



Министерство образования  
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

## **МАТЕРИАЛЫ**

**Международной научно-технической  
конференции «Инженерная экономика»**

*27-28 ноября 2024*

## **MATERIALS OF**

**International Scientific and Technical  
Conference «Engineering Economics»**

*November 27-28, 2024*

*Электронное научное издание*

**Минск ◊ БНТУ ◊ 2024**

УДК 658+330.341.1(06)  
ББК 65я43  
И62

Редакционная коллегия:

К.В. Якушенко (председатель), А.В. Арабей (сопредседатель),  
С.Н. Ковшар (сопредседатель), Г.М. Бровка (сопредседатель),  
Т.А. Сахнович, Е.М. Карпенко, Е.В. Хмель, О.С. Голубова,  
С.Ю. Солодовников, И.Н. Кандричина

Составители: К.Н. Шкаровская

Рецензенты:

Т.Н. Беляцкая – доктор экономических наук, профессор  
Заведующая кафедрой менеджмента БГУИР  
А.Н. Сенько – профессор кафедры управления  
экономическими системами Академии управления  
при Президенте Республики Беларусь

Издание включает материалы докладов Международной научно-технической конференции «Инженерная экономика» БНТУ (секции «Промышленный комплекс: цифровая трансформация, технологический и экономический суверенитет», «Строительный комплекс: экономика и управление недвижимостью», «Актуальные проблемы управления модернизацией экономики»).

The publication includes materials from the reports of the BNTU International Scientific and Technical Conference «Engineering Economics» (sections «Industrial Complex: Digital Transformation, technological and Economic sovereignty», «Construction complex: economics and Real Estate Management», «Current problems of economic modernization management»).

© Белорусский национальный  
технический университет,  
2024

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

**Председатель** – *Харитончик Сергей Васильевич*, ректор БНТУ, д.т.н., профессор.

**Сопредседатель** – *Якушенко Ксения Валентиновна*, проректор по научной работе БНТУ, д.э.н., доцент.

**Сопредседатель** – *Арабей Анастасия Вительевна*, декан машиностроительного факультета БНТУ, к.т.н., доцент.

**Сопредседатель** – *Ковшар Сергей Николаевич*, декан строительного факультета БНТУ, к.т.н., доцент.

**Сопредседатель** – *Бровка Геннадий Михайлович*, декан факультета технологий управления и гуманитаризации БНТУ, к.пед.н., доцент.

**Секретарь** – *Шкаровская Кристина Николаевна*, инженер кафедры «Инженерная экономика» машиностроительного факультета БНТУ.

### Члены оргкомитета

<i>Сахнович Татьяна Александровна</i>	заведующий кафедрой «Инженерная экономика» БНТУ, к.э.н., доцент
<i>Карпенко Елена Михайловна</i>	профессор кафедры «Инженерная экономика» БНТУ, д.э.н., профессор
<i>Хмель Екатерина Викторовна</i>	заведующий кафедрой «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью» БНТУ, к.э.н.
<i>Голубова Ольга Сергеевна</i>	профессор кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью» БНТУ, к.э.н., доцент
<i>Солодовников Сергей Юрьевич</i>	заведующий кафедрой «Экономика и право» БНТУ, д.э.н., профессор
<i>Кандричина Ирина Николаевна</i>	заведующий кафедрой «Менеджмент» БНТУ, к.соц.н., доцент

## Члены научного комитета

- Коршунова Елена Дмитриевна* директор института социально-технологического менеджмента, заведующий кафедрой «Экономика и управление предприятием» Московского государственного технологического университета «Станкин» (РФ), д.э.н., профессор
- Калинина Ольга Владимировна* директор Высшей школы производственного менеджмента Института промышленного менеджмента, экономики и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (РФ), д.э.н., профессор
- Аллаева Гульчехра Жалгасовна* заведующий кафедрой «Экономика и управление промышленностью» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова (РУ), д.э.н., профессор
- Мохначев Сергей Анатольевич* доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство», старший научный сотрудник кафедры «Промышленное и гражданское строительство», ФГБОУ ВО «Ижевского государственного технического университета им. М.Т. Калашникова» (РФ), к.э.н., доцент
- Мирджалилова Дилдола Шухратовна* заведующий кафедрой «Экономика строительства» Ташкентского архитектурно-строительного института (РУ), PhD, доцент

*Хасен Арман  
Акылбекулы*

Директор Центра нормирования в строительстве АО КАЗНИИСА (РК), к.э.н.

*Лепеш Григорий  
Васильевич*

заведующий кафедрой «Безопасность населения и территорий от чрезвычайных ситуаций» Санкт-Петербургского государственного экономического университета (РФ), д.т.н., профессор

*Мордовец Виталий  
Анатольевич*

заведующий кафедрой «Управление социально-экономическими системами» Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики (РФ), к.э.н., доцент

*Клименко Валерий  
Адамович*

Советник Департамент по сотрудничеству в политической, гуманитарной и социальной сферах Исполнительного комитета СНГ (), д.соц.н, к.э.н.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	21
<b>СЕКЦИЯ «ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС: ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СУБСЕРВИС»</b> .....	22
<b>ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОНОМИКА: ИСТОКИ, ТРАДИЦИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ</b> .....	23
Т.А. САХНОВИЧ <sup>1</sup> , О.А.ЛАВРЕНОВА <sup>2</sup> .....	23
<b>ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ</b> .....	37
С.И. АДАМЕНКОВА <sup>1</sup> , О.А.ЧАЙКОВСКАЯ <sup>2</sup> .....	37
<b>ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ АВИАСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ</b> .....	44
Э.И. БАСЫРОВА <sup>1</sup> , К.Р. РАФИКОВА <sup>2</sup> , Э.М. ГАЛЛЯМОВА <sup>3</sup> .....	44
<b>ПЛАНИРОВАНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СТАНКОСТРОЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗЫ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ</b> .....	53
А.А. БОБРЫШЕВ <sup>1</sup> .....	53
<b>BUILDING THE FACTORY OF THE FUTURE THROUGH THE INTEGRATION OF ADVANCED MES AND WMS SYSTEMS (USING THE EXAMPLE OF MIDEA GROUP)</b> .....	62
<sup>1</sup> L.V. BUTOR, <sup>2</sup> TAOYUAN ZHANG.....	62
<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ МСЦ-3 ОАО «МЗКТ»)</b> .....	68
Л.В. БУТОР <sup>1</sup> , А.С. ГРАНОВСКАЯ <sup>2</sup> .....	68
<b>ВЗАИМОСВЯЗЬ «ЗЕЛЕННОЙ» ЭКОНОМИКИ И ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИЙ В КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА</b> .....	76
А.В. ВАНДИЧ <sup>1</sup> , И.А. ШАМАРДИНА <sup>2</sup> .....	76
<b>ANALYTICAL POTENTIAL OF DIGITAL SOLUTIONS IN FINANCIAL MANAGEMENT OF A GROUP OF COMPANIES</b> .....	85
R.R. VASIKOV <sup>1</sup> , S.V. YUDINA <sup>2</sup> .....	85

<b>ПРОБЛЕМЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА СЛУЖАЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</b> .....	93
П.А. ВЕЛИЧКО <sup>1</sup> , Е.М. КАРПЕНКО <sup>2</sup> .....	93
<b>НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА</b> .....	99
С.А. ВЕСЕЛОВА <sup>1</sup> .....	99
<b>ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ИНТЕРНЕТ- МАРКЕТИНГА</b> .....	106
А.А. ВОРОНКОВИЧ <sup>1</sup> , П.В. КОСАРЬ <sup>2</sup> , Е.Н. БАЛАНЧУК <sup>3</sup> .....	106
<b>ФОРМИРОВАНИЕ ОПЕРАТИВНЫХ БРИГАД ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВНЕПЛАНОВЫХ РЕМОНТНЫХ РАБОТ КАК ЦЕЛЬ СНИЖЕНИЯ ЛИШНИХ ДВИЖЕНИЙ</b> .....	114
К. А. ГЛАДЫШЕВ <sup>1</sup> , С. Г. БАРАНЧИКОВА <sup>2</sup> .....	114
<b>ОПЕРЕЖАЮЩЕЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ И ЕГО ИНСТРУМЕНТЫ</b> .....	122
П.В. ГОРШУНОВА <sup>1</sup> , Г.А. ХАЗИАХМЕТОВА <sup>2</sup> , О.В. ДЕМЬЯНОВА <sup>3</sup> .....	122
<b>ИДЕАЛЬНАЯ CRM: С НУЛЯ, «КОРОБКА» ИЛИ LOW-CODE?</b> .....	132
А.А. ГРАКОВ <sup>1</sup> .....	132
<b>АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ АДАПТИВНОГО МЕНЕДЖМЕНТА</b> .....	139
А.И. ГУРКО <sup>1</sup> .....	139
<b>ТРУДОВЫЕ НОРМЫ НА КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ: ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ</b> .....	149
Е.В. ЕФИМЧИК <sup>1</sup> .....	149
<b>ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ИНЖЕНЕРНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В СФЕРЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ</b> .....	159
Б.А. ЖЕЛЕЗКО <sup>1</sup> .....	159
<b>УПРАВЛЕНИЕ КОНФЛИКТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ</b> .....	167
Н. Г. ЗАБРОДСКАЯ <sup>1</sup> .....	167

<b>THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN OPTIMIZING SUPPLY CHAINS AND LOGISTICS IN IRAN'S OIL AND GAS INDUSTRY</b> .....	173
Z. K. SADEGH <sup>1</sup> .....	173
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ</b> .....	181
Н.В. ЗЕЛЕНКОВСКАЯ <sup>1</sup> .....	181
<b>РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ «УМНЫЕ ПАРКОВКИ»</b> .....	186
Н.В. ЗЕЛЕНКОВСКАЯ <sup>1</sup> , А.С. ГРИГОРЬЕВ <sup>2</sup> , Б.В. ПОГОДИН <sup>3</sup> ....	186
<b>АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ВРЕМЕНИ МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ</b> .....	193
Ш.С. ЙУЛДАШЕВ <sup>1</sup> , М.Р. НУРУЛЛАЕВА <sup>2</sup> .....	193
<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ В КОТЕЛЬНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</b> .....	201
Ш.С. ЙУЛДАШЕВ <sup>1</sup> , Ш.Ш. САВРИЕВ <sup>2</sup> .....	201
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА</b> .....	209
Ф.Ф. КАШЛЕЙ <sup>1</sup> .....	209
<b>ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ AGILE НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ</b> .....	216
Ф.Ф. КАШЛЕЙ <sup>1</sup> , А.С. ЧИЖИК <sup>2</sup> .....	216
<b>ГЕЙМИФИКАЦИЯ: ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ</b> .....	223
В.С. КНЯЗЬКОВА <sup>1</sup> , М.А. КРИВЕНКОВА <sup>2</sup> .....	223
<b>УНИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ</b> .....	232
В.Н. КОВАЛЕНКО <sup>1</sup> , А.Д. ГУРИНОВИЧ <sup>2</sup> , А.И. ТРИПУТЬКО <sup>3</sup> ....	232
<b>ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛУГ</b> .....	239
С.А. КОЙТОВ <sup>1</sup> .....	239
<b>ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЧЕРВЯЧНЫХ ФРЕЗ С AlCrN ПОКРЫТИЕМ</b> .....	247
В.М. КОМАРОВСКАЯ <sup>1</sup> , А.П. ЛЕВШУКОВ <sup>2</sup> , И.А. ЧУБСА <sup>3</sup> , В.И. САКОВСКИЙ <sup>4</sup> , М.Г. СЫРОКВАШ <sup>5</sup> , Д.Е. КАМЫДА <sup>6</sup> .....	247



<b>ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ «ПЕЛЕНГ СД- 01-2000»</b> .....	256
Н.В. КОМИНА <sup>1</sup> , А.В. МОТОХ <sup>2</sup> .....	256
<b>ПРИМЕНЕНИЕ VR/AR-ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ И МАШИНОСТРОЕНИИ</b> .....	268
Е.Н. КОСТЮКЕВИЧ <sup>1</sup> , П.В. ГРАБОВАЯ <sup>2</sup> .....	268
<b>ОБЗОР РЫНКА ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СТРАН АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА</b> .....	275
Д.С. КРЮКОВА <sup>1</sup> .....	275
<b>ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СФЕРЫ ЕГО ИСПЛЬЗОВАНИЯ</b> .....	284
З.К. КУЗИЕВА <sup>1</sup> .....	284
<b>ТРАЕКТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА</b> .....	292
О.А. ЛАВРЕНОВА <sup>1</sup> , М.И. СТЕГАНЦЕВА <sup>2</sup> , С.С. ПРОКОПОВИЧ <sup>2</sup> .....	292
<b>МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ И АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПАРОЛЕЙ</b> .....	304
Е.А. ЛАПТЕВА <sup>1</sup> , А.К. СУБАЕВА <sup>2</sup> .....	304
<b>СИСТЕМА ИНТЕГРИРОВАННОГО БИЗНЕС- ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С МОДУЛЕМ ОПТИМИЗАЦИИ</b> .....	312
А.В. ЛЕВКОВИЧ <sup>1</sup> , О.А. СРЕЛЬЧЕНОК <sup>2</sup> .....	312
<b>НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОМОГАЮТ УВЕЛИЧИТЬ ДОБАВЛЕННУЮ СТОИМОСТЬ ЛИТЕЙНОЙ ОТРАСЛИ: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО И АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ</b> .....	324
ЛЮ ЯН <sup>1</sup> .....	324
<b>РАЗВИТИЕ НОВЫХ ФОРМ ЗАНЯТОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ</b> .....	331
Я.В. ЛЯХ <sup>1</sup> , Т.Н. БЕЛЯЦКАЯ <sup>2</sup> .....	331
<b>FUTURE DEVELOPMENT OUTLOOK OF CHINESE ELECTRIC VEHICLE INDUSTRY</b> .....	337
MA LINGFENG <sup>1</sup> , T.G. ZORYNA <sup>2</sup> .....	337
<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ</b>	

<b>ОБОБЩЕНИЯ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ОПИСАТЕЛЬНОЙ СТАТИСТИКИ .....</b>	<b>346</b>
С.В. НАСИЛОВСКАЯ <sup>1</sup> , Б.А. ЖЕЛЕЗКО <sup>2</sup> .....	346
<b>РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН НА ОАО «МЗШ»..</b>	<b>353</b>
И.А. МАКАРЕНКО <sup>1</sup> , А.П. ЛЕВШУКОВ <sup>2</sup> , К.Ю. АСТРЕЙКО <sup>3</sup> , А.С. МИЛЬКЕВИЧ <sup>4</sup> .....	353
<b>TASKS AND WAYS TO ENSURE TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC SOVEREIGNTY OF THE UNION STATE .....</b>	<b>362</b>
V.M. MAKAROV <sup>1</sup> , T.A. SAKHNOVICH <sup>2</sup> .....	362
<b>АГРЕГИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕЕ ВСТРАИВАНИЕ В СИСТЕМУ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ.....</b>	<b>370</b>
С.Ф. МИКСЮК <sup>1</sup> .....	370
<b>ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ГОСУДАРСТВЕННОМ СЕКТОРЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....</b>	<b>380</b>
Н.В. НОСКО <sup>1</sup> , Э.Д. БАРАН <sup>2</sup> .....	380
<b>ECONOMIC EFFICIENCY OF PRODUCTION OF FUNCTIONAL DRINKS BASED ON PEAR PECTIN.....</b>	<b>388</b>
G. PARPIEVA <sup>1</sup> , M. SOLIEV <sup>2</sup> .....	388
<b>ТЕХНОЛОГИИ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ .....</b>	<b>394</b>
А.А.РАХМАТУЛЛИН <sup>1</sup> , А.К. СУБАЕВА <sup>2</sup> , Ю. В. ЕФИМОВА <sup>3</sup> .....	394
<b>ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .....</b>	<b>403</b>
Н. В. ПЕРХАЛЬСКАЯ <sup>1</sup> .....	403
<b>КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ И ПРОДУКЦИИ КАК ОСНОВА ЭКОНОМИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА.....</b>	<b>411</b>
А.В. ПЛЯСУНКОВ <sup>1</sup> .....	411
<b>ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ И РЕСУРСАМИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОЙ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ .....</b>	<b>421</b>
М.В. ПОНОМАРЕНКО <sup>1</sup> .....	421
<b>МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ НЕЗАВЕРШЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ .....</b>	<b>428</b>

М.А. ПРИЛУЦКАЯ <sup>1</sup> , А.О. МЕРЗАЕВ <sup>2</sup> .....	428
<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА</b> .....	436
Е.В. РОМАНОВА <sup>1</sup> , М.К. ЖУДРО <sup>2</sup> .....	436
<b>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ РАБОТЫ КАДРОВОГО ОТДЕЛА И HR-МЕНЕДЖЕРА</b> .....	442
Т.А. САХНОВИЧ <sup>1</sup> , А.А. БУБНОВ <sup>2</sup> , А.О. ШИХАНЦОВ <sup>3</sup> .....	442
<b>ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В МАРКЕТИНГЕ: ОТ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ К ИННОВАЦИЯМ В ПРОДУКТАХ</b> .....	450
А.А. САЧКО <sup>1</sup> , Л.М. КОРОТКЕВИЧ <sup>2</sup> .....	450
<b>«ТРЕТЬЯ МИССИЯ» УНИВЕРСИТЕТОВ: РЕЙТИНГОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ</b> .....	459
Т.И. СЕРЧЕНЯ <sup>1</sup> .....	459
<b>ПРИМЕНЕНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ ПРОГРАММИРУЕМЫХ СИСТЕМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ</b> .....	469
Н.С.СИТНИКОВ <sup>1</sup> , Р.Р.БАТЫРШИН <sup>2</sup> , А.К. СУБАЕВА <sup>3</sup> .....	469
<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БЕЛАРУСИ</b> .....	477
В.А. СМОЛЯКОВ <sup>1</sup> .....	477
<b>ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ</b> .....	486
Е. С. СМОРГУН <sup>1</sup> .....	486
<b>АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ</b> .....	492
В. М. СТАСЕЛЬКО <sup>1</sup> , О. В. ЗАЙЦЕВА <sup>2</sup> .....	492
<b>ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА НА ОАО «МИНСКИЙ ЗАВОД ШЕСТЕРЕН»</b> .....	502
М.Г. СЫРОКВАШ <sup>1</sup> , К.С. КОЛЕСНИКОВИЧ <sup>2</sup> .....	502
<b>ФУНКЦИИ ХЭШИРОВАНИЯ И ЭЛЕКТРОННО-ЦИФРОВАЯ ПОДПИСЬ</b> .....	510
А.А. ТОЛСТОПЯТОВА <sup>1</sup> , А.К. СУБАЕВА <sup>2</sup> .....	510
<b>РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ</b> .....	518
М.С.ТЮХАЙ <sup>1</sup> , М.В.КАРАСЕНКО <sup>2</sup> .....	518

<b>ОЦЕНКА УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</b> .....	525
А.О. УЛИТЁНОК <sup>1</sup> .....	525
<b>ЦИФРОВИЗАЦИЯ РОССИЙСКОГО СТАНКОСТРОЕНИЯ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ</b> .....	531
А.Н. ФЕОФАНОВ <sup>1</sup> , Е.Д. КОРШУНОВА <sup>2</sup> .....	531
<b>DIGITAL TRANSFORMATION, TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC SOVEREIGNTY ON THE EXAMPLE OF THE ENERGY SECTOR OF UZBEKISTAN</b> .....	537
S. X. HAKIMDJANOVA <sup>1</sup> .....	537
<b>ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (ПОТ) КАК ИНСТРУМЕНТ ДОСТИЖЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА</b> .....	545
С.О. ХАРИТОНОВ <sup>1</sup> , Э.С. МУБИНОВА <sup>1</sup> , О.И. ГАФАРОВА <sup>2</sup> .....	545
<b>ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ КРЕАТИВНОСТЬ В СТРУКТУРЕ ГИБКИХ НАВЫКОВ КОММУНИКАЦИИ У СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ</b> .....	553
И.А. ШАРКО <sup>1</sup> .....	553
<b>LEAN-ПРОИЗВОДСТВО: ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ КРУПНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ</b> .....	560
К.Н. ШКАРОВСКАЯ <sup>1</sup> , К.В. СИНКЕВИЧ <sup>2</sup> .....	560
<b>СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГРУЗОПЕРЕВОЗКАХ..</b>	569
К.Н. ШКАРОВСКАЯ <sup>1</sup> , К.А. ШАТИЛО <sup>2</sup> .....	569
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ В ТОРГОВЛЕ И ЛОГИСТИКЕ</b> .....	576
О. Н. ШКОР <sup>1</sup> .....	576
<b>ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ ГРУППЫ КОМПАНИЙ</b> .....	585
С.В. ЮДИНА <sup>1</sup> .....	585
<b>СЕКЦИЯ «СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ»</b> .....	601
<b>ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СМЕТНОМ НОРМИРОВАНИИ: ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН</b> .....	602
Ж.Л. АБАКАНОВ <sup>1</sup> .....	602

<b>ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ ОБЪЕКТОВ МАССОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА</b> .....	610
С.М. АНПИЛОВ <sup>1</sup> , Н.М. ЗАЙЧЕНКО <sup>2</sup> , Л.Р. МАИЛЯН <sup>3</sup> .....	610
<b>ЦИФРОВАЯ АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ, КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЗАЦИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА</b> .....	630
Т.Ю. БАЛАБАН <sup>1</sup> , О.С. ГОЛУБОВА <sup>2</sup> .....	630
<b>РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАКАЗЧИКА</b> .....	636
А.Ю. БОЧАРОВ <sup>1</sup> , А.А. БАЧЕРОВ <sup>2</sup> , Е.А. БАШКИРОВА <sup>3</sup> .....	636
<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМ СНАБЖЕНИЕМ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННО- СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ</b> .....	645
А.Ю. БОЧАРОВ <sup>1</sup> , А.А. ХОРОШЕВ <sup>2</sup> .....	645
<b>РОЛЬ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В ИНВЕСТИЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ</b> .....	654
В.Б. ВАКС <sup>1</sup> .....	654
<b>ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ: НОРМАТИВНЫЙ ПОДХОД И ДИАГНОСТИКА</b> .....	662
Т.Н. ВОДОНОСОВА <sup>1</sup> , В.В. БЫЛЬЧИНСКАЯ <sup>2</sup> , Е.А. ЮСУПОВА <sup>3</sup> .....	662
<b>ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ</b> .....	675
Т.Н. ВОДОНОСОВА <sup>1</sup> , Д.В. ГРЕЧУХИНА <sup>2</sup> .....	675
<b>ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ</b> .....	687
Т.Н. ВОДОНОСОВА <sup>1</sup> , М.А. ОСТРОВСКАЯ <sup>2</sup> .....	687
<b>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ СПОРТИВНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В КОНТЕКСТЕ УПРАВЛЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТЬЮ</b> .....	701

Р.Р. ГАРЕЙШИНА <sup>1</sup> , О.Е. ЧЕБЕНЕВА <sup>2</sup> .....	701
<b>ОЦЕНКА ФИНАНСОВОЙ ДОСТУПНОСТИ ЖИЛЬЯ ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА (СТРОИТЕЛЬСТВО)» ..</b>	709
О.С. ГОЛУБОВА <sup>1</sup> , М.А. КОЗЛОВИЧ <sup>2</sup> , А.С. КАЗАНОВИЧ <sup>2</sup> , О.Г. ФРОЛОВ <sup>3</sup> .....	709
<b>ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО КАТАЛОГА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ «GREEN BOOK».....</b>	719
О.С. ГОЛУБОВА <sup>1</sup> , И.Л. ЛИШАЙ <sup>2</sup> , О.О. КУДРЕВИЧ <sup>3</sup> .....	719
<b>МЕТОДИКА ВКЛЮЧЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СМЕТНУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ .....</b>	728
Л.П. ГУСЕВА <sup>1</sup> .....	728
<b>СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.....</b>	742
О.И. ГУШЕЛЬ <sup>1</sup> , В.П. БУРЕЙ <sup>2</sup> .....	742
<b>СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН.....</b>	750
Ж.М. ДАВЛЕТОВ <sup>1</sup> .....	750
<b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЧАСТИЯ ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ЗАКУПКАХ ПОДРЯДНЫХ РАБОТ .....</b>	756
О.В. ДИДКОВСКАЯ <sup>1</sup> , В.А. САКСАГАНСКАЯ <sup>2</sup> .....	756
<b>ИНДЕКСЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ БЕЛАРУСИ И РОССИИ.....</b>	765
Г.И. ДУМОВ <sup>1</sup> , О.С. ГОЛУБОВА <sup>2</sup> .....	765
<b>УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ И ПРОБЛЕМЫ УЧЕТА УЛУЧШЕНИЙ АРЕНДУЕМОГО ИМУЩЕСТВА .....</b>	777
С.А. ЕЩЕНКО <sup>1</sup> .....	777
<b>ФИНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЯМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....</b>	790
Н.И. ЗИГАНГИРОВ <sup>1</sup> , Е.Ю. САМЫШЕВА <sup>2</sup> .....	790
<b>ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТЬЮ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ</b>	795
В.В. ИВАНОВСКИЙ <sup>1</sup> , А.Б. БАХМАТ <sup>2</sup> , И.С. ИВАНОВСКАЯ <sup>3</sup> .....	795

<b>АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА СМЕТНЫХ НОРМАТИВОВ – ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО СТОИМОСТНОГО ИНЖИНИРИНГА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....</b>	<b>804</b>
М.В. ИЛЬИНА <sup>1</sup> .....	804
<b>ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ УМНЫХ ЗДАНИЙ ...</b>	<b>814</b>
ИНЬ МЭНЮЭ <sup>1</sup> .....	814
<b>СТРУКТУРА СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНО- МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО УСТРОЙСТВУ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ОХРАНЕ .....</b>	<b>823</b>
Е.С. КАРЛОВА-ГАВРИЛЮК <sup>1</sup> , О.С. ГОЛУБОВА <sup>2</sup> .....	823
<b>НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ..</b>	<b>830</b>
Т.С. КОВАЛЬЧУК <sup>1</sup> .....	830
<b>КОНЦЕПЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СОЗДАНИИ 3D-МОДЕЛЕЙ .....</b>	<b>840</b>
Т. С. КОВАЛЬЧУК <sup>1</sup> , О. В. БОРИСЕНКО <sup>2</sup> , Ю.А. ИГНАТЬЕВА <sup>3</sup> ..	840
<b>РЕАЛИЗАЦИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ С УЧЕТОМ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА .....</b>	<b>849</b>
Т.С. КОВАЛЬЧУК <sup>1</sup> , П.А. ВОРОЧКОВА <sup>2</sup> , Т.Ю. БАЛАБАН <sup>3</sup> .....	849
<b>АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ .....</b>	<b>857</b>
Т.С. КОВАЛЬЧУК <sup>1</sup> , В.В. КОВАЛЬЧУК <sup>2</sup> , Д.А. РЫЖКО <sup>3</sup> .....	857
<b>РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ СТОИМОСТЬЮ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....</b>	<b>863</b>
М.А. КОНОВАЛОВА <sup>1</sup> .....	863
<b>ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА.....</b>	<b>872</b>
М.О. МАКЕЙ <sup>1</sup> , Е.В. ЗОРИН <sup>2</sup> , А.А. РУБАНИК <sup>3</sup> .....	872
<b>КВАЛИФИКАЦИЯ, КОМПЕТЕНЦИИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАДРОВ - АКТУАЛЬНЫЕ АКЦЕНТЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ .....</b>	<b>885</b>
О.А. МАМАЕВА <sup>1</sup> .....	885

<b>МОБИЛЬНЫЙ КАРМАННЫЙ ПАРК КАК ПРОЕКТ СНИЖЕНИЯ СТРЕСС-ФАКТОРОВ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА</b> .....	894
A.Е. МОРОЗ <sup>1</sup> , Е.А.СМИРНОВА <sup>2</sup> , Н.А. ГРИГОРЬЕВА <sup>3</sup> .....	894
<b>ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОНОМИКИ: РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ</b> .....	903
С.А. МОХНАЧЕВ <sup>1</sup> , О.С. ГОЛУБОВА <sup>2</sup> .....	903
<b>ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН</b> .....	910
Ш.Д.МИРРАХИМОВ <sup>1</sup> , О.С. ГОЛУБОВА <sup>2</sup> .....	910
<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЭЛЕКТРОДОМОВ</b> .....	918
У.В. СОСНОВСКАЯ <sup>1</sup> , Д.Д. ШАХОВСКАЯ <sup>2</sup> , Ю.А. ЛОБАН <sup>3</sup> .....	918
<b>МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ В МЕСТАХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ</b> .....	928
У.В. СОСНОВСКАЯ <sup>1</sup> , Д.А. ШПАНОВСКАЯ <sup>2</sup> , А.С. АЛЕКСЕЮК <sup>3</sup> .....	928
<b>ФАКТОРЫ ВНЕДРЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ДОРОЖНО- СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА</b> .....	935
Е.А. СМЕРНОВА <sup>1</sup> , О.С.ГОЛУБОВА <sup>2</sup> .....	935
<b>THE USE OF FOREIGN EXPERIENCE IN IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE MODERN HOUSING STOCK MANAGEMENT SYSTEM</b> .....	944
A.S. SULTANOV <sup>1</sup> .....	944
<b>АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ УЗБЕКИСТАНА</b> .....	948
С.М. СУЛТАНОВА <sup>1</sup> .....	948
<b>ОСОБЕННОСТИ СОВЕРШЕНИЯ СДЕЛОК С НЕДВИЖИМОСТЬЮ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ</b> .....	954
Е.В. ХМЕЛЬ <sup>1</sup> .....	954



<b>СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИЕЙ ЭКОНОМИКИ» .....</b>	<b>962</b>
--	------------

<b>МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ .....</b>	<b>963</b>
<b>Н. А. АЛЕКСЕЕВА<sup>1</sup> .....</b>	<b>963</b>
<b>ЗНАЧЕНИЕ ДИДЖИТАЛ МАРКЕТИНГА В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ .....</b>	<b>974</b>
<b>Н.Г. АСНОВИЧ<sup>1</sup>, М.А. ИСАЕНКО<sup>2</sup> .....</b>	<b>974</b>
<b>ВОЗВРАТ К ИДЕЕ КОЛЛЕКТИВНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В АПК: УТОПИЯ ИЛИ ОСОЗНАННАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ .</b>	<b>980</b>
<b>А.А. АСТРА<sup>1</sup>, В.А. СЛЕГИНА<sup>2</sup> .....</b>	<b>980</b>
<b>СТРАТЕГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ФАКТОР ВЫБОРА БИЗНЕС-МОДЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....</b>	<b>987</b>
<b>А.А. АСТРА<sup>1</sup>, И.Г. СУТЯГИН<sup>2</sup>.....</b>	<b>987</b>
<b>ОСОБЕННОСТИ БЕЗРАБОТИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОННОЙ ЭКОНОМИКИ: МИРОВОЙ ОПЫТ .....</b>	<b>995</b>
<b>М.В. ВЛАСКИНА<sup>1</sup>, Н.Н. ЖИЛИНСКАЯ<sup>2</sup>.....</b>	<b>995</b>
<b>TOPICAL PROBLEMS OF MANAGEMENT ECONOMIC MODERNIZATION.....</b>	<b>1003</b>
<b>D.V. VOLODINA<sup>1</sup>, A.E. PRIGOROVA<sup>2</sup>.....</b>	<b>1003</b>
<b>АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ .....</b>	<b>1009</b>
<b>И.М. ГАРЧУК<sup>1</sup>, Т.И. ЯВТУХОВИЧ<sup>2</sup> .....</b>	<b>1009</b>
<b>ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН .....</b>	<b>1018</b>
<b>Д.С. ГОЛУБ<sup>1</sup>, Н.Н. ЖИЛИНСКАЯ<sup>2</sup>.....</b>	<b>1018</b>
<b>ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ РЫНКА СБЫТА КОМПАНИЙ, РАБОТАЮЩИХ В СЕГМЕНТЕ B2G, ЧЕРЕЗ РЫНОК B2B .....</b>	<b>1026</b>
<b>М.А ГРЕЧКО<sup>1</sup>, Д.А ФРОЛОВА<sup>2</sup> .....</b>	<b>1026</b>
<b>ВАРИАНТЫ АССИМЕТРИЧНОГО ОТВЕТА БЕЛАРУСИ НА ПРОКСИ ВОЙНУ ЗАПАДНЫХ СТРАН .....</b>	<b>1035</b>
<b>Б.И. ГУСАКОВ<sup>1</sup>.....</b>	<b>1035</b>
<b>РАЗЛИЧИЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОНЯТИЙ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА И АНАЛИЗА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ .....</b>	<b>1045</b>
<b>А. И. ДЕМИДЧИК<sup>1</sup>.....</b>	<b>1045</b>

<b>МЕСТО И РОЛЬ САНКЦИЙ В СИСТЕМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТОРГОВЫХ ОТНОШЕНИЙ .....</b>	<b>1051</b>
А.Ю. ЖЕВЛАКОВА <sup>1</sup> .....	1051
<b>ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСПОРТА И ЛОГИСТИКИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ .....</b>	<b>1061</b>
Р.Б. ИВУТЬ <sup>1</sup> , П.И. ЛАПКОВСКАЯ <sup>2</sup> , Е.А. СЕМАШКО <sup>3</sup> .....	1061
<b>СУЩНОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКИ НАУЧНО ОБОСНОВАННОГО МАРКЕТИНГА.....</b>	<b>1071</b>
И.Н. КАНДРИЧИНА <sup>1</sup> , М.Н. ДЕШКОВЕЦ <sup>2</sup> .....	1071
<b>ПСИХОЛОГИЯ ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ: ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА ОБЩЕНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРСОНАЛА .....</b>	<b>1078</b>
<b>МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ В ВЫБОРЕ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ .....</b>	<b>1085</b>
О.С. КИСЕЛЕВСКИЙ <sup>1</sup> .....	1085
<b>ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В ФОРМИРОВАНИИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ .....</b>	<b>1098</b>
А.Ф. ЛАТЫПОВ <sup>1</sup> .....	1098
<b>РОЛЬ НОВЫХ ГОРОДСКИХ КЛАССОВ В МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ .....</b>	<b>1106</b>
В. А. ЛЕСНИЦКАЯ <sup>1</sup> .....	1106
<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПРЕСТУПЛЕНИЯМ.....</b>	<b>1113</b>
С. В. МАРКОВА <sup>1</sup> , Р. В. ТАЗОВА <sup>2</sup> .....	1113
<b>THE IMPACT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT ON REGIONAL ECONOMIC GROWTH....</b>	<b>1121</b>
Y. NING <sup>1</sup> , L. V. GRINTSEVICH <sup>2</sup> .....	1121
<b>МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ .....</b>	<b>1126</b>
Л. А. ПЕРЕПЕЛИЦА <sup>1</sup> .....	1126
<b>О ПРОБЛЕМАХ ФИНАНСИРОВАНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛАРУСИ.....</b>	<b>1134</b>
Т.А. ПОЗНЯК <sup>1</sup> .....	1134

<b>ВКЛАД ГОСУДАРСТВЕННОГО СЕКТОРА В ЭКОНОМИКУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b> .....	1144
Н.П. ПОНОМАРЁВА <sup>1</sup> , П.В. ХАРИТОНЮК <sup>2</sup> .....	1144
<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ</b> .....	1152
М. А. ПРИЛУЦКАЯ, А. И. КУРОЧКИНА .....	1152
<b>ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ РЕШЕНИЙ НА СТОИМОСТЬ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА</b> .....	1161
М.А.ПРИЛУЦКАЯ <sup>1</sup> , А.Ю.МИЛЮТИНА <sup>2</sup> .....	1161
<b>ЦИФРОВАЯ ВАЛЮТА ЦЕНТРАЛЬНЫХ БАНКОВ: ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ТРАДИЦИОННЫХ ФИНАНСОВ</b> .....	1169
И.Е. РУГАЛЁВА <sup>1</sup> , НГУЕН ЧАН ФЫОНГ ЛИ <sup>2</sup> .....	1169
<b>КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ НАЛОГОВОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ИНСТИТУТА НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ</b> .....	1178
В.А. РУДЕНКО <sup>1</sup> .....	1178
<b>ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА</b> .....	1184
Ю.В. СЕМАШКО <sup>1</sup> , Д.А. АЛИШКЕВИЧ <sup>2</sup> , Д.В. БРАДИНСКАЯ <sup>3</sup>	1184
<b>МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ</b> .....	1192
Д.Ф. СИДОРОВА <sup>1</sup> , О.Е. ЧЕБЕНЕВА <sup>2</sup> .....	1192
<b>ПОДХОДЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИКИ РИСКОВ</b>	1199
К. В. СКОРАЯ <sup>1</sup> .....	1199
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ ЭКОНОМИКИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В КОМПАНИИ</b> .....	1207
А.Л. СМИРНОВА <sup>1</sup> .....	1207
<b>RISK MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF ECONOMIC MODERNIZATION</b> .....	1216
М.Г. ТУУСНІУЕВА <sup>1</sup> .....	1216
<b>ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ</b> .....	1221
ХОУ АНЬЦИ <sup>1</sup> , М.В. МОЛОХОВИЧ <sup>2</sup> .....	1221

<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ</b> .....	1227
К.И. ШАРОВА <sup>1</sup> .....	1227
<b>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ФОРМИРОВАНИЕ ЕДИНОЙ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ</b> .....	1236
К.В. ЯРГИН <sup>1</sup> .....	1236

## ВВЕДЕНИЕ

27-28 ноября 2024 прошла Международная научно-техническая конференция «Инженерная экономика». Целью конференции является поддержка и развитие научной мысли, активизации научно-исследовательской деятельности, формирование интеллектуальной элиты, расширение связей между высшими учебными заведениями, научными центрами и предприятиями Союзного Государства. 2024 год объявлен Годом качества, БНТУ также всесторонне поддерживает данную инициативу.

В рамках трех секций обсуждались актуальные вопросы развития инженерной экономики в промышленности в целом, а также в таких направлениях, как строительство и минерально-сырьевой комплекс. Растущая цифровая трансформация процессов материального производства, диверсификация экспорта – они требуют от организаций перехода на новый уровень научного взаимодействия, который способствует проникновению, обмену знаниями и опытом.

Хотим выразить искреннюю благодарность всем организаторам, которые поддержали проведение конференции всеми имеющимися ресурсами. Ваша преданность научной деятельности создает среду, в которой каждая идея ценится, а стремление к прогрессу остается в центре внимания.

Желаем участникам конференции плодотворной работы, активного сотрудничества и внедрения новых знаний в их дальнейшей научной и практической деятельности.

*Организационный комитет МНТК «Инженерная экономика»*

МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

# ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОНОМИКА

СЕКЦИЯ 1

Промышленный  
комплекс :  
цифровая  
трансформация,  
технологический  
и экономический  
суверенитет



ОАО «МИНСКИЙ ЗАВОД  
ШЕСТЕРЕН»

УДК 338.36: 378.14.015.62

## **ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОНОМИКА: ИСТОКИ, ТРАДИЦИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

Т.А. САХНОВИЧ<sup>1</sup>, О.А.ЛАВРЕНОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> к.э.н., доцент кафедры «Инженерная экономика»

<sup>2</sup> старший преподаватель кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В данной статье исследуются истоки, традиции и перспективы инженерной экономики как важной научной области знаний, способствующей эффективному управлению ресурсами и оптимизации производственных процессов предприятия. Рассматриваются этапы возникновения и развития инженерно-экономического образования, начиная с XX века и до сегодняшнего дня. Описаны процессы интеграции инженерной экономики с актуальными технологиями и методами управления. Подчеркивается значимость междисциплинарного подхода и необходимость подготовки специалистов, способных адаптироваться к динамично меняющимся условиям рынка.*

*Ключевые слова: инженерная экономика, инженерная наука, экономическая наука, история развития, инженерно-экономическое образование.*

## **ENGINEERING ECONOMICS: ORIGINS, TRADITIONS, PROSPECTS**

T.A. SAKHNOVICH<sup>1</sup>, O.A. LAVRENOVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor of the Department  
of Engineering Economics

<sup>2</sup> Senior Lecturer at the Department of Engineering Economics  
Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. This article explores the origins, traditions and prospects of engineering economics as an important scientific field of knowledge that contributes to effective resource management and optimization of an enterprise's production processes. The stages of the emergence and*

*development of engineering and economic education, from the 20th century to the present day, are considered. The processes of integration of engineering economics with current technologies and management methods are described. The importance of an interdisciplinary approach and the need to train specialists capable of adapting to dynamically changing market conditions are emphasized.*

*Key words: engineering economics, engineering science, economics, history of development, engineering and economics education.*

В начале прошлого века существовало четкое разделение инженерных и экономических областей знаний. Это было обусловлено рядом особенностей.

Во-первых, **инженерная наука** основывалась на экспериментальных методах исследования при решении практических задач и на моделировании, необходимом для разработки технологий и процессов. **Экономическая наука** не могла проводить контролируемые эксперименты на реальных объектах и применяла методы анализа и синтеза, индукции и дедукции, а затем уже математическое моделирование для изучения экономических последствий экспериментов.

Во-вторых, **инженерная наука** занималась разработкой технологий и процессов для непосредственного применения в производстве и других сферах, направленных на оптимизацию использования ресурсов и повышение эффективности. **Экономическая наука** изучала производственные отношения, распределение ресурсов и поведение экономических агентов, анализировала более абстрактные понятия, такие как стоимость, спрос и предложение, а также влияние институциональных факторов на экономические процессы.

В-третьих, **инженерная наука** стремилась к созданию новых технологий и соблюдению единых стандартов с целью повышения производительности труда и эффективности производства. **Экономическая наука**, особенно в марксистской теории, была направлена на исследование и анализ производственных отношений в обществе, выявление устойчивости экономического развития и разработку рекомендаций по формированию устойчивой экономической системы.

Несмотря на различия в инженерной и экономической науках с 1925 года в СССР начала зарождаться их взаимосвязь, когда был взят курс на переход от аграрного к индустриальному обществу и составлен первый пятилетний план (1928 – 1932 гг.). План предусматривал



увеличение производства в различных отраслях промышленности и строительство новых заводов и электростанций. Инженерам понадобились рекомендации для оценки эффективности принимаемых решений и выбора оптимальных технологий в условиях ограниченных ресурсов. Стало очевидным, что несмотря на различные подходы и цели инженерная и экономическая науки только при взаимодействии могут обеспечить более эффективное развитие общества в целом.

10 ноября 1929 года в СССР для ускорения темпов индустриализации и переустройства сельского хозяйства была утверждена резолюция о расширении сети высших технических учебных заведений (ВТУЗ) нового типа с резко выраженной специализацией по определенным отраслям промышленности и подготовки специалистов, обладающих знаниями в смежных областях.

20 января 1930 года в Москве состоялось Всероссийское ректорское совещание, на котором были определены основные направления реформирования высшей школы. 05 марта 1930 года на заседании Политбюро Центрального комитета Коммунистической партии (большевиков) (ЦК ВКП(б)) был заслушан и обсужден доклад комиссии и утвержден проект резолюции по реформе высшего образования в стране (рисунок 1). В соответствии с ним все ВТУЗы, большинство технических факультетов ВУЗов передавались в распоряжение Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ) СССР, а через него – советам народного хозяйства (совнархозам) республик и хозяйственным объединениям. В ходе этой реформы все руководство вопросами подготовки кадров сосредотачивалось в руках хозяйственных Народных комиссариатов (наркоматов) и объединений (рисунок 2).

Таким образом, с лета 1930 года на территории СССР начал свой отчет процесс создания инженерно-экономического образования. Были открыты три института, которые стали первыми кузницами инженерно-экономических кадров в СССР (рисунок 3):

1. 23 июля 1930 года на базе Московского промышленно-экономического практического техникума Московский инженерно-экономический институт (МИЭИ).

2. 26 июля 1930 года на базе высшего учебного заведения «Высшие коммерческие курсы М. В. Побединского» – Ленинградский инженерно-экономический институт (ЛИЭИ).

3. 01 октября 1930 года на базе Харьковского коммерческого училища Императора Александра III – Харьковский инженерно-экономический институт (ХИЭИ).



Рисунок 1 – Проект резолюции по реформе высшего образования



Рисунок 2 – Директивы ВКП(б) по вопросам просвещения



МИЭИ



ЛИЭИ



ХИЭИ

Рисунок 3 – Институты-родоначальники инженерно-экономического образования

На территории БССР в этот период подготовка специалистов инженерно-экономического профиля не проводилась. Но потребность в таких кадрах стала назреть после важного события в истории белорусского сельскохозяйственного машиностроения – открытия в 1930 году завода «Гомсельмаш» как самого крупного

промышленного предприятия на территории БССР. На момент основания завода численность рабочих составила 1389 человек. Инженерными кадрами завод обеспечил Белорусский государственный политехнический институт (БГПИ) или Политехникум, который 10 декабря 1920 года был преобразован из Минского политехнического училища типа «Техникум». Во время преобразования за Политехникумом было закреплено здание Коммерческого Минского училища, находящегося по Васильевскому переулку со всеми надворовыми постройками, землей и инвентарем (рисунок 4). В качестве учебной базы для практических занятий студентов были выделены Минский стекольный завод и земли совхоза «Семково» Минского уезда. Недостаток оборудования некоторых кабинетов восполнялся и лесными показательными дачами. Первым ректором Политехникума был ученый-агроном Никанор Казимирович Ярошевич [2].

Годы Великой отечественной войны – большая трагедия белорусского народа. С началом войны БПИ временно приостановил свою деятельность. Преподаватели и студенты были мобилизованы на фронт или отправлены на работу в тыл. Однако буквально в год окончания войны институт вновь открыл свои двери для студентов. На фотографии (рисунок 5) уже отстроенный главный корпус БПИ 1960 года.



Рисунок 4 – Коммерческое  
Минское училище



Рисунок 5 – Отстроенный  
главный корпус БПИ 1960 года

*Вторым этапом, важным в развитии инженерно-экономического образования на территории СССР, стала Косыгинская реформа (так*

ее принято называть в бывших республиках СССР) или, по-другому, реформа Либермана (так ее называют за рубежом). Председатель Совета Министров СССР Алексей Николаевич Косыгин инициировал проведение реформы, а д.э.н., профессор кафедры статистики и учёта Харьковского государственного университета им. А.М. Горького Евсей Григорьевич Либерман руководил разработкой мероприятий. Косыгинская реформа (1966–1970 гг.) была направлена на изменение системы планирования и управления народным хозяйством: децентрализацию управления предприятиями; расширение их самостоятельности путем введения показателя прибыльности; предоставление большей свободы в распоряжении прибылью; освобождении предприятий или смягчении для них ряда плановых показателей, установленных Госпланом; а также расширение личного стимулирования труда работников [5]. Таким образом сформировалась концепция перехода количества в качество, благодаря чему были модернизированы более 3500 промышленных предприятий, построено до 2000 крупных предприятий, увеличен объём промышленного производства в 1,5 раза и др.

Успешному проведению реформы на территории БССР способствовали изменения в области высшего образования, направленные на повышения уровня экономических знаний руководящих работников, специалистов, студентов высших и учащихся средних специальных учебных заведений, проводимые в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 11 марта 1965 года № 154. С целью его реализации и во исполнение приказа Министерства высшего и среднего специального образования БССР «Об организации в Белорусском политехническом институте инженерно-экономического факультета» (№ 372 от 13 мая 1965 года) к 01 сентября 1965 года приказом Ректора БПИ Ящерицына П.И. был организован первый набор студентов на специальность 1709 «Экономика и организация машиностроительной промышленности» на дневное и заочное обучение (рисунк б).



техническое нормирование, организация вспомогательного производства и др. [5]

*Третий этап* развития инженерно-экономического образования начал свой отсчет 13 октября 1990 года с принятия Постановления Верховного Совета БССР № 314-XII «О переходе Белорусской ССР к рыночной экономике». Данное Постановление было принято на фоне значительных финансовых и экономических изменений в стране, вызванных распадом Советского Союза и необходимостью становления независимого государства. В этот непростой период кафедре «Экономика и организация машиностроительного производства» возглавлял д.э.н., профессор Бабук Игорь Михайлович, который активно развивал международное сотрудничество [5] с Белостокским политехническим институтом (Польша), Гринвичским университетом г. Лондон (Великобритания), Школой бизнеса г. Лилль (Франция), университетом "Tor Vergata" г. Рим (Италия), Высшей специальной школой г. Оснабрюк (Германия) и Высшей школой г. Эншеде (Нидерланды) и др., направленное на изучение лучших практик организации промышленного производства и подготовки кадров для ведущих отраслей экономики.

Благодаря плодотворной работе традиционные для кафедры темы научных исследований и проектов были дополнены такими как: совершенствование организационных структур, инновационная и инвестиционная деятельность предприятия, повышение эффективности внешнеэкономической деятельности предприятия, разработка стратегий развития предприятий, оценка экономической эффективности инвестиций и др. Подготовка кадров для национальной экономики в этот период уже осуществлялась по обновленной инженерно-экономической специальности: 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)», выпускники которой получали квалификацию «инженер-экономист».

*На четвертом этапе* развития система инженерно-экономического образования Республики Беларусь столкнулась с новыми вызовами в начале XXI века, с появлением Болонской системы образования – концепции, направленной на создание единого пространства высшего образования в Европе, официально инициированной в 1999 году подписанием Болонской декларации в итальянском городе Болонья. В этот период руководил кафедрой д.э.н., профессор Похабов Валерий Иннокентьевич. Для интеграции Беларуси в европейское

образовательное пространство в 2015 году Республике потребовалось разработка, утверждение и введение в действие 05 декабря 2011 года Общегосударственного классификатора Республики Беларусь ОКРБ 005-2011 «Виды экономической деятельности». Болонская система нацелена на академическую мобильность студентов и преподавателей, адаптацию выпускников к требованиям международного рынка труда. При этом Болонская система не нацелена на подготовку специалистов с углубленными знаниями отраслевой специфики для экономики конкретной страны, а ориентирована на формирование компетенций специалистов по видам деятельности, что имеет ряд своих особенностей (таблица 1).

Таблица 1 – Особенности отраслевого принципа экономики и экономики по видам деятельности

Параметры	Принцип организации экономики	
	отраслевой	по видам экономической деятельности
Цель	Повышение эффективности Деятельности предприятий с однотипной продукцией	Повышение эффективности конкретных процессов на предприятии
Примеры	Машиностроение Автомобильный транспорт Приборостроение Энергетика Строительство	Маркетинговая деятельность Инновационная деятельность Инвестиционная деятельность Производственная деятельность Сбытовая деятельность
Требования к специалистам	Знание отраслевой специфики	Знание конкретного вида деятельности
Уровень обобщения знаний специалиста	Широкий	Узкий

Такая ситуация привела к дополнению направлений научных исследований и проектов при подготовке специалистов инженерно-экономического профиля такими как: маркетинг, лизинг, логистика в сфере производства, международное научно-техническое взаимодействие, управление интеллектуальной собственностью и др.

*Пятый этап* развития инженерно-экономического образования начался с 2011 года, когда свои коррективы внесла концепция «Индустрия 4.0», потребовав от специалистов с высшим образованием широких навыков владения информационным сопровождением промышленного предприятия с учетом четырех ключевых принципов:

1) функциональная совместимость человека и машины – возможность контактировать напрямую через сеть Интернет;

2) прозрачность информации и способность систем создавать виртуальную копию физического мира;

3) техническая помощь машин человеку при объединении больших объемов данных и выполнении ряда небезопасных для человека задач;

4) способность машинных систем самостоятельно и автономно принимать решения.

15-17 февраля 2017 года под руководством заведующей кафедры, к.э.н., доцента Сахнович Татьяны Александровны на кафедре «Экономика и организация машиностроительного производства» была организована Международная научно-техническая конференция «Проблемы экономики, организации и управления промышленными предприятиями», посвященная 50-летию кафедры, на которой с учетом новых реалий были намечены перспективные направления научных исследований и проектов с учетом масштабной модернизации промышленных предприятий, ускоренного развития в мире и в Республике Беларусь информационно-коммуникационных технологий, ориентации на комплексную автоматизацию производства и цифровизацию отраслей экономики [3].

Новые вызова рынка труда обусловили ряд изменений в системе высшего образования. 11 февраля 2019 года в Белорусском национальном техническом университете на машиностроительном факультете была образована кафедра «Инженерная экономика» с целью обеспечить опережающее качественное инженерно-экономическое образование для подготовки инженеров-экономистов, соответствующих требованиям мирового рынка труда [4].



В этот же период в Республике Беларусь проводится ответственная работа по разработке нового классификатора ОКРБ 011-2022 «Специальности и квалификации», который был утвержден Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 24 марта 2022 года № 54. В нем специальность 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)» получила новое название 6-05-0718-01 «Инженерная экономика» с сохранением квалификации «инженер-экономист».

С учетом новых запросов работодателей к выпускникам инженерно-экономического профиля на кафедре «Инженерная экономика» появились новые направления научных исследований и проектов: цифровая трансформация и реинжиниринг бизнес-процессов; глобально интегрированные процессы создания добавленной стоимости и снижения затрат; цифровизация процессов производства и управления предприятием; применение цифровых инструментов для оптимизации и управления цепями поставок; создание цифровых клиентоориентированных бизнес-моделей, основанных на аналитике больших данных; ресурсоэффективная экономика замкнутого цикла и др.

*Переход на шестой этап* развития инженерно-экономического образования связан с глобальным развитием информационно-коммуникационных технологий, трансформирующих промышленное производство, и зарождением концепции «Индустрия 5.0», которая предполагает индивидуализированное взаимодействие человека и машины [1]. Отличительными особенностями данной концепции являются синергетический эффект, кастомизация производства и ориентация на устойчивое развитие (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительная характеристика концепций «Индустрия 4.0» и «Индустрия 5.0»

Индустрия 4.0	Индустрия 5.0
1	2
<p><i>Автоматизация</i></p> <p>Основной акцент на автоматизации производственных процессов с использованием технологий интернета вещей (IoT), больших данных (Big Data) и искусственного интеллекта (AI)</p>	<p><i>Синергия</i></p> <p>Основное внимание уделяется взаимодействию человека и машины, где человек становится партнером машины в производственном процессе</p>
<p><i>Цифровая трансформация</i></p> <p>Цифровые бизнес-модели, широкое применение цифровых двойников для управления производственными процессами и предприятиями</p>	<p><i>Массовая персонализация</i></p> <p>Кастомизация и массовое производство доступных персонализированных продуктов на основе потребностей клиентов</p>
<p><i>Повышение конкурентоспособности</i></p> <p>Оптимизация бизнес-процессов, повышение эффективности и снижение затрат</p>	<p><i>Устойчивое развитие</i></p> <p>Формирование экологической и социальной ответственности</p>
<i>Достоинства</i>	
<p>Высокая эффективность</p> <p>Снижение затрат</p>	<p>Повышение качества продукции</p> <p>Устойчивость к изменениям</p>
<i>Недостатки</i>	
<p>Потеря рабочих мест</p> <p>Зависимость от технологий</p>	<p>Высокие затраты на внедрение</p> <p>Необходимость непрерывного обучения персонала</p>

Развитие обеих концепций уже приводит к фундаментальному сдвигу в экономике и обществе в сторону новой парадигмы, которая была представлена в 2016 году ведущей японской бизнес-федерацией Кейданрен, – «Общество 5.0», основная цель которой заключается в том, чтобы на основе коллаборации человека и машины сбалансировать экономическое развитие с решением социальных и экологических проблем.

Очевидно, что подготовка специалистов с учетом специфики концепций «Индустрия 5.0» и «Общество 5.0» – это новый вызов и новый этап, который потребует изменений в системе инженерно-экономического образования в ближайшей перспективе. С учетом

факторов, глобализации, научно-технического прогресса, цифровой трансформации на основе передовых информационных технологий, в условиях, когда интернет вещей, роботы, искусственный интеллект активно используются для улучшения всех сфер жизнедеятельности, будут меняться и требования к специалистам инженерно-экономического профиля, содержанию и качеству их подготовки.

В контексте новой парадигмы развития общества требования рынка труда к специалистам в области инженерной экономики нацеливают систему образования на формирование новых цифровых знаний и навыков, необходимых и достаточных для непрерывной интеграции в существующие производственные системы, а также для создания принципиально новых экосистем цифрового производства в целях повышения экономической эффективности промышленных предприятий и экономики в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бабкин А.В. Цифровые интеллектуальные промышленные экосистемы Индустрии 5.0: учебное пособие / А. В. Бабкин, Е. В. Шкарупета. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. – 167 с.

2. История Белорусского национального технического университета, 1920-2010 / К. И. Баландин [и др.] ; под общ. ред. Б. М. Хрусталева. – Изд. 2-е, доп. и испр. – Минск : БНТУ, 2010. – 258 с.

3. Лавренова, О. А. Цифровизация экономики в рамках концепции «Индустрия 4.0» / О. А. Лавренова // Проблемы экономики, и управления промышленными предприятиями: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры экономики и организации машиностроительного производства, 15-17 февраля 2017 года, Минск, Республика Беларусь конференция / Белорусская организация национального технического университета, Машиностроительный факультет. – Минск : БНТУ, 2017. – С. 197-200.

4. Сахнович Т.А., Лавренова О.А. ИНДУСТРИЯ 4.0: Истоки и перспективы. «Развитие экосистемы инновационно-технологического предпринимательства в Минской области» Сборник материалов конференции, 12 ноября 2020 г. – Борисов – С. 16-18.

5. Сахнович, Т. А. Инженерная экономика: традиции и инновации / Т. А. Сахнович // IX Форум вузов инженерно-технологического

профиля Союзного государства : сборник материалов, г. Минск, 26–30 октября 2020 г. / Белорусский национальный технический университет. – Минск : БНТУ, 2020. – С. 163-165.

## REFERENCES

1. Babkin A.V. Cifrovye intellektual'nye promyshlennye ekosistemy Industrii 5.0: uchebnoe posobie / A. V. Babkin, E. V. SHkarupeta. – SPb.: POLITEKH-PRESS, 2023. – 167 s.

2. Istoriya Belorusskogo nacional'nogo tekhnicheskogo uni-versiteta, 1920-2010 / K. I. Balandin [i dr.] ; pod obshch. red. B. M. Hrustaleva. – Izd. 2-e, dop. i ispr. – Minsk : BNTU, 2010. – 258 s.

3. Lavrenova, O. A. Cifrovizatsiya ekonomiki v ramkah kon-ceptii «Industriya 4.0» / O. A. Lavrenova // Problemy ekonomiki, i upravleniya promyshlennymi predpriyatiyami: materia-ly mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 50-letiyu kafedry ekonomiki i organizacii mashino-stroitel'nogo proizvodstva, 15-17 fevralya 2017 goda, Minsk, Respublika Belarus' konferenciya / Belorusskaya organizatsiya nacional'nogo tekhnicheskogo universiteta, Mashinostroitel'-nyj fakul'tet. – Minsk : BNTU, 2017. – С. 197-200.

4. Sahnovich T.A., Lavrenova O.A. INDUSTRIYA 4.0: Istoki i perspektivy. «Razvitie ekosistemy innovacionno-tekhnologicheskogo predprinimatel'stva v Minskoj oblasti» Sbornik materialov konferencii, 12 noyabrya 2020 g. – Borisov – S. 16-18.

5. Sahnovich, T. A. Inzhenernaya ekonomika: tradicii i inno-vacii / T. A. Sahnovich // IX Forum vuzov inzhenerno-tekhnologicheskogo profilya Soyuznogo gosudarstva : sbornik ma-terialov, g. Minsk, 26–30 oktyabrya 2020 g. / Belorusskij nacio-nal'nyj tekhnicheskij universitet. – Minsk : BNTU, 2020. – S. 163-165.

УДК [339.13:658]:004

## **ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

С.И. АДАМЕНКОВА<sup>1</sup>, О.А. ЧАЙКОВСКАЯ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> к.э.н., доцент кафедры «Инженерная экономика»

<sup>2</sup> магистрант кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассматривается влияние цифровизации бизнес-процессов на конкурентоспособность промышленных предприятий, интеграция цифровых технологий в производство. Приведена характеристика некоторых цифровых технологий и информационных систем, их функциональные особенности и возможности использования в различных сферах деятельности.*

*Ключевые слова: цифровизация, цифровые технологии, конкурентоспособность, производство, информационные системы.*

## **INCREASING THE COMPETITIVENESS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION**

S.I. ADAMENKOVA<sup>1</sup>, O.A. CHAIKOVSKAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Phd, Associate Professor of the Department of Engineering Economics

<sup>2</sup> master's student of the Department of Engineering Economics

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article discusses: the impact of digitalization of business processes on the competitiveness of industrial enterprises, the integration of digital technologies into production. The characteristics of some digital technologies and information systems, their functional features and the possibility of use in various fields of activity are given.*

*Key words: digitalization, digital technologies, competitiveness, production, information systems*

Цифровизация обеспечивает промышленным предприятиям высокую гибкость в формировании бизнес-моделей, большой охват клиентской базы, высокую оперативность принятия решений, которые, в конечном счете, приводят к значительному сокращению сроков подготовки производства и ускорению внедрения инноваций.

При цифровой трансформации особое внимание следует уделить автоматизации бизнес-процессов предприятия. Также следует учитывать, что перемены, связанные с цифровой модификацией существующего на предприятии программного обеспечения, требуют перестройки мышления сотрудников, генерирования цифрового опыта для работы и принятия управленческих решений.

Следует отметить, что в настоящее время ввод цифровых технологий в различные отрасли промышленности значительно упрощает сотрудничество между предприятиями. Что позволяет значительно сократить время разработки и производства новой продукции (услуг), так как предприятие может быстрее реагировать на изменения рынка и принимать обоснованные решения о внедрении технологий [1].

Цифровизация тесно связана с конкурентоспособностью предприятий, на которую в свою очередь оказывает влияние:

- выпуск конкурентоспособной инновационной продукции;
- обеспеченность производственными ресурсами и рациональное их использование;
- мониторинг требований потребителей для удовлетворения меняющегося спроса.

Внедрение информационных технологий позволяет минимизировать затраты в ходе жизненного цикла изделия, повысить его качество и конкурентоспособность. В современном мире промышленные предприятия могут внедрять как одну, так и целый комплекс технологий: CALS, CRM, ERP, CAD, CAM, а также различные платформы, позволяющие управлять предприятием и реализовывать продукцию удаленно. Интеграция цифровых технологий и производственных процессов дает возможность получить организации большую прибыль, проектировать и производить конкурентоспособную продукцию, развивать новые направления деятельности. Потенциальные выгоды от применения цифровых технологий представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Выгоды от внедрения цифровых технологий

Внедрение цифровых технологий позволит:

- снизить расходы на обслуживание продукции на 10-40 %;
- сократить сроки вывода продукции на рынок на 20-50 %;
- повысить точность прогнозов до 85 %;
- уменьшить уровень затрат на обеспечение качества на 10-20 % и затрат на хранение запасов на 20-50 %;
- обеспечить прирост производительности технических функций на 45-55 %, благодаря автоматизации труда;
- сократить время простоя оборудования на 30-50 %;
- увеличить производительность труда на 3-5 %.

Цифровые технологии и системы оказывают влияние на производственный процесс в целом. Рассмотрим некоторые из них.

*CALS-технологии. Концепция применения*

CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support – непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла) означает совокупность принципов и технологий информационной поддержки жизненного цикла продукции на всех его стадиях.

Русскоязычный аналог понятия CALS – Информационная Поддержка жизненного цикла Изделий (ИПИ).

Цель внедрения CALS – автоматизация бизнес-процессов предприятия на всех стадиях производства и реализации продукции. С помощью этой технологии на продукцию формируются документы об эксплуатации в электронном варианте, что значительно облегчает гарантийное и постгарантийное обслуживание [4].

Ключевые моменты CALS:

- в ходе изготовления изделия происходит слияние всех необходимых процессов производства;
- зачастую в процессе производства взаимодействуют несколько предприятий, которые могут находиться на значительном расстоянии друг от друга;
- информация, с которой работают предприятия должна быть строго стандартизирована, так как в производственном цикле используются данные различного характера;
- основной средой передачи данных является глобальная сеть Internet.

Интеграция CALS-технологий с бизнес-процессами предприятия сложный, однако очень значительный шаг к повышению конкурентоспособности как предприятия в целом, так и отдельно взятых изделий. Для успешного внедрения данных технологий необходима решимость руководителя и сотрудников предприятия к получению необходимых знаний. Освоение CALS-технологий позволит предприятиям не только увеличить прибыль, но и повысить уровень инновационного потенциала компании [3].

*Назначение и функции ERP-систем*

К ERP – системам (EnterpriseResourcesPlanning) - АСУП (автоматизированная система управлением производством) относят корпоративные информационные системы, построенные обычно на 3-ех звенному принципу и испытывающие в своей работе алгоритмы планирования потребности в материальных ресурсах, потребности в производственных мощностях и выполняющих организации финансового планирования.

Назначение ERP-систем:

Обеспечение взаимосвязи между всеми отделами предприятия, путем создания единого информационного хранилища данных, содержащего всю информацию о предоставляемых услугах, производимой продукции и работе всех служб; автоматизация процессов



планирования, учета и управления по основным направлениям деятельности предприятия [2].

Основные функции ERP:

1. Планирование потребности в материальных ресурсах на краткосрочные и долгосрочные периоды (текущее и стратегическое планирование).

2. Учет требований клиента относительно даты поставки, количества отгруженной продукции и ожидаемой цены.

3. Формирование перечня производственных заказов, покрывающих потребность, выявленную на 2 шаге.

4. Расчет необходимого количества производственных ресурсов для обеспечения запланированного объема производства.

5. Составления графика поставок продукции, ресурсов, комплекствующих на основании имеющейся информации.

6. Планирование поступления денежных средств за реализованную продукцию.

7. Планирование оттока денежных средств, направляемых на погашения имеющихся задолженностей.

8. Учет резервов хозяйственной деятельности:

– путем контроля уровня материальных запасов;

– путем контроля остатков денежных средств;

– путем сопоставления фактического поступления и расхода денежных средств.

9. Расчет налогов при ведении хозяйственных операций.

10. Учет задолженности предприятия перед бюджетом.

11. Расчет выплат и учет задолженности предприятия перед работниками.

12. Учет задолженности перед кредиторами и учет дебиторской задолженности.

*Назначение и функции САМ-CAD-системы*

САМ-система (англ. Computer-aided manufacturing) – компьютеризированная подготовка производства, одна из главных составляющих системы автоматизированного производства (САПР).

CAD-система (англ. Computer Aided Design) предназначена для создания геометрических моделей изделий и оформления конструкторской документации. В симбиозе этих систем родился программный продукт, который получил название: САМ-CAD системы.

Данное слияние значительно облегчило работу инженера-программиста при долговременном программировании станков с ЧПУ.

С помощью САМ-систем проектируются техпроцессы, уменьшается время программирования станков с ЧПУ, моделируется порядок механической обработки на различного рода станках. Однако выполнить поставленные САМ-системой задачи без привлечения функционала САД-систем, то есть объемных геометрических моделей, невозможно [5].

Основные функции САМ-САД-систем:

- компьютерная поддержка проектирования и изготовления продукции;
- обобщение программного обеспечения для станков с ЧПУ;
- установление порядка механической обработки деталей на различных станках;
- настройка на конкретную модель оборудования;
- визуализация цикла обрабатывания деталей на разных этапах;
- расчет норм времени обработки.

Таким образом, конкурентоспособность промышленных предприятий зависит от многих факторов, таких как состояние рынка, желаний потребителей, и, несомненно, от уровня цифровизации бизнес-процессов предприятия и профессиональной подготовки сотрудников. Без ухода от устаревших методов управления предприятия не смогут получить преимущество перед конкурентами.

Введение цифровых технологий позволит улучшить качество разрабатываемой документации, от конструкторской до эксплуатационной, повысить профессиональный уровень инженерно-технического состава предприятия, а также будет способствовать проявлению творческого потенциала, генерации и внедрению новаторских и рационализаторских идей в разных областях деятельности. Что в конечном итоге приведет к устойчивому росту конкурентоспособности промышленных предприятий, выпускаемой продукции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Маркарян, И. Н. Повышение конкурентоспособности предприятий в условиях цифровой трансформации экономики / И. Н.

Маркарян // Экономика и управление: современные тенденции: сб. ст. – 2019. – С. 65–69.

2. Почему цифровые технологии вытесняют аналоговые // Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/> Дата доступа: 18.11.2024

3. Ланская, Д. В., Кузнецова, К. А. Инструментарий решения проблем повышения конкурентоспособности на предприятии в условиях внедрения бережливого производства и цифровых трансформаций [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/instrumentariyresheniya-problem-povysheniya>

4. Calls-технологии, особенности, применение и эффективность Режим доступа: <https://novainfo.ru/article/10820> Дата доступа: 19.11.2024

5. Популярно о САМ-системах. Режим доступа: <https://kospas.ru/cam-sistemy> Дата доступа: 19.11.2024

## REFERENCES

1. Markaryan, I. N. Increasing the competitiveness of enterprises in the context of digital transformation of the economy / I. N. Markaryan // Economy and management: modern trends: collection of articles. - 2019. - P. 65-69.

2. Why digital technologies are displacing analog ones // Access mode: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/> Access date: 11/18/2024

3. Lanskaya, D. V., Kuznetsova, K. A. Tools for solving problems of increasing competitiveness at an enterprise in the context of introducing lean manufacturing and digital transformations [Electronic resource]. Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/instrumentariyresheniya-problem-povysheniya>

4. Calls technologies, features, application and efficiency Access mode: <https://novainfo.ru/article/10820> Access date: 11/19/2024

5. Popular about CAM systems. Access mode: <https://kospas.ru/cam-sistemy> Access date: 11/19/2024

УДК 336.67

## **ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ АВИАСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ**

Э.И. БАСЫРОВА<sup>1</sup>, К.Р. РАФИКОВА<sup>2</sup>, Э.М. ГАЛЛЯМОВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup> к.э.н., доцент КНИТУ-КАИ им. А.Н.Туполева

<sup>2,3</sup> студенты КНИТУ-КАИ им. А.Н.Туполева

Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А. Н. Туполева - КАИ

г. Казань, Республика Татарстан

*Аннотация: В данной статье анализируется состояние авиастроительной отрасли на фоне экономических потрясений, рассматриваются ключевые факторы, влияющие на финансовую стабильность авиастроительных предприятий, выявляются основные риски и возможности для преодоления данных сложностей. Также, в рамках исследования были предложены рекомендации по улучшению финансовой стабильности, которые направлены на адаптивность предприятий к меняющимся экономическим условиям.*

*Ключевые слова: финансовая устойчивость, анализ рентабельности, авиастроительное предприятие, ПАО «Роствертол», экономическая нестабильность.*

## **FINANCIAL STABILITY OF ENTERPRISES IN THE AIRCRAFT INDUSTRY IN CONDITIONS OF ECONOMIC INSTABILITY**

E.I. BASYROVA<sup>1</sup>, K.R. RAFIKOVA<sup>2</sup>, E.M. GALLYAMOVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Phd, Associate Professor KNITU-KAI named after A.N. Tupolev

<sup>2,3</sup> students of KNITU-KAI named after A.N. Tupolev

Kazan National Research Technical University named  
after A. N. Tupolev - KAI

Kazan, Republic of Tatarstan

*Annotation: This article analyzes the state of the aircraft manufacturing industry against the backdrop of economic turmoil, examines key*

*factors affecting the financial stability of aircraft manufacturing enterprises, identifies key risks and opportunities for overcoming these difficulties. Also, within the framework of the study, recommendations were proposed for improving financial stability, which are aimed at the adaptability of enterprises to changing economic conditions.*

*Key words: financial stability, profitability analysis, industrial enterprise, «Rostvertol» PJSC, economic instability.*

Современная экономика сталкивается с множеством трудностей, среди которых экономическая нестабильность занимает одно из центральных мест. Особенно остро эти проблемы сказываются на высокотехнологических отраслях, таких как авиационное строительство, где значимые циклы производства и значительные инвестиции требуют от предприятий высокой степени финансовой устойчивости.

Финансовая устойчивость – это результат деятельности, который свидетельствует об обеспечении предприятия собственными финансовыми ресурсами, уровень их использования, направления их размещения. Она тесно связана с эффективностью производства, а также с конечными результатами деятельности предприятия [1].

Значение финансовой устойчивости для промышленных предприятий, в том числе в авиационной отрасли, заключается в том, что она определяет финансовое положение предприятия на рынке, уровень эффективности его деятельности, платёжеспособности и конкурентоспособности [2].

Экономическая нестабильность в России обусловлена несколькими ключевыми факторами:

1. Растущая инфляция – быстрое увеличение денежной массы, рост цен на сырье приводит к дисбалансу между спросом и предложением и как следствие, происходит повышение процентных ставок, что снижает покупательскую способность и создает неопределенность для бизнеса.

2. Колебания валютных курсов порождает зависимость рубля от цен на нефть и экономические санкции, что в свою очередь ухудшает инвестиционный климат, из-за чего происходит удорожание импорта, рост инфляции и сложности с обслуживанием внешнего долга.

3. Политическая ситуация – конфликты с западными странами влекут внутренние протесты и коррупцию, что впоследствии ведет к оттоку капитала, снижению инвестиций и социальным волнениям.

Финансовая стабильность предприятий авиастроительной отрасли определяется такими факторами как, коэффициент автономии и оборачиваемости, и рентабельностью (таблица 1).

Таблица 1 – Основные показатели финансовой устойчивости предприятия [4]

№	Наименование показателя	Значение показателя	Расчет показателя
1	Коэффициент автономии (Equity Ratio – ER)	Расчет показателя дает понимание обеспеченности активов компании собственными средствами. Обычно считают нормальным ER в пределах от 0,3 до 0,5.	Рассчитывается как соотношение собственного капитала ко всем финансовым ресурсам.
2	Рентабельность	Показатель, по которым можно судить об успешности бизнеса. Чем выше общая рентабельность компании, тем эффективнее она работает и тем она успешнее.	Рассчитывается как отношение чистой прибыли к выручке, умноженное на 100%.
3	Коэффициент оборачиваемости	Показывает, насколько эффективно компания использует свои ресурсы (активы). Чем выше скорость оборота активов, тем выше их доходность.	Рассчитывается как соотношение выручки к средней стоимости активов за период

В связи с экономическими изменениями в мире, устойчивость предприятий требует дополнительных исследований и инновационных подходов.

Авиастроительные предприятия в настоящее время чувствуют экономическую нестабильность по нескольким причинам:

1. Рост цен на материалы – увеличение цен на сырьевые ресурсы и компоненты, используемые в производстве, уменьшает маржинальность и увеличивает затраты.

2. Геополитические риски – конфликты и санкции со стороны западных стран оказывают влияние на международные поставки и контракты, затрудняя деятельность предприятий.

3. Сложности в цепочках поставок приводят к перебоям в логистике и задержкам, затрудняющие выполнение заказов и увеличивают время производства.

4. Инновационные требования – необходимость адаптации к новым технологиям и требованиям экологической безопасности требует больших инвестиций, что создает дополнительные финансовые нагрузки.

Эти и другие факторы формируют нестабильную экономическую среду для авиастроительных компаний, требуя от них гибкости и адаптируемости.

Целью данной работы является исследование текущего состояния финансовой устойчивости предприятия в условиях нестабильной экономики и разработка практических рекомендаций для повышения ее уровня.

В качестве объекта исследования нами был выбран ПАО «Роствертол» – российская авиастроительная компания, основанная в 1939 году, а также одноимённое авиастроительное предприятие холдинга «Вертолёты России» госкорпорации «Ростех», расположенное в Ростове-на-Дону. Основной вид выпускаемой продукции: вертолёты и запасные к ним части.

Предприятие специализируется на серийном выпуске: самолётов серии МИ-26, военных МИ-35М, МИ-24 и МИ-28Н «Ночной охотник». Производство ведётся по полному циклу. «Роствертол» проводит также ремонт и модернизацию всей летательной техники.

Основными заказчиками являются холдинг «Вертолёты России», Минобороны России, Росгвардия, Жуковский авиационно-спасательный центр МЧС России.

Рассмотрим коэффициент автономии предприятия за 2021-2023 гг. (рисунок 1).

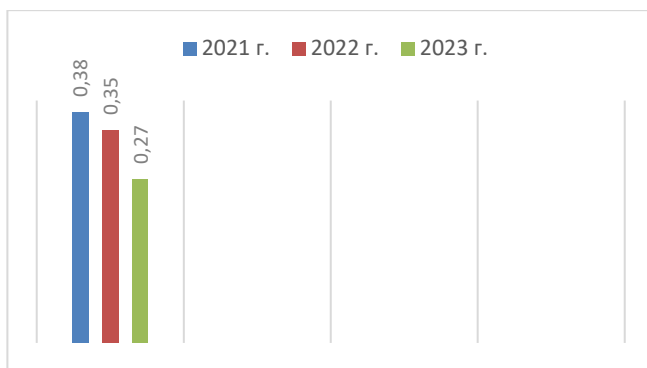


Рисунок 1 – Коэффициент автономии ПАО «Роствертол» за 2021-2023 гг.

Анализируя данные, можно сказать о том, что за три года наблюдается устойчивое снижение коэффициента автономии: с 0,38 в 2021 году до 0,27 в 2023 году. Это указывает на то, что доля собственного капитала в структуре финансирования компании уменьшается.

Коэффициент автономии в 2021 и 2022 гг. был больше 0,3, это значит, что одна половина активов профинансирована собственными деньгами, а вторая половина – заёмными. Это означает, что гипотетически компания могла погасить все свои долги. Гипотетически, потому что не все активы удается продать по их балансовой стоимости в разумные сроки из-за их разной ликвидности.

Коэффициент автономии менее 0,3 в 2023 г. показывает неустойчивость финансового положения компании. Слишком большая долговая нагрузка обычно приводит к проблемам с платёжеспособностью. Чтобы обслуживать долг приходится искать новое заёмное финансирование – перезанимать, чтобы погасить прежние обязательства. И кредиторы, оценивая риски невозврата, закладывают их в стоимость. Как правило, это прямой путь к банкротству.

Исходя из проведенного анализа, можно отметить следующее:

1. Снижение коэффициента автономии до уровня 0,27 может указывать на растущую зависимость компании от заемных средств. Это может повысить финансовые риски, особенно в условиях экономической нестабильности.



2. Увеличение долговой нагрузки может привести к проблемам с ликвидностью или обслуживанием долгов в будущем, если не будут приняты меры по контролю за долгами и повышению доходности активов.

Рассмотрим рентабельность предприятия за 2022-2023 гг. (рисунок 2).

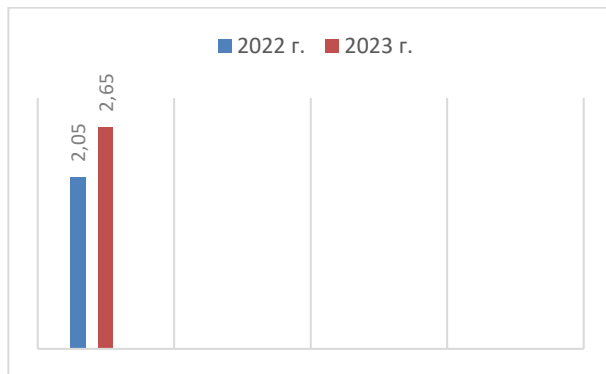


Рисунок 2 – Рентабельность ПАО «Роствертол» за 2022-2023 гг.

Анализируя данные, можно сказать о том, что рентабельность увеличилась с 2,05% в 2022 году до 2,65% в 2023 году. Это положительная динамика, указывающая на улучшение прибыльности компании.

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

1. Увеличение рентабельности и прибыли говорит о том, что компания стала более эффективной в использовании своих ресурсов для генерации прибыли.

2. Рост рентабельности может привлечь инвесторов и повысить доверие к компании, что в свою очередь может способствовать дальнейшему развитию бизнеса.

Рассмотрим коэффициент оборачиваемости предприятия за 2022-2023 гг. (рисунок 3).

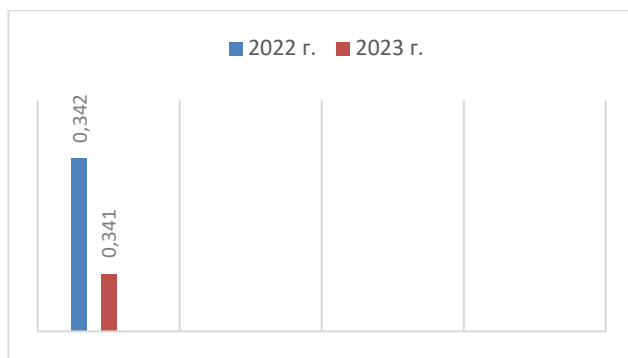


Рисунок 3 – Коэффициент оборачиваемости ПАО «Роствертол» за 2022-2023 гг.

Анализируя данные, можно сказать о том, что оборачиваемость активов немного снизилась с 0,342 в 2022 году до 0,341 в 2023 году.

Несмотря на увеличение выручки и активов, снижение оборачиваемости может указывать на то, что компания стала менее эффективной в использовании своих активов для генерации дохода.

Необходимо проанализировать, какие факторы могли повлиять на это снижение, например, увеличение запасов или дебиторской задолженности.

Мониторинг финансовой стабильности является неотъемлемой частью в успехе компании, однако внедрение рекомендаций по улучшению финансовой стабильности в ПАО «Роствертол» в условиях текущей экономической нестабильности будет являться залогом успеха в будущей деятельности компании:

1. Оптимизация цепочки поставок – внедрение технологий для мониторинга и настройки цепочек поставок позволит более эффективно управлять запасами и избежать задержек. Сотрудничество с надежными поставщиками и развитие локальных источников компонентов может снизить риски перебоев.

2. Улучшение финансового управления – применение методов анализа финансовых рисков и эффективность управления затратами позволят более точно планировать бюджеты и организовывать финансовые потоки. Краткосрочное и долгосрочное планирование смогут минимизировать влияние рыночных колебаний.

3. Разработка стратегий рискованного менеджмента – введение комплексной системы управления рисками, включая оценки вероятных экономических, технологических и геополитических угроз, позволит заблаговременно реагировать на изменения и адаптироваться к новым условиям.

4. Мониторинг и анализ конкурентной среды: Регулярный анализ действий конкурентов и мониторинг новых тенденций на рынке помогут «Роствертолу» своевременно адаптировать свою стратегию и оставаться конкурентоспособным.

5. Повышение квалификации кадров: Инвестиции в обучение и развитие сотрудников способствуют не только повышению общей квалификации, но и улучшению производительности труда. Вовлечение работников в процесс принятия решений может повысить их мотивацию и снизить текучесть кадров.

Предприятия, нацеленные в сторону дальнейшего развития, должны проанализировать собственные возможности для проведения тех или иных изменений и непосредственного производства, а применение рекомендаций может способствовать укреплению финансовой устойчивости ПАО «Роствертол» и его успешному развитию в условиях постоянных изменений на рынке.

В условиях экономической нестабильности предприятия авиастроительной отрасли сталкиваются с множеством трудностей, требующих немедленных и эффективных ответных мер. Анализ факторов, способствующих финансовой нестабильности, показывает, что важнейшую роль играют как внешние условия, такие как рост цен на материалы и геополитические конфликты, так и внутренние проблемы, включая управление цепочками поставок и необходимость в инновациях.

Для повышения финансовой устойчивости предприятиям необходимо внимательно следить за показателями финансовой стабильности, а также внедрять гибкие стратегии управления, активное использование технологий и инноваций и выработать действенные подходы к управлению рисками. Взаимодействие между адаптацией к новым экономическим реалиям и устойчивым развитием позволит повысить конкурентоспособность и готовность к будущим вызовам.

Только интеграция этих элементов в финансовую стратегию позволяет авиастроительным компаниям не только выживать, но и развиваться в условиях глобальной экономической нестабильности, что

станет залогом их успешного функционирования в долгосрочной перспективе. Устойчивость в данном контексте определяется не только экономическими показателями, но и способностью к инновациям и адаптации, что является ключом к будущему этих компаний.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Оценка и анализ финансовой устойчивости промышленного предприятия / М. С. Дымшаков; Л. А. Скороходова // [Электронный ресурс] [https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/20141/1/RSVPU\\_2017\\_171.pdf](https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/20141/1/RSVPU_2017_171.pdf)
2. Финансовая устойчивость предприятий на современном этапе развития российской экономики / М. А. Черемисова // [Электронный ресурс] : <https://moluch.ru/archive/493/107751/>
3. Основные финансовые коэффициенты для анализа бизнеса // [Электронный ресурс] : <https://www.moedelo.org/club/article-knowledge/osnovnye-finansovye-koefficienty-dlya-analiza-biznesa>

## REFERENCES

1. Assessment and analysis of the financial stability of an industrial enterprise / M. S. Dymshakov; L. A. Skorokhodova // [Electronic resource]: [https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/20141/1/RSVPU\\_2017\\_171.pdf](https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/20141/1/RSVPU_2017_171.pdf)
2. Financial stability of enterprises at the present stage of development of the Russian economy / M. A. Cheremisova // [Electronic resource] : <https://moluch.ru/archive/493/107751/>
3. Basic financial ratios for business analysis // [Electronic resource] : <https://www.moedelo.org/club/article-knowledge/osnovnye-finansovye-koefficienty-dlya-analiza-biznesa>

УДК 658.514.4

## **ПЛАНИРОВАНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СТАНКОСТРОЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗЫ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

**А.А. БОБРЫШЕВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>аспирант кафедры «Экономика и управление предприятием»  
ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический  
университет «СТАНКИН»  
г. Москва, Российская Федерация

*Аннотация: Общая производительность производственных систем существенно зависит от сложности продукции, что становится особенно значимым в условиях современного высоко персонализированного рынка. Важность производственного планирования возрастает в процессе принятия решений, связанных с повышенной гибкостью систем. Для решения этой проблемы предлагается механизм оперативно-календарного планирования цеха, построенный на использовании базы конструкторско-технологических решений.*

*Ключевые слова: планирование, менеджмент станкостроения, адаптивное планирование, менеджмент знаний*

## **PLANNING IN MACHINE TOOL MANUFACTURING ENTERPRISES USING A DESIGN AND TECHNOLOGY SOLUTIONS DATABASE**

**A.A. BOBRY SHEV<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Postgraduate student of the Department of «Economics  
and Enterprise Management»  
Moscow State Technological University «STANKIN»  
Moscow, Russian Federation

*Annotation: Overall performance of production systems significantly depends on the complexity of the products, which becomes especially important in the context of today's highly personalized market. The importance of production planning increases in the decision-making process related to enhanced system flexibility. To address this issue, a mechanism*

*of operational-scheduling planning based on the use of a design and technology solutions database is proposed.*

*Keywords: planning, management in machine tools industry, adaptive planning, knowledge management*

## **Введение**

Рост сложности продукции, особенно при производстве сложных изделий на заказ, таких как станки или их компоненты, оказывает существенное влияние на производительность производственных систем. В условиях высокого уровня персонализации и кастомизации решений, оперативно-календарное планирование требуют значительной гибкости.

Современное производство активно использует повторное использование конструкторско-технологических решений, содержащихся в ИТ-системах или в форме неявных человеческих знаний, для повышения эффективности на всех этапах – от проектирования до эксплуатации. В обрабатывающих отраслях повторное использование этих знаний признано ключевым для оптимизации процессов, особенно при проектировании и планировании систем, где до 20% времени инженера затрачивается на поиск и освоение информации. Производственные системы типа «инжиниринг на заказ» особенно зависят от опыта и знаний работников. Несмотря на то, что новые заказы обычно встраиваются в графики на основе эмпирических данных, рост сложности производственных задач и развитие ИТ-систем делают повторное использование базы конструкторско-технологических решений всё более важным для сокращения цикла разработки и повышения производительности. К сожалению, на практике ценные знания часто остаются неформализованными и ограничиваются отдельными операторами или планировщиками.

Для решения этой задачи в данной работе предлагается механизм оперативно-календарного планирования с использованием базы конструкторско-технологических решений. Он ориентирован на планирование ресурсов цеха механической обработки посредством интеллектуального алгоритма, который генерирует и оценивает альтернативные распределения ресурсов.

Механизм основан на извлечении из базы конструкторско-технологических решений информации о реализованных ранее заказах, включая тип обработки и последовательность задач, что позволяет

прогнозировать сроки выполнения новых заказов с учётом накопленного опыта. Таким образом, он обеспечивает возможность своевременной адаптации оперативно-календарного плана цеха и внесения в него соответствующих изменений, учитывая ограничения по приоритетам и доступности ресурсов.

### **Анализ современного состояния**

В литературе термин «планирование производства» определяется как подготовка качественного оптимизированного базового расписания, которое легко составить и поддерживать (предсказуемое планирование). Хотя это верно, в промышленном производстве события в реальном времени, такие как изменение материалов или внезапные ремонты, могут сильно нарушать целостность расписания. Расписания быстро перестают быть оптимальными или реальными, если ответственные за их исполнения команды не действуют динамично для снижения влияния этих событий. Соответственно, для успешного выполнения плана необходима predetermined стратегия адаптивного или динамичного планирования для борьбы с нарушениями, вызванными событиями в реальном времени. Адаптивное планирование – это процесс поглощения последствий реальных событий, анализа текущего состояния расписания и автоматической его корректировки с оптимизированными мерами для предотвращения сбоев и обеспечения устойчивости <sup>1</sup>.

На протяжении многих лет в производственной сфере были предложены различные методы повторного использования знаний, которые поддерживают проектировщиков и инженеров в принятии решений в таких областях, как моделирование, проектирование, прогнозирование, мониторинг и оптимизация. Повторное использование знаний обладает значительным влиянием на производственные процессы, обеспечивая улучшение показателей производительности. Основные подходы к повторному использованию знаний заключаются в использовании: решения из прошлого опыта и метода, применённого для его создания.

Популярным методом искусственного интеллекта, позволяющим эффективно использовать прошлые решения, является метод решения рассуждением по аналогии (Case-Based Reasoning, CBR). Этот метод извлекает предыдущий опыт для решения новых задач, хотя решения из аналогичных случаев могут потребовать адаптации. Успешные подходы в решении проблем сохраняются для

дальнейшего использования. Метод анализирует сходство между прошлым случаем, доступным в репозитории, и новым случаем, опираясь на характеристики или атрибуты задач. На этой основе выбираются наиболее похожие заказы для предоставления рекомендаций.

В 2011 году этот метод был признан инструментом управления знаниями в процессе разработки продуктов, показав способность улучшать навыки решения проблем за счёт использования опыта прошлого. В данной исследовательской работе данный метод применяется благодаря его эффективности в условиях сложных и неструктурированных знаний, а также для обобщения и адаптации знаний к новым случаям.

### **Механизм оперативно-календарного планирования цеха на основе повторного использования конструкторско-технологических решений.**

Можно выделить некоторые предпосылки для формирования требований к адаптивному планированию. Процесс должен иметь возможность, во-первых, выбирать альтернативные ресурсы для различных операций и, во-вторых, допускать переменные компоненты времени пропускной способности в зависимости от условий цеха. В результате адаптивное планирование требует следующих входных данных:

- 1) ожидаемые условия во время запланированного производства: доступность оборудования, сменность и др.
- 2) возможности ресурсов: типы обработки, производительность.
- 3) время выполнения различных операций.

Операции производственных заказов присваиваются доступным ресурсам на первом этапе планирования. Здесь возможности ресурсов сопоставляются с требованиями к продукту. Когда для удовлетворения требований доступно несколько ресурсов, выбор осуществляется на основе заранее определенных критериев (например, кратчайшее время производства или производство с минимальной себестоимостью). Используемые компоненты времени пропускной способности выбираются на основе ожидаемых условий соответствующего цеха во время производства. Таким образом, по сравнению с планированием со статическими основными данными, результаты планирования гораздо лучше соответствуют фактической ситуации на производстве.



Для улучшения сходимости решения предлагается концепт адаптивного планирования, дополненный возможностью повторного использования конструкторско-технологических решений.

В зависимости от требований нового заказа алгоритм подобия извлекает успешно выполненные заказы вместе с набором данных, который включает время обработки, последовательность заданий и задач, а также подходящие ресурсы. Кроме того, алгоритм подобия используется для расчета сроков выполнения заказов на основе знаний, накопленных в прошлых случаях. После этого он адаптирует эти параметры к требованиям нового заказа, чтобы оценить альтернативные расписания и своевременно предложить альтернативные варианты. Успешный опыт производства сохраняется для дальнейшего повторного использования.

Механизм планирования на основе повторного использования конструкторско-технологических решений включает два основных компонента: (1) механизм извлечения и повторного использования конструкторско-технологических решений и (2) механизм краткосрочного планирования (рисунок 1). В рамках первого механизма, при поступлении нового заказа в систему осуществляется декомпозиция компонентов продукта в структуру спецификации. Продукт описывается рядом атрибутов, которые применяются в алгоритме сходства для попарного сравнения атрибутов.

Результатом такого сравнения является ранжированный список прошлых случаев, от наиболее к наименее похожим. Используя накопленные в этих случаях знания, диспетчер может получить информацию, необходимую для интеграции нового заказа в производственную систему. Повторно используемая информация охватывает требуемое количество и тип процесса, количество задач для каждого процесса, ограничения их приоритета, время выполнения каждой операции на конкретных станках, а также сроки выполнения задач.

Выходные данные этого процесса предоставляют необходимые входные данные для механизма планирования. Следует учесть, что детальная информация, такая как выбор режущих инструментов, параметры процессов и установка оборудования, выходит за рамки данной работы.

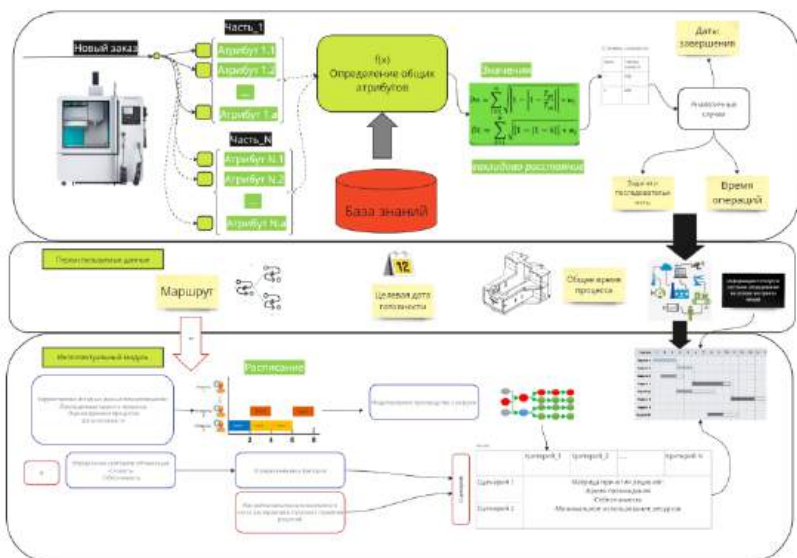


Рисунок 1 – Механизм оперативно-календарного планирования цеха на основе повторного использования конструкторско-технологических решений

Модель представлена цехом, имеющим в своем составе рабочие центры с набором ресурсов. Эти ресурсы представляют собой отдельные станки с различными возможностями обработки, включая технологии обработки, время цикла и эксплуатационные расходы.

Ресурсы не являются параллельными; их доступность определяется текущей нагрузкой системы, с учётом ограничений по ёмкости, приоритетам и доступности. Задачи в рамках работ – это шаги, необходимые для производства каждого компонента станка. Назначение задач ресурсам осуществляется с помощью интеллектуального алгоритма многокритериального поиска, оценивающего альтернативы на основе затрат и времени обработки. Функция оптимума помогает ранжировать и выбирать наиболее эффективные решения.

**Описание механизма повторного использования конструкторско-технологических решений**

Механизм повторного использования начинается с процесса сопоставления нового заказа с архивными случаями для выявления аналогичных сценариев с целью повторного использования их данных. Этот анализ выделяет различия и сходства между ключевыми атрибутами, одинаково характеризующими как старые, так и новые заказы. Основой алгоритма является возможность сравнения между заданиями на основе выделенного набора атрибутов продукта, поступающего в систему как новый заказ. Для каждого нового станка или части определяются технические характеристики продукта: тип, геометрию, назначение, крышку сердечника, материал.

Прошлые случаи извлекаются и сравниваются с помощью методологий сходства. Эти атрибуты варьируются от числовых до буквенно-цифровых значений, которые нормализуются в дискретные значения внутри диапазона [0–1] для повышения точности. Весовые коэффициенты применяются к обоим типам атрибутов для отражения их вклада в реальное сходство между наблюдениями для измерения евклидова расстояния через попарное сравнение атрибутов.

На первом этапе анализируется прошлый случай с наивысшим индексом сходства. Диспетчер может получить информацию о последовательности процессов, приоритетных ограничениях, использованных компонентах и ресурсах, а также сведения о времени обработки и настройках для каждой задачи и ресурса. На основании опыта, инженеры могут оценить, адекватны ли данные для описания данного случая, и при необходимости адаптировать набор данных под требования нового случая.

Если новый продукт требует более разнообразного набора компонентов или процессов, то можно обратиться ко второму или третьему наиболее похожему случаю. Важно, чтобы индекс сходства между случаями всегда оставался выше установленного порога в 60-70%, основанного на исторических данных, иначе информация может оказаться недостоверной. Если данные устарели, потребуются дополнительные адаптации для учёта изменений в производственной среде, таких как внедрение новых технологий или оборудования. В таких случаях инженеры, основываясь на текущем состоянии производства, могут заменить устаревшие ресурсы на новые в технологическом плане. После принятия решения о правильном совпадении с прошлыми случаями извлекаются последовательности задач,

проверяется доступность оборудования и формируется окончательная комбинация последовательности процессов и компонентов.

### **Выводы**

В данной работе рассмотрен механизм повторного использования конструкторско-технологических решений для ускорения технологической подготовки производства для оперативно-календарного планирования и анализа сходства. Используемый индекс сходства, основанный на евклидовом расстоянии, оценивает числовые атрибуты сходства. Процесс планирования осуществляется с помощью интеллектуального алгоритма поиска, который настраивает параметры для поиска эффективных решений. Реальное тестирование на примере из станкостроительного предприятия планируется в рамках работы по диссертации.

Ограничением метода является зависимость от наличия хорошо задокументированных случаев. Небольшое количество частично задокументированных случаев может снизить производительность.

В будущем исследования будут сосредоточены на количественной оценке механизмов повторного использования конструкторско-технологических решений, а также на разработке алгоритма оптимизации расписания. В долгосрочной перспективе предполагается полная интеграция этих механизмов в ежедневную работу станкостроительной компании через разработанное приложение.

Станкостроение должно использовать преимущества постоянно развивающихся технологий, чтобы:

- 1) Оставаться конкурентоспособными
- 2) Быстрее реагировать на запросы клиентов,

За последнее десятилетие цифровые технологии значительно продвинулись вперед, открыв тем самым новые возможности для оптимизации моделирования, проектирования и эксплуатации производственных систем. В нынешнюю эпоху цифровизации необходимо прилагать усилия к разработке решений на основе алгоритмов искусственного интеллекта и повторного использования знаний, которые изменят парадигму умного производства.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Интеллектуальные технологии для планирования / Иоаннис Влахакас, Димитрис Вракас - Idea Group Pub., 2005 – 90 с.

2. Адаптивная поддержка принятия решений для операторов на производственном этапе в автомобильной промышленности / Магнус Холма, Аймар Кордеро Гарсия, Гёран Адамсон и Лихуй Ван - Виндзор, Канада - Procedia CIRP 17 - 440 с.

3. Динамическое время циклов для адаптивного управления производством в автомобильных потоковых цехах / Р. Лепратти, У. Бергер, Т. Кройцнахер, С. Минхас - 2013 XXIV Международная конференция по информационным, коммуникационным и автоматизационным технологиям, Сараево, Босния и Герцеговина.

4. Внедрение качества в системы рассуждений на основе примеров / Игорь Юрисич, Брайан А. Никсон - Advanced Information Systems Engineering, Пиза, Италия – 363 с

#### REFERENCES

1. Intelligent Techniques for Planning/Ioannis Vlahavas, Dimitris Vrakas - Idea Group Pub., 2005 – 90 p.

2. Adaptive decision support for shop-floor operators in automotive industry / Magnus Holma, Aimar Cordero Garciaa, Göran Adamsona and Lihui Wangb - Windsor, Canada - Procedia CIRP 17- 440 p.

3. Dynamic cycle times for adaptive manufacturing control in automotive flow shops/R. Lepratti; U. Berger; T. Creutzmacher; S. Minhas-2013 XXIV International Conference on Information, Communication and Automation Technologies, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.

4. Building quality into case-based reasoning systems/ Igor Jurisica, Brian A. Nixon- Advanced Information Systems Engineering Pisa, Italy – 363 p.

UDC 658.51

**BUILDING THE FACTORY OF THE FUTURE THROUGH THE  
INTEGRATION OF ADVANCED MES AND WMS SYSTEMS  
(USING THE EXAMPLE OF MIDEA GROUP)**

<sup>1</sup>L.V. BUTOR, <sup>2</sup>TAOYUAN ZHANG

<sup>1</sup> senior lecturer at the Department of Engineering Economics  
Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup> PhD, senior lecturer at School of Mechanak Engineering  
Zhejiang University of Water Resources and Electric Power  
Hangzhou, China

*Annotation. The article describes a manufacturing execution solution system and a warehouse management system. The possibility of their integration and operation is analyzed using the example of a specific enterprise (Midea Group).*

*Key words: production system, warehouse management system, manufacturing execution solution.*

As the product life cycle, control and compliance requirements for managing the execution process with correct instructions, real-time data and production information increase, a Manufacturing Execution System is needed. With the manufacturing execution system, production and process parameters are recorded and reported instantly by establishing direct connections from production lines and machines. Manufacturing is kept under control by providing real-time access to production values and performance via the Internet at any time.

What are the main benefits of a manufacturing execution system?

1. It enables companies to standardize production processes across multiple plants in a global organization as a central source of information.
2. It enables real-time data collection for continuous improvement.
3. It improves efficiency, quality control and decision making in manufacturing and warehouse.
4. It offers companies more transparent, optimized workshop processes, production processes and better resource management.
5. It can be integrated into ERP systems.

MES records work, waste, downtime and maintenance in real time. It eliminates the need for paper notes and spreadsheets. The Manufacturing MES system also collects valuable data to evaluate unprofitable business models and predict future prices. With this information you can increase productivity and efficiency in your business.

An MES system can be integrated with other enterprise resource planning (ERP) systems. This integration eliminates the need for independent systems and redundant data entry. At the same time, it enables more precise delivery date forecasts and improves decision-making through more accurate data collection.

An advantage of MES is its accuracy when examining production lines and end products. It can detect any irregularities on the factory floor and stop them immediately to minimize material waste and help companies reduce avoidable expenses.

An MES system creates accurate production plans and monitors inventory of raw materials and parts. This process reduces the time lost due to scheduling adjustments while parts are in transit. This employee scheduling method allows you to effectively utilize available staff.

Manufacturing execution system software provides real-time operational data that you can use to optimize product, time and labor management, resulting in optimized operations and greater efficiency. Ultimately, this leads to cost savings and freed up human resources.

The MES system updates inventory records with new product and material information. It provides the purchasing, shipping and planning departments with information about the availability of inventory and orders. Implementing an MES system can help maintain optimal inventory levels and reduce excess, which can be beneficial given the high costs of transporting, storing and monitoring goods.

Founded in 1968, today Midea is one of more than 10 home appliance brands owned by the leading international technology company Midea Group. In 2022, Midea Group was ranked 278th on the Global Fortune 500 list, improving its ranking by 43 points compared to the previous year. Midea Group's activities go beyond the production of household appliances and include such areas as Heating, Ventilation and Air Conditioning, Robotics and Automation, Smart Home, Internet of Things, as well as smart logistics and components. The main principle of all Midea Group enterprises is “humanization of technology”.

#### 1. Midea MES system and WMS system

Manufacturing execution system (MES) is a set of production management software for the workshop level. It realizes real-time monitoring and management of production activities by integrating various information in the production process. MES systems can optimize production processes, improve production efficiency, reduce costs, and support production decisions through accurate data collection. It covers the entire production cycle from order placement, production scheduling, material management to product quality tracking, ensuring a smooth and efficient production process.

Warehouse management system (WMS) focuses on logistics and inventory management within the warehouse. It uses automation and intelligent technology to control and track the flow of materials in the warehouse. The WMS system helps companies realize real-time monitoring of inventory, optimize storage layout, improve picking and distribution efficiency, while reducing human errors and inventory backlog. It is tightly integrated with the MES system to ensure seamless connection between production and supply chain.

Midea's smart manufacturing MES and WMS planning is a comprehensive solution designed to enhance the intelligence level of the entire production and logistics through a highly integrated information system. In terms of MES, Midea Planning improves the transparency and response speed of the production process by implementing advanced production monitoring, automated scheduling, real-time data collection and analysis and other functions. In WMS planning, Midea Group is committed to optimizing warehouse operations through automated storage, intelligent picking, precise inventory control and efficient material distribution. The combination of the two not only improves production efficiency and product quality, but also enhances the flexibility and accuracy of the supply chain, providing strong support for Midea Group in global competition.

## 2. Midea MES and WMS overall planning plan

Midea Group's MES (Manufacturing Execution System) and WMS (Warehouse Management System) overall solution is an integrated intelligent manufacturing system designed to improve production efficiency, product quality, inventory management, and the transparency and response speed of overall operations through information technology. The following is a detailed introduction:

### 2.1 MES (Manufacturing Execution System) Solution:



*Production planning and scheduling:* The MES system can automatically generate detailed production plans and scheduling instructions based on market demand and resource conditions to ensure the orderly progress of production activities.

*Real-time monitoring and data collection:* By directly connecting to equipment on the production line, MES monitors production status in real time, automatically collects production data, and provides real-time information support for production decision-making.

*Quality management:* The MES system has a built-in quality management module, which can realize the whole process quality control from raw material inspection to finished product delivery, and timely discover and deal with quality problems.

*Equipment management:* Integrating equipment status monitoring and maintenance management, MES can predict equipment failures, reduce unexpected downtime, and improve equipment utilization.

*Process management:* The MES system supports flexible process route design and changes to adapt to changing production needs, while recording and analyzing process execution to provide a basis for continuous improvement.

*Material management:* MES accurately controls the use and flow of materials to reduce waste, and through integration with WMS, it enables timely replenishment of materials and inventory optimization.

## 2.2 WMS (warehouse management system) solution:

*Inventory control:* WMS provides precise inventory management functions, including real-time updates of inventory levels, inventory warnings, and implementation of inventory optimization strategies.

*Material flow management:* The system tracks the entire flow process of materials from entry to exit to ensure correct placement and timely distribution of materials.

*Warehouse layout optimization:* WMS helps companies optimize warehouse layout, improve space utilization, and reduce material handling time.

*Picking and distribution:* Through the intelligent picking system, WMS improves picking efficiency and accuracy, and supports multiple picking strategies to adapt to different order needs.

*Returns and defective product management:* WMS can handle the return process, isolate and analyze defective products, and ensure inventory quality.

*Integration and scalability:* WMS and MES systems are tightly integrated to achieve seamless connection between production and logistics, while supporting connections with other enterprise information systems, such as ERP, SCM, etc.

2.3 Features of Midea's smart manufacturing MES and WMS planning:

*Integration:* Tight integration between MES and WMS ensures the consistency and real-time nature of production information and logistics information.

*Intelligence:* Apply artificial intelligence and machine learning technology to analyze production and inventory data, predict trends, and automatically adjust production and inventory strategies.

*Flexibility:* The system design takes into account changing market and production needs and can quickly adapt to changes in production plans.

*User customization:* Provide customized MES and WMS configurations according to the characteristics of different factories and production lines.

*Sustainable development:* Support Midea Group's green manufacturing and sustainable development strategies by optimizing resource utilization and reducing waste.

How the MES system integrated with the WMS system works in Midea Group is shown in Figure 1.

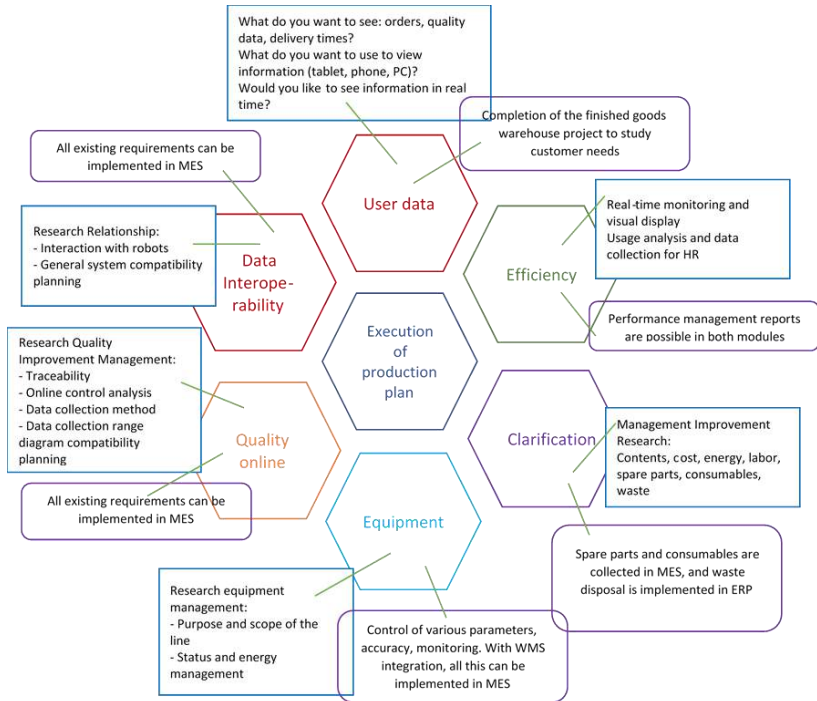


Figure 1 – Relationship between MES and WMS systems in Midea Group

Midea's MES and WMS overall solutions not only improve production efficiency and product quality by improving the intelligent level of production, but also strengthen the control of the supply chain, bringing higher competitiveness and market response speed to enterprises.

## REFERENCES

1. Was ist ein MES-System und wie funktioniert es? [Electronic resource]. – Access mode: <https://safetyculture.com/de/themen/mes-system/>, free.
2. Official website of Midea Group Ltd. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.midea-group.com/>, free.

УДК 658.51

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ МСЦ-3 ОАО «МЗКТ»)**

Л.В. БУТОР<sup>1</sup>, А.С. ГРАНОВСКАЯ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ст. преподаватель кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup> специалист по продажам управления продаж и маркетинга

ОАО «Минский завод колёсных тягачей»

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассматривается один из способов совершенствования организации ремонта оборудования на примере конкретного предприятия. Приводится описание предлагаемого способа решения проблемы – использование цифровых двойников для проактивной диагностики оборудования. Рассчитывается эффективность мероприятия.*

*Ключевые слова: ремонт оборудования, проактивная диагностика, ТОиР, цифровой двойник.*

## **IMPROVING THE ORGANIZATION OF EQUIPMENT REPAIR (BASED ON THE EXAMPLE OF THE MECHANICAL ASSEMBLY SHOP JSC MINSK WHEEL TRACTOR PLANT)**

L.V. BUTOR<sup>1</sup>, A.S. GRANOVSKAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> senior lecturer at the Department of Engineering Economics

Belarusian National Technical University

<sup>2</sup> Sales Specialist, Sales and Marketing Department

JSC «Minsk Wheel Tractor Plant»

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article discusses one of the ways to improve the organization of equipment repair using the example of a specific enterprise. A description of the proposed method of solving the problem is provided - the use of digital twins for proactive equipment diagnostics. The effectiveness of the event is calculated.*

*Keywords: equipment repair, proactive diagnostics, maintenance and repair, digital twin.*

В современном быстро меняющемся и технологичном мире способность эффективно управлять и координировать ремонт оборудования имеет решающее значение для предприятий и специалистов в различных отраслях. Этот навык включает в себя знания и опыт для оценки, диагностики и организации ремонта различного оборудования для обеспечения оптимальной функциональности и минимизации времени простоев оборудования.

Важность организации ремонта оборудования в современной промышленности трудно переоценить. Отказы оборудования могут привести к дорогостоящим простоям, снижению производительности и даже к угрозе безопасности. Те, кто способен эффективно выполнять ремонт, пользуются большим спросом на таких должностях, как техники по техническому обслуживанию, операторы по ремонту оборудования и координаторы обслуживания. Овладев этим навыком, профессионалы смогут не только обеспечить бесперебойную работу оборудования, но и способствовать экономии средств, повышению эффективности и повышению удовлетворенности клиентов. Этот навык является ценным активом, который может оказать положительное влияние на развитие карьеры и успех.

Организация ремонтного хозяйства и технического обслуживания оборудования базируется на успешно применяемой в промышленности системе планово-предупредительного ремонта (ППР).

Системой планово-предупредительного ремонта оборудования называют совокупность различного вида организационных и технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования, проводимых по заранее составленному плану с целью обеспечить наиболее эффективную эксплуатацию оборудования.

Существенной проблемой при организации ремонта оборудования являются высокие эксплуатационные расходы, связанные с профилактической диагностикой. Регулярное плановое техническое обслуживание требует постоянного распределения рабочей силы и материалов, что увеличивает эксплуатационные расходы. Затраты на рабочую силу, запасные части и расходные материалы могут значительно возрасти с течением времени. Кроме того, хотя профилактическое обслуживание направлено на сокращение незапланированных простоев, регулярные плановые простои для проведения работ по техническому обслуживанию по-прежнему могут влиять на производственные графики и эффективность.

Профилактическая диагностика также требует больших затрат ресурсов. Управление комплексным графиком технического обслуживания требует значительных административных усилий, а планирование мероприятий по техническому обслуживанию для минимизации сбоев в производстве может быть сложным и отнимать много времени. Ведение подробного учета всех мероприятий по техническому обслуживанию, инспекциям и ремонтам имеет решающее значение, но может быть громоздким и требует надежных систем управления данными.

Одним из основных недостатков превентивной диагностики является отсутствие анализа состояния оборудования. Она проводится по фиксированному графику независимо от фактического состояния оборудования, что может быть неэффективно. Такая негибкость означает, что ранние признаки потенциальных неисправностей могут быть пропущены между периодами технического обслуживания. Кроме того, различные части оборудования и компоненты изнашиваются с разной скоростью из-за различных условий эксплуатации, что делает единый график технического обслуживания менее эффективным.

Таким образом, хотя превентивная диагностика предлагает структурированный подход к техническому обслуживанию оборудования и сокращению числа непредвиденных отказов, она имеет ряд недостатков, которые могут повлиять на ее общую эффективность. Эти недостатки подчеркивают важность дополнения профилактической диагностики более совершенными стратегиями технического обслуживания, такими как профилактическое техническое обслуживание, которое основывается на данных в режиме реального времени и мониторинге состояния для оптимизации работ по техническому обслуживанию.

В качестве одного из способов совершенствования организации ремонта оборудования можно использовать цифровой двойник. «Цифровой двойник – это цифровая (виртуальная) модель любых объектов, систем, процессов или людей. Она точно воспроизводит форму и действия оригинала и синхронизирована с ним. Цифровой двойник нужен, чтобы смоделировать, что будет происходить с оригиналом в тех или иных условиях» [2, с. 11]. Элементы цифрового двойника представлены на рисунке 1.

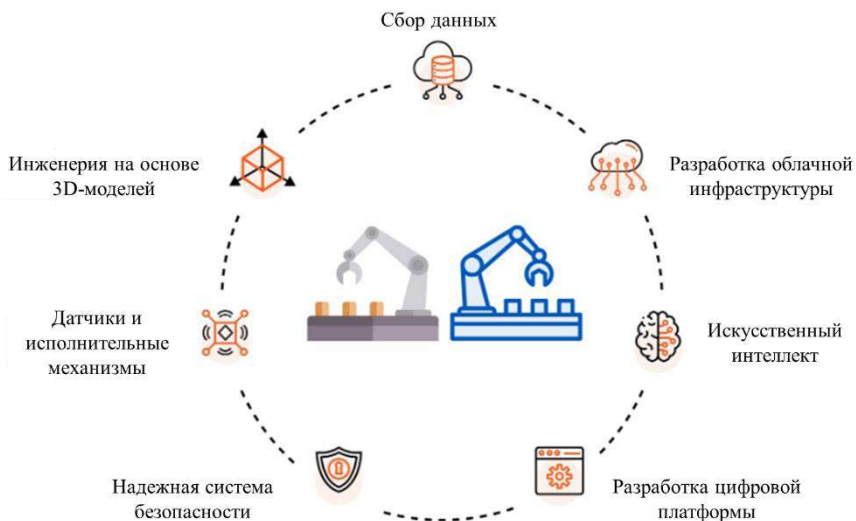


Рисунок 1 – Элементы цифрового двойника

Благодаря цифровым двойникам производства могут планировать весь производственный процесс в полностью виртуальной среде – от проектирования компоновки до визуализации потоков материалов и узких мест и моделирования производственных линий.

Цифровые двойники облегчают профилактическое обслуживание, заблаговременно выявляя проблемы. Они отслеживают оборудование в режиме реального времени, выявляя аномалии и потенциальные сбои до того, как они произойдут. Цифровой двойник может предсказать, когда определенные компоненты могут выйти из строя, анализируя загруженные в него данные в режиме реального времени, что позволяет своевременно вмешиваться и заменять их.

Чем же еще полезен цифровой двойник? Основная цель его использования – обеспечить идеальный обмен информацией внутри предприятия. Использование цифровых двойников также предлагает дополнительные производственные преимущества:

- 1) оптимизация проектирования процесса уже на стадии планирования;
- 2) моделирование любых процессов позволяет обеспечить плавный ввод в эксплуатацию новых видов продуктов;

- 3) оптимизация производственных процессы с самого их начала;
- 4) точные прогнозы о состоянии производственных систем;
- 5) комплексный взгляд на собственное производство и др.

Существенным преимуществом использования цифровых двойников является снижение затрат. Профилактическое и прогнозируемое техническое обслуживание, реализуемое с помощью цифрового двойника, позволяет значительно снизить затраты, связанные с аварийным ремонтом и внеплановым простоем. Кроме того, регулярное и своевременное техническое обслуживание помогает продлить срок службы оборудования, снижая необходимость в частой замене.

Цифровые двойник легко интегрируются с другими системами. Они могут интегрироваться с корпоративными системами, такими как ERP (Планирование ресурсов предприятия), CMMS и платформами Интернета вещей, обеспечивая бесперебойную связь и обмен данными. Такая интеграция обеспечивает целостное представление обо всей операции в целом, способствуя скоординированным и эффективным стратегиям технического обслуживания.

Использование цифровых двойников позволяет более эффективно проводить исследования в части совершенствования организации ремонта оборудования, создавая огромное количество данных о вероятных результатах производительности.

Внедрение цифрового двойника для организации ремонта оборудования позволяет использовать передовые технологии для преобразования традиционных методов технического обслуживания в упреждающий подход, основанный на данных. Это приводит к значительному повышению эффективности, экономии средств, безопасности и общей производительности. Внедрение цифровых двойников позволяет организациям оставаться конкурентоспособными, обеспечивая оптимальную и устойчивую работу их оборудования. Рассмотрим внедрение и использование цифровых двойников для снижения затрат на ТОиР оборудования на примере МСЦ-3 ОАО «МЗКТ». Затраты на реализацию технологии представлены в таблице 1.



Таблица 1 – Затраты на реализацию технологии

Категория расходов	Описание	Затраты, руб.
Исследования и разработка (R&D)	Исследования технологий и разработка программного обеспечения для цифрового двойника	32 700
Закупка оборудования	Сервера, сетевое оборудование, датчики и другие устройства для сбора и обработки данных	32 700
Разработка и интеграция ПО	Создание и настройка программного обеспечения, интеграция с существующими системами предприятия	32 700
Кибербезопасность	Обеспечение защиты данных и систем от киберугроз	16 350
Обучение персонала	Обучение сотрудников работе с новой системой, проведение тренингов и семинаров	16 350
Консалтинг и услуги	Услуги консультантов по внедрению и настройке цифрового двойника	22 890
Техническое обслуживание и поддержка	Поддержка системы, обновление ПО и оборудования	9 810
Лицензирование и патенты	Лицензирование используемого ПО и технологий, регистрация патентов	6 540
Пилотные проекты и тестирование	Проведение пилотных проектов для проверки и доработки цифрового двойника	16 350
Неучтенные расходы и резервный фонд	Непредвиденные расходы и создание резервного фонда на случай непредвиденных ситуаций	9 810
Итого		196 200

Источник: собственная разработка авторов на основе [1].

Учитывая «предсказания» цифровых двойников и проактивную диагностику, которую можно будет применять вследствие новых правил ТОиР, можно добиться сокращения затрат по предприятию в целом.

Подсчитаем текущие затраты на примере МСЦ-3 ОАО «МЗКТ» (до и после реализации проекта) (таблицы 2, 3).

Таблица 2 – Текущие затраты на ремонт оборудования в МСЦ-3 ОАО «МЗКТ» (до реализации проекта)

Текущие затраты	Значение
Затраты на непредвиденные ремонты, руб.	5 264,00
Количество рабочих-ремонтников с МСЦ-3, чел.	4,00
Среднечасовая заработная плата рабочего, руб.	8,25
Годовая заработная плата, руб.	66 528,00
Отчисления с заработной платы, руб.	22 619,52
Итого:	94 411,52

Таблица 3 – Текущие затраты на ремонт оборудования МСЦ-3 ОАО «МЗКТ» (после реализации проекта)

Текущие затраты	Значение
Затраты на непредвиденные ремонты, руб.	2000,00
Количество рабочих-ремонтников с МСЦ-3, чел.	2,00
Среднечасовая заработная плата рабочего, руб.	8,25
Годовая заработная плата, руб.	33 264,00
Отчисления с заработной платы, руб.	11 309,76
Итого:	46 573,76

Таким образом, при реализации проекта произойдут следующие изменения:

1. Уменьшатся затраты на непредвиденные ремонты в 2,63 раза.
2. Уменьшится количество рабочих на 2 человека.
3. Уменьшится годовая заработная плата рабочих и составит 33 264 руб.
4. Уменьшатся отчисления с заработной платы и составят 11 309,76 руб.

Исходя из проведенных расчетов, суммарная годовая экономия на ремонте оборудования в МСЦ-3 ОАО «МЗКТ» за счет внедрения цифрового двойника составит 47 837,76 руб.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бизнес-план развития на 2023 г. ОАО «Минский завод колёсных тягачей»

2. Бутор, Л. В. SMED как инструмент повышения уровня организации производственных процессов (на примере ОАО «Пеленг») / Л. В. Бутор, А. А. Найденышева // Инженерная экономика : Сборник материалов международной научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава в рамках 21-й Международной научно-технической конференции, Минск, 26–28 апреля 2023 года. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2023. – С. 8-13.

3. What is a digital twin?? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/topics/what-is-a-digital-twin/>, свободный.

## REFERENCES

1. Business development plan for 2023 of JSC Minsk Wheel Tractor Plant

2. Butor, L. V. SMED as a tool for increasing the level of organization of production processes (on the example of OJSC Peleng) / L. V. Butor, A. A. Naidenysheva // Engineering Economics: Collection of materials of the international scientific and technical conference professorial and teaching staff within the framework of the 21st International Scientific and Technical Conference, Minsk, April 26–28 2023. – Minsk: Belarusian National Technical University, 2023. – P. 8-13.

3. What is a digital twin?? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.ibm.com/topics/what-is-a-digital-twin/>, free.

УДК 330

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКИ И ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИЙ В КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

А.В. ВАНДИЧ<sup>1</sup>, И.А. ШАМАРДИНА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>магистрантка кафедры «Маркетинг»

<sup>2</sup>к.э.н., доцент, зав. кафедрой «Маркетинг»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Настоящая статья исследует связь между внедрением «зеленых» технологий и цифровыми инновациями в сфере производства. Рассмотрено как цифровизация способствует повышению энергоэффективности и ресурсосбережения, а также внедрению экологически чистых решений. Исследуется влияние таких технологий, как интернет вещей (IoT), большие данные и искусственный интеллект на оптимизацию производственных процессов и снижение углеродного следа.*

*Ключевые слова: «зеленая» экономика, «зеленые» технологии, инновации, цифровизация, производственный процесс, Индекс экологической эффективности, устойчивое развитие.*

## **THE LINK BETWEEN «GREEN» MANUFACTURING TECHNOLOGIES AND DIGITAL INNOVATIONS**

A.V. VANDICH<sup>1</sup>, I.A. SHAMARDZINA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Master of «Marketing» Department

<sup>2</sup> PhD, Associate Professor, Head of «Marketing» Department

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. This article explores the relationship between the introduction of «green» technologies and digital innovations in production. Considered as digitalization contributes to energy efficiency and resource conservation, as well as the implementation of environmentally friendly solutions. The impact of technologies such as IoT (Internet of Things), big*

*data and artificial intelligence on optimizing production processes and reducing carbon footprint is being investigated.*

*Key words: «green» economy, «green» technology, innovations, digitalization, production process, Environmental Performance Index, sustainable development.*

В последнее десятилетие человечество привело нашу цивилизацию к форме одноразовости и сверхпотребления, что является источником и причиной загрязнения окружающей среды и экосистемы. Одним из самых ключевых факторов возникновения данного следствия является производство разных видов продукции. Ведь ежегодно мировая экономическая система стремится взрастить все больший объем производства, который ведет к внушительному количеству выбросов вредных веществ в природную экосистему и среду, в которой мы живем. Производство в таких масштабах не всегда обеспечивает качественный и тем более нужный товар, на который затрачивается огромный объем ресурсов: сырье, энергия, время и т.д.

По мере становления мирового общества развивалась и его материальная культура, которая постепенно увеличивала свои требования и потребности. Важнейшим и наиболее сложным компонентом материальной культуры в рамках промышленной цивилизации, которая полностью соответствует современности, являются достижения в организации производственных процессов.

Эти достижения, наряду с системами организации хозяйственной деятельности, уже на протяжении более ста лет значительно влияют на выживание нашей цивилизации. Вследствие этого нарастают потребности в разработке и реализации концепций устойчивого развития, бережливого производства и «зеленой» экономики.

Объектом исследования является связь между внедрением «зеленых» технологий и цифровыми инновациями в производственном секторе. Цель – исследовать, как внедрение «зеленых» технологий влияет на развитие и применение цифровых инноваций в производственных процессах, а также как цифровые инновации могут способствовать более эффективному использованию «зеленых» технологий. Вопросы, требующие рассмотрения:

1. Каковы основные характеристики «зеленых» технологий, используемых в производстве?
2. Как внедрение «зеленых» технологий влияет на

производственные процессы и их эффективность?

3. Каковы экономические, экологические и социальные эффекты от интеграции «зеленых» технологий и цифровых решений в производстве?

Исследование по данной теме может внести значительный вклад в понимание того, как сочетание этих двух направлений может способствовать устойчивому развитию и повышению конкурентоспособности компаний.

Термин «зеленая экономика» впервые появился в 1989 году в докладе для правительства Великобритании, подготовленном группой экономистов [1]. Широкую популярность он приобрел во время глобального экономического кризиса 2008-2009 годов. В 2009 году Программа ООН по окружающей среде выпустила документ «Глобальный зеленый новый курс», в котором рассматривались цели и направления для развития «зеленой» экономики.

Регулярно Йельский университет проводит исследования, на основе которых рассчитывает Индекс экологической эффективности (Environmental Performance Index). Данный показатель измеряет достижения страны с точки зрения состояния экологии и управления природными ресурсами на основе 58 показателей в 11 категориях. Согласно отчету за 2024 год Беларусь находится на 32 месте по индексу EPI [2].

По мнению экспертов, «зеленая» экономика представляет собой эффективный способ достижения устойчивого развития [3]. Важным компонентом её реализации является финансирование «зеленых» технологий. Согласно классификации ОЭСР, эти технологии включают в себя:

- экологическое управление (обработка отходов, снижение загрязнений);
- использование возобновляемых источников энергии (солнечная и ветровая энергия, биомасса);
- меры по борьбе с изменением климата;
- снижение токсичных выбросов;
- улучшение топливной эффективности;
- повышение энергоэффективности зданий и освещения.

Как уже было отмечено, одним из ключевых методов «озеленения» экономики можно считать внедрение инноваций и новых

технологий в различные области деятельности. Еще в 2020 году, с быстрым переходом многих компаний в цифровую среду, началось резкое переоснащение экономики.

Экологический подход к производству оказывает влияние на все сегменты бизнеса. На сегодня компании с экологической политикой опережают своих конкурентов – чем более устойчивым и прозрачным является бизнес, тем выше его рыночная стоимость. Оценка по экологическим стандартам предоставляет инвесторам понимание готовности компании к переходу в эпоху низкоуглеродной экономики. Многие предприятия уже сформулировали свои цели по увеличению уровней экологической ответственности.

Объем рынка «зеленых» технологий в последние годы растет в геометрической прогрессии. В частности, этот масштаб вырос с \$15,28 млрд. в 2023 году до \$19,19 млрд. 2024 году при совокупном годовом темпе роста (CAGR) 25,6%. Ожидается, что размер рынка «зеленых» технологий будет расти экспоненциально в течение следующих нескольких лет [4]. Он вырастет до 44,55 млрд. долларов в 2028 году при совокупном годовом темпе роста (CAGR) 25,6% (рисунок 1). Очевидность данного роста объясняется увеличением потребительского спроса на устойчивость, повышением энергоэффективности, внедрением «циркулярной» экономики, корпоративными обязательствами по обеспечению устойчивого развития, проблемами изменения климата.

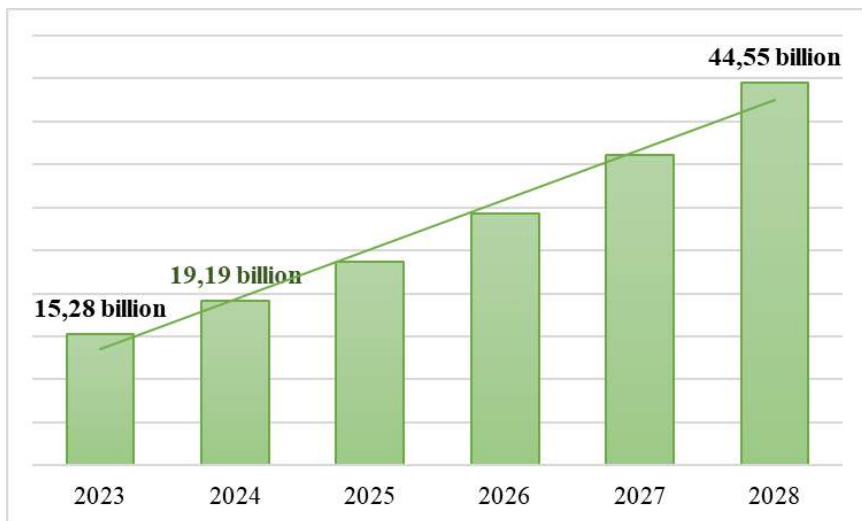


Рисунок 1 – Мировой отчет о состоянии рынка «зеленых» технологий за 2024 год

В настоящее время можно отметить несколько важнейших направлений, которые, скорее всего, реализуются или будут развиваться в 2024-2025 гг.:

- Расширение применения AI: Применение искусственного интеллекта в новых областях, таких как разработка программного обеспечения и создание контента.

- Улучшение возможностей кибербезопасности: Инновации в области защиты данных и сетевой безопасности в ответ на угрожающие угрозы.

- Технологии виртуальной и дополненной реальности: Увеличение использования VR и AR в обучении, продажах и развлечениях.

- Устойчивое производство: Внедрение цифровых технологий для повышения энергоэффективности и уменьшения углеродного следа.

В целом, цифровые инновации продолжают развиваться и внедряться в различных секторах, улучшая эффективность, продуктивность и качество услуг и товаров.

Наибольшее распространение цифровые инновации получили в



таких отраслях промышленности, как энергетика, сельское хозяйство, строительство и производство. Умные сети (smart grids), системы управления энергией и аналитика больших данных позволяют оптимизировать потребление энергии, интегрировать возобновляемые источники энергии и снижать углеродные выбросы. Применение в сельском хозяйстве технологий точного земледелия, датчиков и информационных систем для мониторинга культур позволяет минимизировать использование ресурсов, таких как вода и удобрения, что способствует устойчивому развитию. Информационное моделирование зданий (BIM) и использование устойчивых и экологически чистых материалов в строительстве помогают створить более энергоэффективные и устойчивые здания. Цифровизация производственных процессов (Индустрия 4.0) с использованием IoT, больших данных и искусственного интеллекта позволяет снижать отходы, оптимизировать использование ресурсов и повышать энергоэффективность [5].

Однако, исследуя сферу материального производства, можно отметить, что множество крупных мировых компаний уже внедрило цифровые инновации в свои технологические процессы:

- **Siemens** – использует концепцию «умного завода», интегрируя интернет вещей (IoT), большие данные и автоматизацию для оптимизации производства.

- **General Electric (GE)** – разработала платформу Predix для анализа данных и повышения эффективности оборудования в промышленности.

- **Boeing** – применяет цифровые двойники для моделирования процессов сборки и оптимизации производственных потоков.

- **Caterpillar** – внедрила IoT-решения для мониторинга состояния своей строительной техники в реальном времени.

- **Tesla** – использует передовые технологии автоматизации и искусственного интеллекта в производстве электромобилей.

- **Procter & Gamble (P&G)** – осуществляет цифровизацию цепочек поставок и использование аналитики для улучшения производственных процессов.

- **Nike** – применяет 3D-печать и цифровые технологии для ускорения разработок и оптимизации процессов создания обуви и одежды.

– **BMW** – интегрирует цифровые технологии в производственные линии, включая использование роботов и системы автоматизации для повышения эффективности.

Эти компании активно исследуют и реализуют цифровые инновации, что позволяет им улучшать производственные процессы, сокращать издержки и повышать качество продукции.

Современный процесс производства является сложной системой, где для успешного внедрения «зеленых» технологий необходимо интегрировать различные элементы: финансово-экономические, организационные, информационные, кадровые и инфраструктурные. Оптимизация такого процесса требует гармоничного сочетания всех этих компонентов.

Внедрение механизации и автоматизации, а также цифровых управленческих систем, тесно связано с обновлением технологий и совершенствованием процессов планирования и управления. Эти новшества открывают перспективы для более эффективного использования имеющихся ресурсов.

Увеличение производственной активности зависит от применения технологий, направленных на сокращение потребления ресурсов, что приносит как экономическую выгоду, так и положительное влияние на экологическую обстановку. Здесь ключевую роль играют информационные технологии, которые позволяют собирать и анализировать большие объемы данных, способствуя тем самым качественным изменениям в бизнес-подходах.

В актуальных условиях компаниям крайне важно адаптироваться к изменениям, вызванным внедрением цифровых технологий, и следовать глобальным тенденциям «зеленой» трансформации, чтобы сохранять свою конкурентоспособность на рынке.

В современном мире связь между экологически чистыми технологиями и цифровыми инновациями становится все более заметной. Цифровизация позволяет более эффективно управлять ресурсами, сокращать выбросы и минимизировать воздействие на окружающую среду. Например, системы управления энергией на основе Интернета вещей (IoT) помогают предприятиям оптимизировать потребление энергии и сократить затраты, что ведет к снижению углеродного следа.

С помощью больших данных и аналитики компании могут предсказывать потребности в ресурсах, оптимизируя производственные

процессы. Это способствует не только снижению влияния на окружающую среду, но и экономии затрат. Энергетическая эффективность становится доступной благодаря интеллектуальным сетям, которые управляют потоками энергии и интегрируют возобновляемые источники в существующие системы.

Кроме того, цифровые платформы способствуют распространению экологически чистых технологий на глобальном уровне. Они облегчают доступ к знаниям, инновациям и финансированию для стартапов и малых предприятий, занимающихся разработкой «зеленых» технологий. Таким образом, синергия между цифровыми инновациями и экологически чистыми инвестициями создает новые возможности для устойчивого развития и защиты окружающей среды.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Pearce, D. Blueprint for a Green economy / D. Pearce, A. Markandya, E. Barbier. – London E : Earthscan Publications Ltd., 1989. – 192 p.
2. Environmental Performance Index, 2024 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://epi.yale.edu/downloads/2024epireport.pdf> – Date of access: 16.11.2024.
3. Мишулина С.И. «Зеленые» инвестиции как элемент механизма экологизации региональной экономики / С.И. Мишулина // Sochi Journal of Economy. – 2019. – Т. 13. – № 2. – С. 155-164.
4. Green Technology and Sustainability Global Market Report 2024 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/green-technology-and-sustainability-global-market-report> – Date of access: 16.11.2024.
5. Шамардина, И. А. Туризм в контексте «зеленой» экономики Республики Беларусь / З. М. Горбылева, И. А. Шамардина // Collection of materials of the international scientific-practical conference «Green economy – the economy of the future: innovations, investments and prospects», April 24, 2024 – Т.: Science and Innovation, 2024. – С. 173-179.

## REFERENCES

1. Pearce, D. *Blueprint for a Green economy* / D. Pearce, A. Markandya, E. Barbier. – London E : Earthscan Publications Ltd., 1989. – 192 p.
2. Environmental Performance Index, 2024 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://epi.yale.edu/downloads/2024epireport.pdf> – Date of access: 16.11.2024.
3. Mishulina S.I. «Green» investments as an element of mechanism of greening regional economy/ S.I. Mishulina // *Sochi Journal of Economy*. – 2019. – Vol. 13. – № 2. – P. 155-164.
4. Green Technology and Sustainability Global Market Report 2024 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/green-technology-and-sustainability-global-market-report> – Date of access: 16.11.2024.
5. Shamardzina, I. A. Tourism in the context of the «green» economy of the Republic of Belarus / Z. M. Gorbyleva, I. A. Shamardzina // *Collection of materials of the international scientific-practical conference «Green economy – the economy of the future: innovations, investments and prospects»*, April 24, 2024 – T.: Science and Innovation, 2024. – P. 173-179.

UDC 334.7

## **ANALYTICAL POTENTIAL OF DIGITAL SOLUTIONS IN FINANCIAL MANAGEMENT OF A GROUP OF COMPANIES**

R.R. VASIKOV<sup>1</sup>, S.V. YUDINA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Head of the Corporate Finance Center PJSC Tatneft  
named after V.D. Shashin  
Almetyevsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Professor of the Department of Economics and Management, Doctor of  
Economics, FSBEI HE KNRTU-KAI  
Kazan, Russian Federation

*Annotation. As a group of companies grows through the acquisition (creation) of legal entities from related or related industries, the problem of ensuring manageability becomes more acute, which manifests itself in the financial sector due to suboptimal cash flows, duplication of efforts, inconsistency of accounting and reporting, and different policies for managing financial risks and debt. The solution was found in a unified treasury platform, the automation of which based on ERP systems today provides a number of positive effects for the group as a whole due to: increasing interest rates, involving in the placement of previously unplaced amounts, reducing commissions and other payments for banking services, reducing the total number of financial services personnel and increased intra-corporate borrowing. The authors, using the example of a project implemented in the Tatneft Group, explore these effects and are looking for opportunities for deeper analytics of the data available to the centralized treasury platform.*

*Key words: unified treasury in a group of companies, centralization of financial management functions, efficiency of centralization, statistical analysis of time series.*

In complex organizational entities consisting of many different multi-industry business units, the task of ensuring the manageability of various aspects of activity becomes more acute. In a group of companies, which is such a complex entity, especially if it has a complex structure, financial management can become a real challenge. Here are some of the most common problems in this area:

1. Lack of a unified vision and coordination. Each company in the group may have its own financial goals and priorities (for example, a management company providing specialized production equipment to the managed companies, and a company engaged in R&D, development and implementation of production innovations). This leads to uncoordinated efforts to attract borrowed funds and inefficient use of borrowed resources. Different accounting, reporting and control systems in different companies make consolidated financial management of the entire group difficult [1]. The lack of clear communication between the financial departments of different companies can lead to errors, inaccurate information, duplication of functions and delays in decision-making.

2. Risks and risk management. In a group of companies, especially if it operates in different industries and regions, various financial risks may arise related to exchange rates, solvency of debtors, credit risks, liquidity risks, etc. Insufficient centralized management may lead to some financial risks remaining unnoticed by the «center» and therefore insufficiently managed.

3. Optimization of cash flows. Each company in the group may have its own cash reserves or significant fluctuations in these reserves, which leads to their inefficient use across the group. The lack of centralized payment management can lead to delays in payments, increased accounts payable, and liquidity problems [2].

4. Inconsistency of financial reporting. Different accounting standards, the use of different platforms for accounting and reporting automation (for example, SAP and 1C) in subsidiaries and dependent companies make it difficult to consolidate financial information and prepare unified reports for the entire group, even if the group of companies has been maintaining consolidated financial reports for many years [3]. Disparate data makes it difficult to analyze the financial condition of the group as a whole.

5. Lack of efficiency. Each company in the group may have its own accounting and reporting departments, which leads to duplication of labor efforts and corresponding personnel costs. Different financial management systems (see above) in different companies can make the process of integrating and combining data more difficult and costly.

6. Debt management issues. Business units in a group may have different debt management strategies (e.g. operating in broad consumer markets and not allowing large debt, and being contractors to the parent company

and operating at stable volumes, but not receiving a large payment on time). This may lead to risks of inefficient use of borrowed funds.

These problems can lead to reduced profitability and difficulty in making strategic decisions within the group of companies.

Over the past 5-10 years, large Russian holdings and groups of companies have launched projects to create a single internal treasury platform [4]. The analytical report notes the desire of the overwhelming majority of respondents to centralize treasury processes – 95% of participants responded that they consider a centralized or partially centralized approach to be the most effective in organizing treasury activities. 79% of respondents assessed the cash position for the entire group.

In 2008, the Lukoil Group created and fully automated a cash management system between the accounts of subsidiaries and a treasury financial center abroad. It was then that the company declared «the creation of an effective liquidity management tool that ensures the concentration of cash, reduces labor costs by automating operations to write off and credit cash, reduces financing costs, and increases the group's interest income due to the effective placement of the consolidated cash balance». Today, centralized debt management allows Lukoil to maintain financial stability and minimize risks associated with the debt of subsidiaries. In addition, it ensures transparency and accountability in the management of cash flows and assets of the Lukoil Group of Companies. In the late 2010s, the Unified Treasury was created in the Gazprom Group, which is designed to solve the following problems: centralized management of cash flows of the Gazprom Group, management of intra-group liquidity, centralization of the payment function and risk management.

In 2015, the Tatneft Group launched the project “Building a Unified Treasury Platform”. Almost the entire range of problems presented above was typical for the Group’s cash flow management model. The analysis showed the absence of a unified policy and unified procedures for making payments, low efficiency of work with liquidity was noted in a number of enterprises, there was virtually no control and management of costs that ensure cash flow, low efficiency was noted in solving problems that required coordinated actions of the Group's enterprises. The main task of the treasury was the operational management of the company's financial flows (maintaining the current solvency of the Group's companies) with minimal costs and maximum benefit for the enterprise. A centralized form of treasury organization was chosen, which corresponded to the general trend of

organizing such services. The project charter defined 10 (subsidiaries and dependent companies) + 1 (PJSC Tatneft) enterprises (the enterprises have their own branch network – 16 branches) from various areas of the Group's activity. At the same time, the treasury contour covered the main cash flows of the group (90%).

In the process of transition to the target model, work was carried out to bring the treasury functions to the standard level of methodological and technical equipment. Integration solutions of the 1C: Holding Management software package with the existing accounting systems used at the enterprises of the contour were implemented, more than 500 specialists were trained, 46 instructions were prepared and 23 regulatory documents were developed. Implementation and operation of the 1C: Holding Management system revealed segments requiring adaptation of standard algorithms for the system to the specifics of the Group's enterprises (algorithms for forming annual limits were finalized taking into account the specifics of the branch structure of TN-AZS Center LLC and TN-AZS Zapad LLC), as well as the need to fine-tune reporting forms (budget execution reports for these enterprises were reformatted).

At the stage of project completion and the transfer of the centralized treasury from the project format to a permanent functional format, the project effects were determined, presented in Table 1 and consisting of additional income and saved costs (Table 1).

Table 1 – Effects of centralizing treasury functions at project completion

Effects	Declared	Actually	Off, +/-
Due to the increase in interest rates, the involvement of previously unplaced amounts in the placement, and the increase in the placement terms, RUB million.	78.4	76.0	-2.4
Reduction of RKO fees + currency control + conversion, RUB million	8.1	10.7	2.6
Reduction in number, people	15	13	-2
Intra-corporate borrowings, RUB million	0,0	506.0	506.0

In general, we see that centralized treasury allows groups of companies to manage their financial resources more effectively, reduce risks,



optimize operations, increase transparency and support growth and development. But, in addition to this, centralized treasury has enormous analytical potential [5]. Today, the centralized treasury of Tatneft Group has automated a number of analytical functions, including:

1. Analysis of the use of the plan for forming limits
2. Plan-actual analysis (including by currency)
3. Turnover of financial transactions
4. Plan-actual analysis of gas stations
5. Analysis of budgets for the movement of payment instruments
6. Analysis of reserve movement budgets, etc.

At the same time, the analytical potential inherent in the volume of data generated by the centralized treasury is inexhaustible. In particular, based on the analysis of various dynamic series, it is possible to assess the level and identify reserves for improving the quality of planning (Figure).

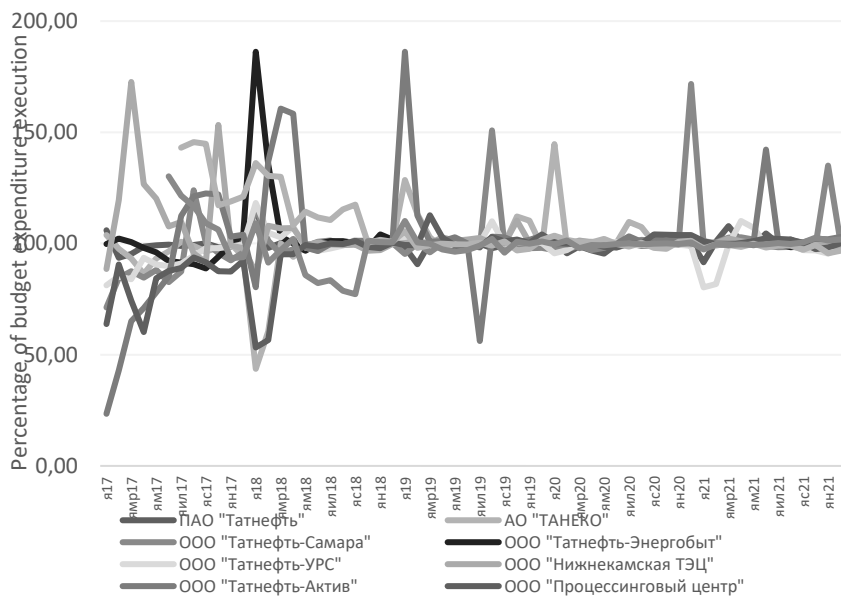


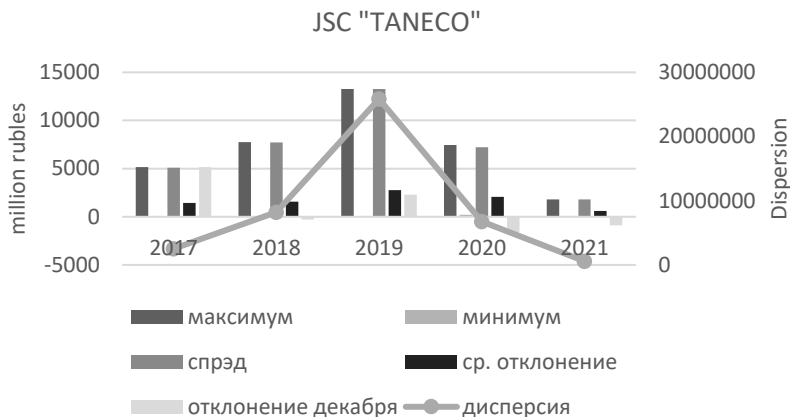
Figure 1 – Change in the percentage of budget expenditure execution in monthly dynamics from January 2017 to December 2021

The data in Fig. 1 demonstrate how, over the course of 4 years since the launch of the centralized treasury project at the enterprises of the Tatneft Group, included in the project outline from the first day of its implementation, the overall chaos of the plan execution indicators has been reduced. Also, using the example of individual enterprises, one can consider the change in the quality of budget planning as a result of the implementation of a single treasury platform using standard statistical analysis of deviations of actual expenditure values from planned ones (Figure 2 and Figure 3).



Figure 2 – Changes in the deviation of actual expenses from planned ones in monthly dynamics from January 2017 to December 2021

The planned-actual analysis of the expenditure budget at JSC TAN-ECO shows that the largest deviations in the 5-year period occur at the beginning of the year – at the beginning of the transition to a centralized treasury, there was an overspending of funds, then the situation stabilized, in 2019 there was unplanned savings, and in 2021 the situation again becomes relatively stable.



**Figure 3 – Statistical analysis of deviations of actual expenses from planned ones in monthly dynamics from January 2017 to December 2021**

These conclusions are confirmed by statistical analysis of deviations – the largest spreads between the maximum and minimum values of deviations and the dispersion value were recorded in 2019.

Thus, the digitalization of management, which has come to the aid of large companies and makes it possible to centralize financial functions, in particular treasury, in groups of companies, carries with it enormous analytical potential that needs to be explored and used.

## REFERENCES

1. Nesterov V.N., Bakirova K.R. - Consolidated financial statements: concept and functions, importance for consolidated groups // News of scientific achievements. Accounting, analysis and audit. - 2020. - No. 2. - P. 65-68. DOI: 10.36616/2713-1726-2020-2-65-68
2. Kotova K.Yu., Snigireva O.Yu. Consolidated statements: methods of preparation and analytical capabilities // Innov: electronic scientific journal, 2017. No. 4 (33). URL: <http://www.innov.ru/science/economy/konsolidirovannaya-otchetnost-metod/> (Accessed: 20.06.2024)

3. Baranenko, S. P. Principles of preparation and automation of consolidated financial statements of the holding / S. P. Baranenko, A. V. Busygina // Economy and society: modern development models. - 2014. - No. 7. - P. 118-143.

4. Research of financial and treasury management practices in Russia and the CIS - 2014-2015. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/06/ru-ru-finance-and-treasury-survey-2014-2015-april-2016.pdf> (Accessed: 21.06.2024)

5. Grebennikov A.A. We analyze the results of the implementation of budget plans // Economist's Handbook. No. 12 2021. URL: [https://www.profiz.ru/se/12\\_](https://www.profiz.ru/se/12_)

УДК 331.103

## **ПРОБЛЕМЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА СЛУЖАЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

П.А. ВЕЛИЧКО<sup>1</sup>, Е.М. КАРПЕНКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup>аспирант кафедры «Инженерная экономика»

<sup>2</sup>д.э.н., профессор кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Управление персоналом невозможно осуществить без грамотной организации труда, тогда как система организации труда обязательно должна строиться с учетом норм трудовых затрат. Установление норм труда для служащих затруднительно в связи с характером труда служащих, поэтому организации, как правило, оценивают лишь результаты труда, не учитывая трудоемкость. Однако, в долгосрочной перспективе такой подход нежизнеспособен, поэтому нормирование труда не теряет своей актуальности.*

*Ключевые слова: управление персоналом, организация труда, нормирование труда.*

## **PROBLEMS OF NORMING LABOR FOR INDUSTRIAL ENTERPRISES EMPLOYEES**

P.A. VELICHKO<sup>1</sup>, E.M. KARPENKO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate student of the Department «Engineering Economics»

<sup>2</sup>Doctor of Econ. Sciences, Professor of the Department «Engineering Economics»

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. Human resources management cannot be implemented without competent organization of labor, while the labor organization system must necessarily be built taking into labor norming. Establishing labor standards for employees is difficult due to the nature of employee labor, so organizations, as a rule, evaluate only the results of labor, without*

*taking into account labor intensity. However, in the long term, such an approach is not viable, so labor norming do not lose their relevance.*

*Key words: human resources management, labor organization, labor norming.*

Человеческий ресурс является наиболее ценным как для страны в целом, так и для организации в частности. Важнейшими задачами управления человеческими ресурсами являются: определение потребности в сотрудниках, управление занятостью, обеспечение рациональных условий труда, организация трудовых процессов, анализ затрат и результатов труда, разработка и внедрение эффективной системы мотивации [1].

Неотъемлемым элементом системы организации труда является нормирование труда. В общем виде нормирование труда представляет собой процесс установления величины затрат рабочего времени в виде нормы труда на выполнение определенной работы [2].

Нормирование труда служащих базируется на тех же принципах, что и нормирование труда рабочих, например, идентичны способы изучения затрат рабочего времени, техники записи и обработки материалов исследований, расчета нормативов и норм времени [3].

Ввиду значительных отличий в характере и содержании труда рабочих и служащих, вызванных умственной природой труда руководителей и специалистов, использование единых с рабочими профессиями принципов нормирования не позволяет в полной степени и с высокой достоверностью осуществлять установление норм труда служащих.

Зачастую степень охвата нормированием труда работников организации ограничивается рабочими. Такая тенденция наблюдается в связи с тем, что трудовой процесс рабочих обладает следующими признаками: трудовой процесс рабочих полностью регламентирован, элементы трудового процесса рабочих формализованы и легко различимы, результаты труда рабочих легко учитывать, и пр.

Труд вспомогательных рабочих нормируется в меньшей степени, чем труд производственных рабочих ввиду того, что не для каждой профессии трудовой процесс не может быть полностью регламентирован, а некоторые элементы трудового процесса плохо различимы. Нормы труда вспомогательных рабочих, как правило, представляют

собой нормы численности, обслуживания либо же укрупненные нормы времени на типовые операции.

Регламентацию трудовых процессов служащих осуществить гораздо сложнее, чем рабочих ввиду размытости функциональных границ, и, как описывалось ранее, ввиду умственной природы труда служащих. Современная практика показывает, что труд руководителей, как правило, нормируется с использованием норм управляемости (в тех организациях, где они установлены), а труд служащих, как правило, не нормируется вовсе (за исключением некоторых направлений должностей, для которых существуют актуальные нормативные материалы).

Отсутствие четкой регламентации труда служащих приводит к тому, что существующие нормативные материалы (межотраслевые, отраслевые и пр.) не могут быть использованы для установления норм труда в условиях конкретной организации, так как функциональные границы одинаковых должностей различны в каждой организации.

Наиболее верным решением данного вопроса для организации является разработка местных нормативов по труду, которые создаются в организации силами сотрудников организации либо с привлечением сторонних организаций. Например, в Республиканском банке норм и нормативов по труду содержатся сборники норм труда служащих, разработчиками которых являются РУП «Белпочта», РУП «Белтелеком», ГПО «Белэнерго», ГО «Белорусская железная дорога» и другие [4].

Несмотря на преимущества самостоятельной разработки нормативов по труду, данные мероприятия требуют значительных временных, трудовых, а значит и материальных затрат на оплату труда сотрудников-разработчиков (экономистов по труду, инженеров по организации и нормированию труда, их руководителей). Очевидно, что не многие организации могут себе позволить разработку местных нормативных материалов, это подтверждается тем, что среди разработчиков в Республиканском банке норм и нормативов по труду числятся только крупные организации с большим штатом сотрудников.

Таким образом можно выделить следующие проблемы нормирования труда специалистов:

1. Сложность оценки труда: отсутствие регламентации трудовых функций и решение уникальных задач.

2. Недостаток данных: отсутствие точных и актуальных данных о трудоемкости.

3. Изменчивость условий труда: различные границы функциональных обязанностей в зависимости от организации, подразделения, проекта и пр.

4. Нехватка квалификационных кадров: отсутствие специалистов, способных исследовать затраты рабочего времени и разрабатывать нормы труда.

5. Соппротивление со стороны сотрудников организации: негативное отношение ко внешнему наблюдению за работой, восприятие исследований как давления.

В связи со сложностью в установлении норм труда служащих большинство организаций смещают внимание на зарплатообразующую функцию норм труда, отдаляясь от организационной функции. Как правило это проявляется в установлении показателей для оценки результатов труда, например, внедряются системы ключевых показателей эффективности и им подобные. Данные системы позволяют успешно управлять результатами труда через вознаграждение, достигать стратегических целей организации, обладают высокой эффективностью и относительной простотой внедрения для работодателей, а также они являются понятными и прозрачными для сотрудников. Проблема использования таких систем заключается в установлении корректных показателей, которые были бы достижимы с учетом нормальной продолжительности рабочего времени, а осуществить это без нормирования трудозатрат на достижение показателей практически невозможно. В долгосрочной перспективе фокусировка лишь на результатах без учета организационных аспектов приводит к выгоранию сотрудников, либо к их недостаточной загрузке. Таким образом, в долгосрочной перспективе любой организации требуется осуществлять нормирование труда служащих с использованием как внешних норм труда, так и местных.

С целью решения проблемы нормирования труда служащих промышленных предприятий возможно использование следующих подходов

1. Разработка гибких норм: учет индивидуальных особенностей работников и условий труда.



2. Повышение уровня регламентации: использование процессного подхода при разграничении трудовых функций должностей и подразделений.

3. Автоматизация и цифровизация: использование современных информационных систем для проведения исследований затрат рабочего времени и для построения математических моделей факторов, влияющих на трудоемкость.

4. Обучение и развитие кадров: обучение и повышение квалификации сотрудников, изучающих трудовые процессы и осуществляющих нормирование труда.

5. Вовлечение сотрудников организации в процесс нормирования труда: обсуждение норм труда со всеми сотрудниками, расширение использования самофотографии рабочего времени, учет мнения сотрудников при установлении норм труда с целью снижения количества отрицательных реакций.

В современном мире нормирование труда является недооцененным инструментом организации труда и управления персоналом, однако если рассматривать его с точки зрения инструмента поддержания экономического суверенитета организации как сохранения способности к существованию и самостоятельному принятию решений, то можно сделать вывод о том, что при обеспечении возможности установления качественных норм труда для всех категорий сотрудников организация сможет легко и точно осуществлять планирование персонала и затрат на его содержание, прогнозировать сроки реализации проектов, управлять себестоимостью выпускаемой продукции и результатами деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Генкин Б.М. Экономика и социология труда : учеб. для вузов / Б. М. Генкин. – 7-е изд., доп. – М. : Норма, 2007. – 448 с.

2. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Организация и нормирование труда» для специальности: 1-27 01 01 «Экономика и организация производства» (по направлениям) направления специальности 1-27 01 01-02 «Экономика и организация производства (автомобильный транспорт)» [Электронный ресурс] / Белорусский национальный технический университет,

Кафедра «Экономика и логистика»; сост. А. А. Тозик. – Минск: БНТУ, 2022.

3. Ерочкина О.А. Построение эффективной системы управления временными ресурсами в организации / О.А. Ерочкина, Е.А. Кузьмина // Петербургский экономический журнал. 2022. № 3–4. С. 169–177.

4. Перечень сборников, содержащихся в Республиканском банке норм и нормативов по труду [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://instlab.by/index.php/ru/deyatelnost/raboty-vypolnyaem-ye-na-dogovornoj-osnove/2-uncategorised/239-respublikanskij-bank-norm-i-normativov-po-trudu> - Дата доступа: 19.11.2024.

## REFERENCES

1. Genkin B.M. Economics and sociology of labor : studies. for universities / B. M. Genkina. – 7th ed., supplement – М. : Norma, 2007. - 448 p.

2. Electronic educational and methodological complex for the academic discipline «Organization and rationing of labor» for the specialty: 1-27 01 01 «Economics and organization of production» (by directions) directions of the specialty 1-27 01 01-02 «Economics and organization of production (automobile transport)» [Electronic resource] / Belarusian National Technical University, Department of Economics and logistics; comp. A. A. Tozik. – Minsk: BNTU, 2022.

3. Erochkina O.A. Building an effective time resource management system in an organization / O.A. Erochkina, E.A. Kuzmina // St. Petersburg Economic Journal. 2022. No. 3-4. pp. 169-177.

4. The list of collections contained in the Republican Bank of Labor standards and regulations [Electronic resource]. – Access mode: <https://instlab.by/index.php/ru/deyatelnost/raboty-vypolnyaem-ye-na-dogovornoj-osnove/2-uncategorised/239-respublikanskij-bank-norm-i-normativov-po-trudu> - Access date: 19.11.2024.

УДК 378.14

## **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА**

С.А. ВЕСЕЛОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ст. преподаватель кафедры «Иностранные языки»  
Сибирский государственный университет путей сообщения  
г. Новосибирск, Российская Федерация

*Аннотация. Статья рассматривает значение научно-исследовательской деятельности для современного производства. Научно-исследовательская компетентность будущего специалиста формируется в рамках деятельности, связанной с научными исследованиями. Представлена 4-компонентная структура компетентности. Развитие научно-исследовательской компетентности изучено в условиях полусубъектной образовательной среды технического вуза.*

*Ключевые слова: научно-исследовательская компетентность, компонентная структура, научно-исследовательская деятельность, полусубъектная образовательная среда, научно-образовательно-производственный комплекс.*

## **FUTURE SPECIALIST'S RESEARCH COMPETENCE DEVELOPED UNDER SCIENCE, EDUCATION AND INDUSTRY INTEGRATION**

S.A. VESELOVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Senior Lecturer of Foreign Languages Department  
Siberian Transport University  
Novosibirsk, Russian Federation

*Annotation. The article studies the importance of research activity for modern industries. The research competence of a future specialist is developed through research activity. The brief description of a 4-component structure of a research competence is given. The article addresses a polysubject educational environment of a technical university as a basis for research competence development.*

*Key words: research competence, component structure, research activity, polysubject educational environment, educational, scientific and industrial cluster.*

Проживая этапы новых промышленных революций, высокотехнологичные и наукоёмкие предприятия нуждаются в специалистах нового формата, которые ориентированы на «профессионально-личностное развитие, творческую самореализацию, научно-исследовательскую деятельность» [1] с использованием современных цифровых технологий. Стратегические задачи государства, решение которых требует от выпускников инженерных факультетов новых научно-технических знаний и компетенций, сформулированы в документах федерального (Указы Президента РФ и распоряжения Правительства РФ о национальных целях и технологическом развитии) и отраслевого (стратегии научно-технологического развития холдинга «РЖД») уровней. В связи с этим вузам следует сделать акцент на вовлечение обучающихся в научно-исследовательскую деятельность, что определяет *актуальность* нашего исследования и его *объект* – научно-исследовательская компетентность будущего специалиста в условиях научно-образовательно-производственного комплекса.

На основании Федеральных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) вузы составляют локальные нормативные акты, в которых прописана научно-исследовательская деятельность студентов. В документах отражены аспекты развития критического, научно-исследовательского мышления, креативности, самостоятельности и т.д. Также вузы, прогнозируя новые запросы общества и производства в условиях Индустрии 5.0, совершенствуют существующие и составляют новые учебные планы и рабочие программы дисциплин, определяя новый круг компетенций, ориентированных на проведение исследований, сотворчество и сотрудничество, критическое мышление. Развитию этих компетенций может способствовать использование интегративного ресурсного потенциала научно-образовательной среды технического вуза, в которой осуществляются взаимодействия множества заинтересованных субъектов – обучающихся, преподавателей, исследователей, учёных, представителей, производства и администрации. Таким образом, создаётся образовательная среда, которую определим как полусубъектную. Полисубъектная среда характеризуется высокой внутренней

мотивированностью участников, их активной деятельностью, «диалогическим и полилогическим межличностным взаимодействием» [2, с. 150], помогающим осознать ценность и плодотворность партнёрства и сотворчества.

Особенно важным в становлении будущего специалиста следует считать коллаборацию науки и производства, т. к. такое сотрудничество способствует инновационному развитию, поиску совместного творческого решения технических и технологических задач, проведению научных исследований. Примером реализации такой интеграции может служить Объединённый учёный совет ОАО «РЖД». Его деятельность направлена на интенсификацию научной деятельности холдинга, привлечение высококвалифицированных кадров, использование научной базы и интеллектуального потенциала 9 университетов путей сообщения для решения задач инновационного развития ОАО «РЖД». Внутри отраслевых вузов создаются исследовательские бюро, научные лаборатории, проектные офисы. Например, в Сибирском государственном университете путей сообщения (СГУПС, Новосибирск), который активно вовлечён в разработку проектов по модернизации железнодорожной отрасли, в 2022 г. был создан проектный офис «Путевые машины». Это уникальная возможность для студентов, работающих совместно с сотрудниками железнодорожной отрасли и учёными, получить бесценный опыт сотрудничества, обмена знаниями, сотворчества, развития исследовательских компетенций и т. д. Приведённые примеры наглядно показывают, что сегодня технический вуз является не столько образовательным учреждением, сколько образовательно-научно-производственным кластером, способствующим развитию и повышению уровня конкурентоспособности выпускников как будущих специалистов, вуза, региона и страны.

Таким образом, полисубъектная образовательная среда формирует и развивает набор компетенций, необходимых будущим специалистам для занятия научно-исследовательской деятельностью. А.В. Хуторской [3] представляет исследовательскую компетенцию в виде «совокупность знаний», подчёркивая её направленность в «определённой области», при этом автор отмечает, что человек с данной компетенцией обладает достаточным набором исследовательских умений и способностей, чтобы применять их в конкретной деятельности. Согласимся с А.В. Хуторским, что компетенции проявляются в

конкретных видах деятельности, и акцентируем особое внимание на исследовательской.

Научно-исследовательская деятельность (НИД) имеет ряд общепринятых этапов: выбор направления исследования, поиск идеи, определение проблемы, формулировка темы, постановка целей и задач, выдвижение гипотез, анализ литературы, выбор методов и разработка методик исследования, сбор и анализ фактического материала, обобщение и выводы, защита работы. Как отмечает С.Н. Степанова, НИД «характеризуется объективностью, точностью, доказательностью, воспроизводимостью» [4, с. 154]. В результате студенты должны овладеть методами научного познания, уметь использовать приёмы и способы самостоятельного научного поиска, а также альтернативные средства и пути решения поставленных задач, анализировать и обобщать теоретический материал и пр.

В профессиональном образовании компетенция рассматривается в тесной связи с другой научно-педагогической категорией – компетентностью. Так, В.И. Загвязинский [5], определяя компетентность, отмечает её деятельностную направленность (определённую сферу), необходимый уровень знаний и владение «способами деятельности для принятия эффективных решений». В нашем исследовании мы обратимся к научно-исследовательской компетентности (НИК) будущего специалиста.

Научно-исследовательская компетентность является многоаспектной структурой, изучение которой требует сложного синтеза личностного и деятельностного аспектов в рамках компетентностного подхода, а также понимания условий деятельности на высокотехнологичных и наукоёмких предприятиях с позиций полусубъектного подхода (Индустрия 5.0). Считаем, что наиболее продуктивно НИК развивается в образовательно-научно-производственных комплексах, т. к. специфика НИК связана с научной деятельностью для решения актуальных задач отрасли, что было продемонстрировано на примере Объединённого учёного совета ОАО «РЖД» и проектного офиса «Путевые машины», СГУПС. Сущность научно-исследовательской компетентности будущего специалиста раскрывается через его способности применять научные знания, методы и подходы для организации, оценки, повышения эффективности исследовательского процесса, развития критического мышления и научной культуры. В свою очередь, содержание НИК определяется ее компонентным составом.

Как показал анализ педагогической литературы, в структуру НИК включается 3-4-5 и более компонентов, что определяется задачами конкретного исследования. Однако, чаще всего авторы обращаются к 4-компонентной структуре как наиболее согласованной. Ориентируясь на эти работы, в структуре НИК будущего специалиста будем выделять следующие четыре взаимосвязанных компонента.

*Мотивационно-ценностный*, содержание которого выражается в осознании смысла и важной роли НИД в рамках профессиональной деятельности; в способности проводить критический анализ, отбирать и выстраивать содержание исследования с позиции личной значимости; в поисках личностного роста и утверждения себя как «Я – исследователь».

*Когнитивный*, в содержание которого входит знание методологии и сущности научно-исследовательской деятельности; система знаний, способствующая обеспечению формирования научной картины мира.

*Деятельностный*, включающий в себя умение организовывать самостоятельную познавательную деятельность; умение самоорганизации, самостоятельности, самообучения, саморегуляции, самоопределения и саморазвития.

*Рефлексивно-волевой*, содержание которого выражается в способности самостоятельно анализировать и оценивать процесс и результаты научно-исследовательской деятельности, распознавать и критически оценивать исследуемые объекты и явления; анализировать способы проблемного решения задач исследования и выделять среди них результативные; осуществлять самоанализ образа «Я – исследователь»; испытывать чувство удовлетворённости от осуществления научно-исследовательской деятельности.

Таким образом, НИК будущего специалиста - выпускника современного технического вуза является сложным педагогическим феноменом, специфика которого определяется содержанием взаимосвязанных структурных компонентов – мотивационно-ценностного, когнитивного, деятельностного и рефлексивно-волевого. Ключевая роль в процессе развития научно-исследовательской компетентности отводится интегративному ресурсному потенциалу - полисубъектной образовательной среде технического вуза, которая представляет собой научно-образовательно-производственный комплекс.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Волежжанина И.С. Становление и развитие профессиональной компетентности будущего инженера в условиях научно-образовательного комплекса / И.С. Волежжанина // Перспективы науки и образование. – 2020. – № 2 (44). – С. 83–97.
2. Веселова С.А. Сущность полисубъектной образовательной среды современного технического вуза / С.А. Веселова // Вестник педагогических наук. – 2024. – № 6. – С. 147–153. DOI: 10.62257/2687-1661-2024-6147-153.
3. Хуторской А.В. Компетентностный подход в школе: от проектирования к реализации / А.В. Хуторской // Диалог культур и партнерство цивилизаций: VIII Международные Лихачевские научные чтения, 22-23 мая 2008 г. – СПб.: Изд-во СПб ГУП, 2008. – С. 456-458.
4. Степанова С.Н. Этапы формирования и структура научно-исследовательской деятельности студентов университета / С.Н. Степанова // Вестник ЮУрГГПУ. – 2009. – №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-formirovaniya-i-struktura-nauchno-issledovatel'skoj> (дата обращения: 17.11.2024).
5. Загвязинский В. И. Педагогический словарь: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Загвязинский, А. Ф. Закирова [и др.]: под ред. В. И. Загвязинского, А. Ф. Закировой. – М.: Академия, 2008. – 352 с.

## REFERENCES

1. Volegzhanina I.S. Formation and development of professional competence of a future engineer in a scientific-educational complex / I.S. Volegzhanina // Perspectives of Science and Education, 2020, no 2 (44), pp. 83–97 (in Russian).
2. Veselova S.A. The essence of polysubject educational environment in the modern technical university/ S.A. Veselova // Bulletin of Pedagogical Sciences, 2024. no 6, pp. 147–153. DOI: 10.62257/2687-1661-2024-6147-153 (in Russian).
3. Khutorskoy A.V. A competence approach at school: from projecting to implementing / 6. A.V. Khutorskoy // Dialog kultur i partnyorstvo



tsivilizatsii: VIII Mezhdunarodnye Lihachevskie nauchnye chtenia, May 22-23, 2008. – SPb.: Izd-vo SPb GUP, 2008, pp. 456-458. (in Russian).

4. Stepanova S.N. The Stages of formation and the research activity structure of the university students / S.N. Stepanova // Herald SUrSHPU, 2009, no 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-formirovaniya-i-struktura-nauchno-issledovatelskoy> (accessed 17 November 2024) (in Russian).

5. Zagvyazinskii V.I. pedagogicheskii slovar: uchebmoe posobie dlya stud, vyssh. Ucheb. Zavedenii / V.I. Zagvyazinskii, A.F. Zakirova [i dr.]: pod. red. V.I. Zagvyazinskogo, A.F. Zakirovoi. – M.: Akademia, 2008, 352 p. (in Russian).

## ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГА

А.А. ВОРОНКОВИЧ<sup>1</sup>, П.В. КОСАРЬ<sup>2</sup>, Е.Н. БАЛАНЧУК<sup>3</sup>

<sup>1</sup> интернет-маркетолог ЗАО «АТЛАНТ»

<sup>2,3</sup> студенты кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация: Современный интернет-маркетинг играет важную роль в развитии бизнеса, обеспечивая условия для приобретения продукции и увеличения продаж. Представляет собой эффективный инструмент для поиска и привлечения целевой аудитории в виртуальной среде. Формирует восприятие целевой аудитории о компании, влияя на конкурентоспособность и финансовые результаты.*

*Ключевые слова: система маркетинга, интернет-маркетинг, инструменты маркетинга, SEO, оптимизация сайта, эффективность продаж.*

## FEATURES OF MODERN INTERNET-MARKETING

A.A. VORONKOVICH<sup>1</sup>, P.V. KOSAR<sup>2</sup>, E.N. BALANCHUK<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Internet marketer of ATLANT

<sup>2,3</sup> students of the Department of Engineering Economics

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation: Internet marketing plays an important role in business development, providing conditions for purchasing products and increasing sales. It is an effective tool for finding and attracting the target audience in the virtual environment. It forms the perception of the target audience about the company, influencing competitiveness and financial results.*

*Key words: marketing system, internet marketing, marketing tools, SEO, website optimization, sales efficiency.*

Успех любого коммерческого предприятия в современной рыночной экономике напрямую зависит от эффективности продвижения

своей продукции. Конкуренция с другими производителями подобных товаров и услуг делает этот процесс еще более важным. Интернет-маркетинг помогает современным компаниям привлекать клиентов, осуществлять продажи через онлайн-ресурсы и максимизировать прибыль

Особенности интернет-маркетинга включают в себя привлечение внимания аудитории, увеличение числа продаж, определение направлений конкурентной борьбы и отсутствие необходимости в больших финансовых ресурсах.

Интернет-маркетинг – это совокупность методов и набор способов по привлечению, удержанию целевого клиента, которые позволят популяризовать бренд и увеличить эффективность продаж посредством использования интернет-ресурсов и платформ.

Управление интернет-маркетингом включает в себя разработку и реализацию стратегий для привлечения целевой аудитории, увеличения онлайн-продаж, улучшения видимости бренда в сети, анализа эффективности маркетинговых кампаний и оптимизации сайта для повышения конверсии. Ключевые задачи управления интернет-маркетингом приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Задачи управления интернет-маркетингом

Задача	Описание
1	2
Планирование и проведение маркетинговых кампаний в интернете	Это стратегический процесс, направленный на привлечение целевой аудитории к продукту или услуге через онлайн каналы. Для успешной кампании необходимо определить цели и задачи, изучить целевую аудиторию, выбрать подходящие инструменты и каналы продвижения, а также разработать контент и мероприятия для привлечения внимания потенциальных клиентов.
Оптимизация контента для поисковых систем (SEO)	Это комплекс мероприятий, направленных на улучшение позиций сайта в поисковой выдаче, чтобы привлечь больше целевого трафика. Для оптимизации необходимо учитывать аспекты контента: ключевые слова, уникальность контента, структура контента, внутренняя перелинковка, мета-теги, оптимизация изображений, аналитика и мониторинг.

## Окончание таблицы 1

1	2
Запуск контекстной рекламы (PPC)	Контекстная реклама – это вид интернет-рекламы, который отображается пользователям в зависимости от содержания страницы, на которой они находятся.
Управление репутацией бренда в интернете	От репутации компании зависит ее успех и доверие потребителей. Для создания положительной репутации компании в интернете необходимо: мониторить онлайн активность, реагировать на отзывы и комментарии, создавать положительный контент, взаимодействовать с другими пользователями и др.
Анализ данных и метрик эффективности маркетинговых кампаний	Необходимо постоянно отслеживать то, что нравится потребителю и предугадывать его пожелания по продукту. Для этого существует аналитика эффективности маркетинговых кампаний.
Разработка и оптимизация стратегии привлечения целевой аудитории	Поскольку запросы и потребности потребителей находятся в руках производителей, то необходимо постоянно оптимизировать стратегии поведения с потребителями.
Управление социальными медиа и контент-маркетингом	SMM – стратегия продвижения продуктов, услуг и брендов через социальные медиа-платформы. Преимущество – возможность контакта с широкой аудиторией через популярные социальные медиа-платформы.

В основе интернет-маркетинга лежит использование онлайн-платформ и интернет-технологий. Самыми важными инструментами выступают сайт организации и социальные сети. [3]

Сайт – это совокупность взаимосвязанных веб-страниц, наполненных определенным видом контента, в зависимости от выбранной цели:

- коммерческая – сайт должен иметь целевое направление и призыв к покупке, располагаемого товара или услуги;
- информационная – контент должен быть связным, интересным, уникальным, отражать потребность потребителя и нести пользу;
- репутационная – сайт должен нести четкую позицию компании и отражать желание организации в удовлетворении клиентских

потребностей;

– связующая – интернет-ресурс помогает не только продавать продукцию, но и глубже изучать потребителя, понимать, что ему нравится/не нравится, что смущает, что пользуется спросом.

Среди наиболее влиятельного инструмента маркетинга в 2024 году выступает SMM-маркетинг. Поскольку в эпоху высокой информативной нагрузки люди привыкли доверять картинкам и правильно сгенерированным словам, то большую роль в формировании доверия клиентов и увеличения объемов продаж играют социальные сети. Социальные сети позволяют освещать продукцию и ее функции не только по запросу клиента, но и в частной жизни потребителя. Чаще всего люди не отслеживают на кого и зачем они подписываются, если картинка/ролик или текст их зацепили, то они постоянно будут следить за компанией и рано или поздно станут категорией готовых к покупке клиентов [1]

Есть еще одна особенность социальных сетей – это возможность бесплатного продвижения. Достаточно просто адаптировать контент под формат скрытого маркетинга, что позволяет получить бесплатную часто просматриваемую рекламную компанию, которая приводит к нам новую аудиторию.

Существенным минусом социальных сетей является постоянная эволюция и оптимизация контента, который всегда будет интересен той или иной группе пользователей, здесь главное выстраивать воронки контента под целевую группу. То есть развлекательный контент не всегда ведет к продаже, но может стать повод узнаваемости. Кроме того, в социальных сетях очень тяжело держать «Марку репутации», а именно, важно не создавать контент, который может вызывать негативные ассоциации и реакции пользователей.

Интернет-реклама – наиболее дешевый способ рекламы, который позволяет охватить наибольшее желаемое число пользователей, которых может охватить компания. Кроме того, такая реклама помогает вернуть покупателя за второй покупкой посредством акций, рассылок и ид. Тем самым мы постоянно держим клиента в поле интереса компании и призываем купить еще раз.

Новой нишей является социальный маркетинг – люди хотят слышать и видеть мнение о продукте/товаре от доверенных лиц. Поскольку в 2024 очень много экспертов и доверенных блогеров, то люди опираются на мнение тех, кто уже испробовал товар. Так,

в 2024 году коллаборация с медийными личностями и социальными проектами дает высокую эффективность по повышению узнаваемости и привлечению новых клиентов.

Современный маркетинг ведется в стиле постоянной адаптации и изменчивости, которая совершенствуется под вкусы и интересы потребителя.

Наиболее популярные, в настоящее время, социальные медиа-платформы представлены на рисунке 1.

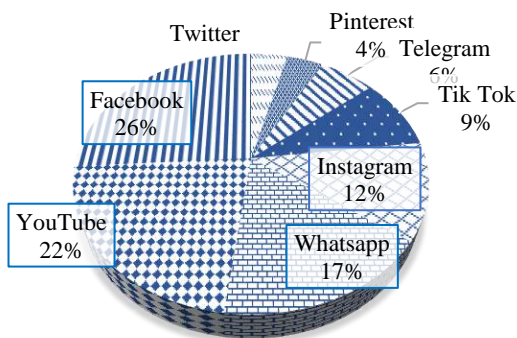


Рисунок 1 – Структура использования социальных сетей в мире в 2024 г.

Эффективное управление интернет-маркетингом помогает компании привлечь новых клиентов, повысить узнаваемость бренда и увеличить прибыль от онлайн-продаж.

Если ранее, в период 2010-2015 гг. было определенное количество информационных блоков, из которых большая доля населения черпала информацию, то с развитием информационных технологий, после 2015 года, количество источников информации увеличилось в разы. И захватить внимание целевой аудитории стало затруднительнее.

Так, появляется необходимость изучать целевую аудиторию и обnoxлять ее потребности, чтобы всегда оставаться в фокусе клиента.

В таблице 2 приведены основные барьеры маркетинга в отношении потребителя в 2024 году.

Таблица 2 – Барьеры маркетинга

Способ	Описание
Изучение потребностей потребителя	Здесь имеет место регулярный сбор анамнеза об актуальных запросах и желаниях потребителя.
Изучение трендов	Продвижение товаров подразумевает собой актуализацию потребности под повседневные привычки потребителя, то есть, чтобы зацепить внимание клиента необходимо адаптировать продукцию в привычную и легко воспринимаемую тенденцию рекламы.
Развитие скрытого маркетинга	Скрытый маркетинг подразумевает неформальную продажу товаров через третьи (доверенные) лица для клиента (блогеры, обзорщики и др.).
Изучение психологии потребителя	Необходимо понимать, почему клиент хочет купить ту или иную продукцию, какие функции она должна выполнять и какой главный запрос целевой аудитории. Важным моментом является этап покупки, то есть как клиенту проще купить ту или иную вещь, где и на каких условиях.
Определение узких мест компании	Нет необходимости наполнять товар/услугу ненужными функциями. Нужно тонко понимать запрос потребителя и закрывать ключевые потребности.
Выбор концепции позиционирования бренда	Понять психологию и мотив покупки товара со стороны клиента и тем самым продвигать маркетинг по конкретной воронке продаж, дабы четко выйти на «своего клиента».

Стабильность и успех любой коммерческой организации в условиях рыночной экономики зависит от возможностей реализации производимых товаров и услуг на рынке. Поэтому каждая организация должна решать проблемы продвижения своих товаров и услуг на рынке. И это приобретает часто наиболее важное значение при наличии конкуренции со стороны других производителей подобных товаров и услуг [2].

Многие компании перешли на создание онлайн-платформ с математическими методами прогнозирования, чтобы увеличить продажи. Интернет-маркетинг играет ключевую роль в этом процессе,

представляя собой цифровую версию традиционного маркетинга с возможностью быстрой коммуникации с аудиторией.

Таким образом, самым эффективным направлением продвижения продукции в настоящее время является интернет-маркетинг. Благодаря возможностям онлайн-платформ и цифровых инструментов компании могут эффективно достигать свою целевую аудиторию, увеличивать узнаваемость бренда и улучшать продажи.

Интернет-маркетинг позволяет компаниям создавать персонализированные рекламные кампании, нацеленные на конкретную аудиторию. Благодаря использованию данных о поведении пользователей, географическом положении, интересах и других параметрах, бизнес может точно определить свою целевую аудиторию и предложить ей релевантный контент. Это повышает вероятность привлечения потенциальных клиентов и увеличивает конверсию.

Преимуществом интернет-маркетинга является возможность измерять эффективность рекламных кампаний. С помощью аналитики компании могут отслеживать такие показатели, как количество посетителей сайта, конверсия, ROI-возврат инвестиций, стоимость привлечения клиента и другие метрики. Это позволяет бизнесу оценить результаты своих маркетинговых усилий, определить успешные стратегии и вносить коррективы в случае необходимости.

Интернет-маркетинг обеспечивает компаниям возможность установить прямую связь с потребителями. Через социальные сети, электронную почту, чаты и другие онлайн-каналы бизнес может получать обратную связь от клиентов, отвечать на их вопросы, учитывать пожелания и предложения. Это помогает улучшать качество продукции и обслуживания, повышать лояльность клиентов и укреплять бренд.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Воронкович, А. А. Совершенствование маркетинговой политики промышленных предприятий в эпоху цифровой экономики ввиду санкционных ограничений / А. А. Воронкович, Н. В. Зеленковская // Инженерная экономика [Электронный ресурс] : сборник материалов 80-й студенческой научно-технической конференции и 22-й Международной научно-технической конференции секция «Инженерная экономика», 23-25 апреля 2024 / Белорусский национальный технический университет, Машиностроительный факультет ;



редкол.: Т. А. Сахнович (пред. редкол.) [и др.] ; сост.: О. А. Лавренова, Т. И. Серченя. – Минск : БНТУ, 2024. – С. 128-134.

2. Митронова, А.С. Особенности и специфика интернет-маркетинга [Электронный ресурс] / А. С. Митронова, А. К. Гришаев // Мировые цивилизации, 2020 . – № 3-4, С. 32-40 . – Режим доступа: <https://wcj.world/PDF/07ECMZ320.pdf>. – Дата обращения : 10.11.2024.

3. Бронников, М. А. Особенности современного цифрового маркетинга [Электронный ресурс] / М. А. Бронников // Актуальные исследования. 2022. №33 (112), С. 33-37. – Режим доступа: <https://apni.ru/article/4482-osobennosti-sovremennogo-tsifrovogo-marketing>. – Дата обращения : 10.11.2024.

## REFERENCES

1. A.A. Voronkovich Improving the marketing policy of industrial enterprises in the era of the digital economy due to sanctions restrictions / A. A. Voronkovich, N. V. Zelenkovskaya // Engineering Economics [Electronic resource]: collection of materials of the 80th student scientific and technical conference and the 22nd International scientific and technical conference, section «Engineering Economics», April 23-25, 2024 / Belarusian National Technical University, Faculty of Mechanical Engineering; editorial board: T. A. Sakhnovich (chairman of the editorial board) [et al.]; comp.: O. A. Lavrenova, T. I. Serchenya. - Minsk: BNTU, 2024. - P. 128-134.

2. Mitronova, A.S. Features and specificity of the internet marketing [Electronic resource] // A. S. Mitronova, A. K. Grishaev // World civilizations, 2020. – № 3–4, С. 32-40 . – Available at: <https://wcj.world/PDF/07ECMZ320.pdf>. – Date of birth : 11/10/2024.

3. Bronnikov, M. A. Features of modern digital marketing [Electronic resource] / M. A. Bronnikov // Actual research. 2022. No.33 (112). pp. 33-37. – Access mode: <https://apni.ru/article/4482-osobennosti-sovremennogo-tsifrovogo-marketing> . – Date of application : 11/10/2024.

УДК 65.014

## **ФОРМИРОВАНИЕ ОПЕРАТИВНЫХ БРИГАД ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВНЕПЛАНОВЫХ РЕМОНТНЫХ РАБОТ КАК ЦЕЛЬ СНИЖЕНИЯ ЛИШНИХ ДВИЖЕНИЙ**

К. А. ГЛАДЫШЕВ<sup>1</sup>, С. Г. БАРАНЧИКОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>главный специалист ЦРО РУ ООО «ВИЗ-Сталь»

<sup>2</sup>к.э.н., доцент кафедры «Организация  
машиностроительного производства»

Уральский Федеральный университет  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

*Аннотация. В представленной статье раскрываются основные виды потерь по теории бережливого производства. Особое внимание уделяется потере при лишние движениях. На конкретном примере раскрывается основная проблема предприятия, а также предлагаемое решение. В выводе описаны результаты, которых можно достичь при внедрении оперативных бригад*

*Ключевые слова: Бережливое производство, лишние движения, внеплановый ремонт, аварийный ремонт, ремонт основных средств.*

## **FORMATION OF OPERATIVE TEAMS TO CARRY OUT UNSCHEDULED REPAIR WORK AS A GOAL OF REDUCING EXTRA MOVEMENTS**

K. A. GLADYSHEV<sup>1</sup>, S. G. BARANCHIKOVA

<sup>1</sup> Chief Specialist ERS RM ООО «VIZ-Steel»

<sup>2</sup> PhD, Associate Professor of the Department of Organization of  
Mechanical Engineering Production

Ural Federal University  
Yekaterinburg, Russian Federation

*Annotation. The article presents the main types of losses according to the theory of lean manufacturing. Particular attention is paid to losses due to unnecessary movements. A specific example reveals the main problem of the enterprise, as well as the proposed solution. The conclusion describes the results that can be achieved by implementing operational teams*

*Keywords. Lean manufacturing, unnecessary movements, unscheduled repairs, emergency repairs, repair of fixed assets*

## **Введение**

В современном мире, где конкуренция на рынке постоянно растет, предприятия сталкиваются с необходимостью оптимизации своих производственных процессов для достижения максимальной эффективности и снижения затрат. Одним из ключевых аспектов в этой области является теория бережливого производства. Эта концепция фокусируется на минимизации потерь в производстве, которые могут возникать по различным причинам и существенно влиять на финансовые показатели предприятия. В теории бережливого производства (lean product) выделяют три причины возникновения потерь [1]:

1) Беспользные действия, не приносящие доход. Например, простой оборудования, которое не выпускает продукцию, однако потребляет энергию;

2) Напряженность, перегрузка. Например, несвоевременное техническое обслуживания «устаревшего» оборудования;

3) Неравномерность, нерегулярность. Не определен четкий такт производства от периода к периоду.

Бережливое производство рассматривает потери как что-то, что не добавляет покупателю ценности. В конкурентной среде целевая цена продукта или услуги определяется стоимостью, с которой клиент ассоциирует ее. Таити Оно, японский инженер, определил семь видов потерь, на которых необходимо сосредоточиться в качестве основного средства для достижения заданного уровня снижения затрат [2]:

1) Потери от перепроизводства – производство, которое клиент не хочет.

2) Простой работников – например, работников, ожидающих, пока машина работает.

3) Потери во время транспортировки – транспортировка в/из машин или хранения.

4) Потери из-за избыточной обработки – излишние операции по обработке сырья, которые не нужны заказчику.

5) Излишние запасы – ненужные запасы, которые использует пространство и капитал.

б) Лишние движения – рабочие совершают ненужные движения, такие как лишняя ходьба и т. д.

7) Потери от бракованных продуктов

Лишние движения – это движения, приводящие к потерям. Источник потерь данного вида обычно один – плохая организация работ. Сюда можно отнести отсутствие необходимых инструкций, нерациональную планировку производственных помещений, слабую обученность персонала или невысокую трудовую дисциплину [3].

Для определения лишних движений, следует провести ряд мероприятий [4]:

- 1) Выявление и устранение деятельности, не создающей ценности;
- 2) Распределение ответственности за результат выполнения работ;
- 3) Обучение персонала правильной работе.

**Проблема**

В случае аварийного ремонта возникают риски [5]:

- 1) Рост длительности простоев оборудования в ремонте;
- 2) Потери сырья, полуфабрикатов, готовой продукции;
- 3) Невыполнение договоров на поставку продукции.

Для определения причин возникновения рисков, оценим действующую последовательность выполнения внеплановых ремонтных работ на предприятии ООО «ВИЗ-Сталь» г. Екатеринбург.



Рисунок 1 – Последовательность выполнения внеплановых ремонтных работ

Вышеуказанные риски возникают из-за следующих факторов:

- 1) При неисправности неверно определена первопричина. Возникают потери из-за ожидания компетентного ремонтного персонала;
- 2) Низкая квалификация исполнительного персонала при определении неисправности оборудования.

Эти факторы возникают из-за недостаточной компетенции технологического персонала, который, не имея опыта работы в данной области, может только предполагать причину возникшей проблемы. В результате, сменный мастер, руководствуясь предположениями и

своим опытом, может направить конкретную службу на устранение неисправности. Однако, часто оказывается, что проблема находится в компетенции других служб, что приводит к лишним движениям и потере времени.

Также внеплановые простои могут возникать по вине самих исполнителей, которые обладают низкой компетенцией или низкой производственной дисциплиной. В период с 2023 по 2024 гг. на предприятии ООО «ВИЗ-Сталь» внеплановые ремонтные работы по причине низкой квалификации, неверно определенной первопричины или несогласованности действий различных служб составили 12% от всего времени работы оборудования, что составляет порядка 120 тысяч минут или 85,9 дней

### **Предлагаемое решение**

Для оптимизации процесса внепланового ремонта необходимо сформировать специализированные бригады, состоящие из квалифицированных специалистов. Важно, чтобы в каждой бригаде были представлены исполнители работ следующих профессий:

1) Бригадир – ответственный за координацию работ и контроль за выполнением поставленных задач.

2) Слесарь-ремонтник механического оборудования – специалист, обладающий навыками по ремонту и обслуживанию механических узлов и механизмов.

3) Электромонтер для обслуживания электрического оборудования – специалист, занимающийся ремонтом и обслуживанием электрических систем и оборудования.

4) Энергетик для обслуживания энергетического оборудования – специалист, обеспечивающий правильное функционирование энергетических систем и устройств.

При возникновении неисправности будет направляться бригада по оперативному устранению неисправности, а не конкретная служба, как практиковалось ранее. В случае, если неисправность механического характера, электромонтер и энергетик становятся подручными для выполнения вспомогательных задач. К ним относятся, например, доставка необходимого инструмента, а также транспортировка заменяемых деталей. Сокращение времени на транспортировку позволит сократить время простоя оборудования.

Бригадир в данной системе выполняет ключевую роль, являясь не только организатором работ, но и ответственным за качество и

своевременное исполнение внеплановых ремонтов. Также бригадир обязан следить за выполнением операций в соответствии со стандартными операционными процессами и требованиями безопасности. В случае нарушений бригадир оперативно реагирует и принимает меры для их устранения. Кроме того, бригадиру необходимо предоставлять отчеты о выполненных операциях. Эти отчеты содержат в себе детальную информацию о проведенных работах, затрачиваемом времени и использованных ресурсах.

Также требуется провести аттестации всей бригады для выполнения работ повышенной опасности, так как при выполнении работ в зоне ответственности электромонтера, механика и энергетика, без соответствующих аттестаций, не могут быть допущены к выполнению работ. Аттестация включает в себя проверку знаний и навыков, необходимых для выполнения работ повышенной опасности.

Цель объединения служб в бригады – увеличение компетенции при выполнении ремонта. Таким образом, при ремонте энергетического дефекта, электрик и механик на практике получают опыт и квалификацию, что в скором времени сформирует из бригад универсальных сотрудников, имеющих опыт в разных областях.

### **Вывод**

При направлении на устранение аварийных работ не конкретной службы, а оперативной бригады, состоящей из трех человек и руководителя, снизятся потери при ожидании компетентной службы. Также повысится качество и снизится время выполняемых работ, так как работы выполняют минимум три человека. Бригадир, отследив выполнение работ, может сформировать полный отчет, который, в будущем, позволит определить дальнейшие шаги для повышения надежности оборудования. Также удастся увеличить объем производства на 6% в год, что также повлияет на выручку предприятия.

Таким образом, изменение структуры оперативной службы устранения неисправностей повлечет за собой следующие изменения:

- 1) Повышение надежности оборудования за счет полноты отчета о неисправности;
- 2) Снижение времени простоя оборудования;
- 3) Снижения потерь сырья и материалов;
- 4) Повышение квалификации рабочего персонала;
- 5) Увеличение производительности предприятия.

Оптимизация процессов ремонта на предприятии влияет не только на снижение потерь, а также на повышение общей эффективности производства. Объединение исполнителей ремонтных работ в единые бригады значительно ускорит процесс устранения неисправностей путем снижения лишних перемещений.

Кроме того, создания мультидисциплинарных бригад способствует росту компетенций сотрудников, что в долгосрочной перспективе сделает их более универсальными специалистами, способны решать разнообразные задачи, что также скажется на их дальнейшей мотивации. Необходимо подчеркнуть, что регулярное обучение и аттестация членов бригад играет ключевую роль в обеспечении безопасности и эффективности ремонтных работ.

Совокупность всех вышеуказанных мер позволяет ООО «ВИЗ-Сталь» не только улучшить внутренний процесс, а также укрепить позиции на рынке за счет снижения себестоимости. Эффективные и качественные ремонты основного оборудования напрямую влияют на стабильность и развитие компании.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Саматова, Т. Б. Бережливое производство: анализ и возможности снижения потерь / Т. Б. Саматова // Новая наука: От идеи к результату. – 2016. – № 6–1(90). – С. 236–240. – EDN WDFZJZ.

2. Стеблюк, И. Ю. Основные принципы бережливого производства / И. Ю. Стеблюк // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9, № 1–1. – С. 204–211. – DOI 10.25799/AR.2019.80.1.021. – EDN FJXBQV.

3. Цевелев, А. В. Классификация потерь в процессах МТО и подход к их устранению / А. В. Цевелев // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2019. – № 2. – С. 11–19. – EDN ZOХGQV.

4. Маякин, С. А. Бережливое производство. Методы устранения и опыт такого устранения / С. А. Маякин // Форум молодых ученых. – 2020. – № 6(46). – С. 452–464. – EDN GZEDVI.

5. Баскакова, Н. Т. К вопросу об эффективности стратегий управления ремонтами металлургического оборудования / Н. Т. Баскакова, В. Н. Дорман // Экономический анализ: теория и практика. – 2016. – № 5(452). – С. 148–163. – EDN VXBRLV.



## REFERENCES

1. Samatova, T. B. Berezhlivoe proizvodstvo: analiz i voz-mozhnosti snizheniya poter' / T. B. Samatova // *Novaya nauka: Ot idei k rezul'tatu*. – 2016. – № 6–1(90). – S. 236–240. – EDN WDFZJZ.
2. Steblyuk, I. YU. Osnovnye principy berezhlivogo proizvodstva / I. YU. Steblyuk // *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra*. – 2019. – T. 9, № 1–1. – S. 204–211. – DOI 10.25799/AR.2019.80.1.021. – EDN FJXBQB.
3. Cevelev, A. V. Klassifikaciya poter' v processah MTO i podhod k ih ustraneniyu / A. V. Cevelev // *RISK: Resursy, In-formaciya, Snabzhenie, Konkurenciya*. – 2019. – № 2. – S. 11–19. – EDN ZOXXQB.
4. Mayakin, S. A. Berezhlivoe proizvodstvo. Metody ustraneniya i opyt takogo ustraneniya / S. A. Mayakin // *Forum molodyh uchenyh*. – 2020. – № 6(46). – S. 452–464. – EDN GZEDVI.
5. Baskakova, N. T. K voprosu ob effektivnosti strategij upravleniya remontami metallurgicheskogo oborudovaniya / N. T. Baskakova, V. N. Dorman // *Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika*. – 2016. – № 5(452). – S. 148–163. – EDN VXBRLV.

## ОПЕРЕЖАЮЩЕЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ И ЕГО ИНСТРУМЕНТЫ

П.В. ГОРШУНОВА<sup>1</sup>, Г.А. ХАЗИАХМЕТОВА<sup>2</sup>, О.В. ДЕМЬЯНОВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup>магистрант кафедры экономики производства

<sup>2</sup>к.э.н., доцент кафедры экономики производства

<sup>3</sup>д.э.н., профессор заведующий кафедрой экономики производства

Казанский (Приволжский) федеральный университет,

г. Казань, Российская Федерация

*Аннотация. В условиях современной экономики успешное функционирование предприятия во многом зависит от его способности адаптироваться к изменениям, происходящим во внешней среде. Способность адаптироваться – свойство живых организмов, обусловленное биохимическими процессами, латентно происходящими с ними. Предприятие, будучи социально-экономическим организмом, подобно живой системе, однако, здесь практически все процессы детерминированы управляющим воздействием человека. И, если управленческое решение не принимается, то автоматического регулирования адаптации не происходит, как следствие, продукция предприятия становится неконкурентоспособным, бизнес – невыгодным, происходит его реструктуризация или ликвидация. В этой связи задача руководства современного предприятия состоит в формировании системы с встроенным механизмом выявления потенциальных изменений и мгновенной реакцией в виде управленческих альтернатив. Работать на опережение – может стать девизом функционирования этой системы. Размышления о том, какие при этом система должна ставить задачи, из каких состоять элементов и на использовании каких инструментов базироваться представлены в этом исследовании.*

*Ключевые слова: система опережающего управления, управление предприятием, прогнозирование, адаптация, устойчивость, конкурентоспособность, сценарное планирование.*

## ANTICIPATORY ENTERPRISE MANAGEMENT AND ITS TOOLS

P.V. GORSHUNOVA<sup>1</sup>, G.A. KHAZIAHMETOVA<sup>2</sup>,  
O.V. DEMYANOVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Master's Student of the Department of Production Economics

<sup>2</sup>Ph.D, Associate Professor of the Department of Production Economics

<sup>3</sup>Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Production  
Economics

Kazan (Volga Region) Federal University  
Kazan, Russian Federation

*Annotation. In the modern economy, the successful operation of an enterprise largely depends on its ability to adapt to changes in the external environment. Adaptability is a property of living organisms, driven by latent biochemical processes within them. An enterprise, as a socio-economic organism, resembles a living system; however, nearly all processes within it are determined by human management decisions. If managerial decisions are not made, automatic adaptation does not occur. As a result, the enterprise's products lose competitiveness, its business becomes unprofitable, and the enterprise may face restructuring or liquidation. Thus, the task of modern enterprise leadership is to form a system with a built-in mechanism for identifying potential changes and reacting immediately with managerial alternatives. Operating proactively could become the guiding principle of such a system. This study explores the goals such a system should set, its constituent elements, and the tools it should rely on.*

*Key words: anticipatory management system, enterprise management, forecasting, adaptability, sustainability, competitiveness, scenario planning.*

В публикациях начала XXI века распространение получила идея о построении системы опережающего управления (СОУ) в области науки, образования и, как следствие, - бизнеса. В то же время важно отметить, что местом её рождения является теория физиологии человека профессора Петра Кузьмича Анохина (1898 - 1974). Именно так считает, и мы с этим согласимся, исследователь С. Будяшкина [3, с. 2]. П.А. Анохин еще в 1962 году ввел понятие «опережающее отражение» - «живой организм отражает мир опережающее – его

активность в каждый данный момент – не ответ на прошлое событие, а подготовка к обеспечению будущего» [3, с. 7]. Причем П.К. Анохин подчеркивал, что, этот ответ возникает в связи с тем, что события повторяются. Если же эти события оригинальны и всегда новые, то такого опережающего отношения, а значит и «самой жизни быть не могло».

Предприятие подобно живому организму, функционирующему во внешней среде. Внешняя среда, согласно теории цикличности развития экономики, меняется волнообразно [15]. Экономические циклы имеют разные длину, характер и периодичность. Соответственно предприятие также, как живой организм, для обеспечения производственного потенциала, исключения возможности возникновения системных сбоев должно действовать на опережение: клиентоориентировано, инновационно, гибко, в тренде развития макроэкономической и мезоэкономической систем мира. Это в отличие от мер антикризисного регулирования основано на использовании методов и инструментов проактивных действий, вшитых в институциональную среду предприятия [13].

Далее исследовательским потенциалом обладает умозаключение П.К. Анохина о необходимости кооперации между элементами системы. Соответственно, когда речь идет о социально-экономической системе, каковым является предприятие, важно уметь выявлять и поддерживать системообразующие факторы – «полезный приспособительный результат в соотношении «организм-среда» [3, с. 2] (предприятие – внешняя среда), достигаемый при реализации системы», который через обратную связь обуславливает новые формы отношений между элементами системы, определяя её опережающее развитие. Представляется, что системообразующими факторами являются формы и способы, технологии и условия присвоения ценности, внедрение которых определено волевым решением руководства. Соответственно, если в отношении с живым организмом уместно вести речь об «опережающем отражении», то в отношении социально-экономических систем – об «опережающем управлении». Опережающее управление включает проактивные меры по освоению перспективных инноваций.

Центральные задачи системы опережающего управления предприятием заключаются в своевременном выявлении потенциальных угроз и перспектив, а также в разработке стратегий и тактик для их

проактивного управления. Одним из инструментов решения подобных задач может служить SWOT-анализ помогает выявлять сильные и слабые стороны предприятия, угрозы и возможности. Важным инструментом механизма опережающего управления должно стать сценарное планирование, дающее возможность разрабатывать сценарии будущих событий. Это вооружает организацию стратегическими и тактическими планами на случай реализации каждого сценария. Анализ трендов с применением современных аналитических методов не только поддерживает компании в адаптации к изменениям, но и содействует их стратегическому управлению [11, с.48].

Системы раннего оповещения воплощают в себе совершенство комплексных информационных моделей, которые мастерски собирают и анализируют данные из множества источников, таких как рыночные тренды, потребительские поведенческие изменения, действия конкурентов и другие существенные факторы. Используя индикаторы для раннего предупреждения, эти системы искусно выявляют и оценивают потенциальные изменения, как, например, тонкие сдвиги в предпочтениях клиентов, которые могут предвещать перемены на рынке [4, с.39].

Гибкие организационные структуры представляют собой эволюцию, позволяющую компаниям ловко и эффективно адаптироваться к изменяющимся условиям. Подобные структурные изменения способствуют формированию более адаптивной и децентрализованной системы управления, где решения принимаются с более оперативной и обоснованной точностью. Такая среда укрепляет способность компании не только быстро реагировать, тем самым мотивируя мониторинг изменений и разработку инновационных решений; обеспечивая устойчивое развитие [8] в условиях неопределенности и высокой скорости развития окружающей среды [2, с.55].

В таблице 1 рассмотрим сравнение традиционных и опережающих систем управления.

Таблица 1 – Сравнение традиционных и опережающих систем управления

<b>Элементы процесса управления</b>	<b>Традиционное управление</b>	<b>Опережающее управление</b>
Мониторинг изменения внешней среды	Реактивный анализ изменений факторов внешней среды	Анализ трендов и формирование прогнозов развития факторов внешней среды
Планирование	На базе анализа данных прошлых лет, экстраполяции, формирование долгосрочных жестких планов развития	Проактивное планирование с быстрой корректировкой, применение гибких методологий управления процессом
Управление рисками	Минимизация последствий наступивших событий	Идентификация, прогноз вероятности возникновения и оценка рисков, разработка сценариев минимизации последствий
Управленческая культура	Сопrotивление изменениям, проверенные методы	Поощрение инноваций, обучения и адаптации
Структурирование организации	Линейно-функциональные структуры управления	Матричные, гибкие структуры с возможностью формирования самоорганизующихся команд
Технологии	Базисные технологии текущего в большинстве отраслей технологического уклада	Базисные технологии шестого (седьмого) технологических укладов

Погрузимся в мир технологий и инструментов, что служат искусным оракулом будущего в предсказательной аналитике.

Предсказательная аналитика является синтезом технологий и средств, которые, используя мощь статистики и алгоритмов, проникают в глубины прошлой и текущей информации, чтобы на свет родились предсказания о будущих процессах и трендах. Это искусство помогает компаниям и организациям возводить свои решения на фундаменте вероятностных оценок и моделей, раскрывающих

невидимые нити между данными. Благодаря предсказательной аналитике возможно не только предугадывать спрос на товары, но и искусно анализировать риски или разрабатывать стратегии по удержанию клиентов [1, с.27].

В предсказательной аналитике находят широкое применение разнообразные методы машинного обучения: регрессия, дерево решений, кластеризация и нейронные сети. Регрессионные модели раскрывают взаимосвязи между переменными, основывая прогнозы на накопленной информации. Деревья решений и методы кластеризации систематизируют данные, выявляя группы с аналогичными характеристиками. Нейронные сети и глубокое обучение, черпающие вдохновение в биологических особенностях человеческого мозга, предоставляют передовые инструменты для анализа сложных и неоднозначных данных, таких как изображения и текст, значительно расширяя возможности предсказательных моделей [9, с.40].

Методы предиктивного управления представляют собой стратегический подход, позволяющий организациям предвосхищать возможные изменения и события. Опираясь на аналитику данных, прогнозные модели и искусственный интеллект, этот подход совершенствует планирование и процесс принятия управленческих решений. Он помогает оптимизировать процессы и минимизировать риски в различных секторах [7, с.33].

В производственной сфере предиктивное управление ярко проявляет себя, предупреждая простои оборудования и совершенствуя рабочие процессы. На предприятиях, таких как General Electric, внедрены сложные системы, анализирующие данные с датчиков Индустриального интернета, закреплённых на станках. Это позволяет предвидеть неисправности и своевременно проводить техническое обслуживание, снижая затраты на ремонт и повышая эффективность производства.

В информационных технологиях проактивное управление позволяет компаниям оперативно реагировать на киберугрозы. Организации, как Palo Alto Networks, используют машинное обучение для предсказания возможных инцидентов и обнаружения аномалий в сетевом трафике, что дает возможность заранее разрабатывать меры защиты для сохранения систем и данных, минимизируя риски кибератак.

Анализ влияния внешних факторов - политических, экономических, социальных и технологических - способствует адаптации компаний к стремительным изменениям и внедрению стратегий, ведущих к успеху [6, с.61].

Социальные факторы, включая динамику потребительских предпочтений и изменения в образе жизни, требуют от компаний гибкости и быстрой адаптации к новым трендам. Например, возросший интерес потребителей к здоровью и экологичности побуждает компании создавать более полезные и экологически чистые продукты. Невнимательность к этим изменениям грозит потерей рыночной доли [10, с.78].

Технические преобразования, являясь одновременно вызовом и возможностью, открывают перед бизнесом новые горизонты. Ярким примером является телекоммуникационная отрасль, где внедрение 5G-технологий предоставляет компаниям ощутимое превосходство над конкурентами. Однако секрет успеха кроется не только в использовании передовых технологий, но и в глубоком анализе их потенциала для трансформации бизнес-моделей и улучшения взаимодействия с клиентами.

Значимость опережающего управления заключается в создании культуры постоянного обучения и личностного роста. Организации должны предоставлять сотрудникам возможности для обучения и развития, такие как онлайн-курсы и наставничество. Например, в компании Google действует правило 20%, позволяющее сотрудникам посвящать часть рабочего времени инновационным проектам, рассматривая это как важное вложение в развитие их креативности и профессиональных способностей.

Безусловно, обратная связь и непрерывная оценка эффективности играют жизненно важную роль. Руководству компаний следует внедрять системы для регулярного анализа навыков и достижений сотрудников, что открывает возможность своевременного корректирования образовательных программ и молниеносного приспособления к новым вызовам [12, с.19].

Ярким примером служат усилия великанских международных корпораций в цифровых трансформациях. Так, компания Siemens смело внедряет технологии цифровых двойников и интернета вещей, чтобы прогнозировать и совершенствовать производственные процессы. Этот подход не только выявляет потенциальные



неисправности, но и оптимизирует расходы, поднимая эффективность на новые высоты.

В области городской инфраструктуры выделяется Сингапур, ведущий симфонию «умного» города, чтобы предвосхитить транспортные и экологические вызовы. Власти Сингапура внедряют системы мониторинга и предсказания, на лету приспосабливаясь к изменениям в городской среде. Такой подход вдохновляет мегаполисы других стран в их стремлении к устойчивому развитию и решению экологических вопросов.

В завершение важно акцентировать внимание на том, что создание системы проактивного управления предприятием – это нелегкий, но критически значимый процесс, нацеленный на обеспечение устойчивости и конкурентоспособности в условиях быстрых перемен. Воплощение такой системы позволяет не только оперативно реагировать на перемены, но и предвосхищать потенциальные сценарии, что содействует более взвешенным управленческим решениям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Балабанов, И. Т. Основы финансового менеджмента. Как управлять капиталом? / И. Т. Балабанов. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 416 с.

2. Бланк, И. А. Управление активами / И. А. Бланк. – Киев: Ника-Центр, 2011. – 576 с.

3. Будяшкина, С. Опережающее управление // Творческая сила - № 5- 2011. - URL: <https://docs.yandex>

4. Горемыкин, В. А. Стратегический менеджмент: учебник / В. А. Горемыкин, И. В. Григорьева. – М.: Юрайт, 2012. – 352 с.

5. Ибрагимов Э.М. , Гайнетдинов А.Э. , Хазиахметова Г.А., Киреева-Каримова А.М. Цифровая трансформация в России: проблемы и перспективы // Экономика и предпринимательство. 2024. №9. С. 212-220.

6. Иванов, Д. О. Управление предприятием в условиях неопределенности / Д. О. Иванов. – СПб.: Питер, 2013. – 224 с.

7. Каплан, Р. Сбалансированная система показателей / Р. Каплан, Д. Нортон. – М.: ЗАО Олимп-Бизнес, 2008. – 320 с.

8. Киреева-Каримова А. М., Хазиахметова Г. А., Хайдарова А. Р. Исследование стратегической эффективности достижения целей

устойчивого развития предприятий ОПК // Экономика и управление: проблемы и решения. - 2024. - 1 том 3 (144) -С. 91-102

9. Колесников, В. И. Системы управления на предприятиях: инновационные подходы / В. И. Колесников, Г. В. Мишина. – М.: Альфа-Пресс, 2014. – 256 с.

10. Панов, А. И. Опережающее управление: современные методы и технологии / А. И. Панов. – М.: Инфра-М, 2015. – 304 с.

11. Светлов, С. В. Инновационный менеджмент: учебное пособие / С. В. Светлов. – СПб.: Лань, 2011. – 368 с.

12. Титов, Е. В. Стратегический анализ и планирование на предприятии / Е. В. Титов. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2014. – 420 с.

13. Умалатов Т.Н. методические основы опережающего управления // TRANSPORT BUSINESS IN RUSSIA. – file:///C:/Users/adelk/Downloads/metodicheskie-osnovy-operezhayuschego-upravleniya%20(1).pdf

14. Фатхутдинов, Р. А. Стратегический менеджмент / Р. А. Фатхутдинов. – М.: Дело, 2016. – 400 с.

15. Юраш М. Ю. Концепция длинных волн н. Д. Кондратьева: анализ и прогноз // Экономика и социум - №1(20)- 2016. - file:///C:/Users/adelk/Downloads/kontseptsiya-dlinnyh-voln-n-d-kondratieva-analiz-i-prognoz.pdf

## REFERENCES

1. Balabanov, I. T. Fundamentals of Financial Management. How to Manage Capital? / I. T. Balabanov. – Moscow: Finance and Statistics, 2010. – 416 p.

2. Blank, I. A. Asset Management / I. A. Blank. – Kyiv: Nika-Center, 2011. – 576 p.

3. Budyashkina, S. Anticipatory Management // Creative Force - No. 5-2011. - URL: <https://docs.yandex>

4. Goremikin, V. A. Strategic Management: Textbook / V. A. Goremikin, I. V. Grigoryeva. – Moscow: Yurait, 2012. – 352 p.

5. Ibragimov, E. M., Gainetdinov, A. E., Khaziahmetova, G. A., Kireeva-Karimova, A. M. Digital Transformation in Russia: Problems and Prospects // Economics and Entrepreneurship. 2024. No. 9. P. 212-220.

6. Ivanov, D. O. Enterprise Management in Conditions of Uncertainty / D. O. Ivanov. – St. Petersburg: Piter, 2013. – 224 p.
7. Kaplan, R. Balanced Scorecard System / R. Kaplan, D. Norton. – Moscow: ZAO Olimp-Business, 2008. – 320 p.
8. Kireeva-Karimova, A. M., Khaziahmetova, G. A., Khaidarova, A. R. Research on the Strategic Efficiency of Achieving Sustainable Development Goals for Defense Enterprises // Economics and Management: Issues and Solutions. – 2024. – Vol. 1 No. 3 (144) – P. 91-102.
9. Kolesnikov, V. I. Management Systems at Enterprises: Innovative Approaches / V. I. Kolesnikov, G. V. Mishina. – Moscow: Alfa-Press, 2014. – 256 p.
10. Panov, A. I. Anticipatory Management: Modern Methods and Technologies / A. I. Panov. – Moscow: Infra-M, 2015. – 304 p.
11. Svetlov, S. V. Innovative Management: Textbook / S. V. Svetlov. – St. Petersburg: Lan, 2011. – 368 p.
12. Titov, E. V. Strategic Analysis and Planning at the Enterprise / E. V. Titov. – Nizhny Novgorod: Publishing House of NNSU, 2014. – 420 p.
13. Umalatov, T. N. Methodological Foundations of Anticipatory Management // Transport Business in Russia. – file:///C:/Users/adelk/Downloads/metodicheskie-osnovy-operezhayuschego-upravleniya%20(1).pdf
14. Fathutdinov, R. A. Strategic Management / R. A. Fathutdinov. – Moscow: Delo, 2016. – 400 p.
15. Yurash, M. Yu. The Concept of N. D. Kondratiev's Long Waves: Analysis and Forecast // Economy and Society - No. 1(20)-2016. - file:///C:/Users/adelk/Downloads/kontseptsiya-dlinnyh-voln-n-d-kondratieva-analiz-i-prognoz.pdf

УДК 004.51

## ИДЕАЛЬНАЯ CRM: С НУЛЯ, «КОРОБКА» ИЛИ LOW-CODE?

А.А. ГРАКОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Руководитель компании AGIZO

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Компания AGIZO выполнила сотни проектов для множества клиентов из разных стран, в том числе для построения собственных CRM-систем, с нуля на Open Source а также на Low-code платформе. Мы будем рады помочь вам с выбором CRM-системы.*

*Ключевые слова: CRM, low-code, bpmn, цифровизация, цифровая трансформация, разработка CRM систем, управление продажами, бизнес-процессы.*

## THE IDEAL CRM: FROM SCRATCH, «BOX» OR LOW-CODE?

A.A. GRAKOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Head of AGIZO company

Minsk, Republic of Belarus

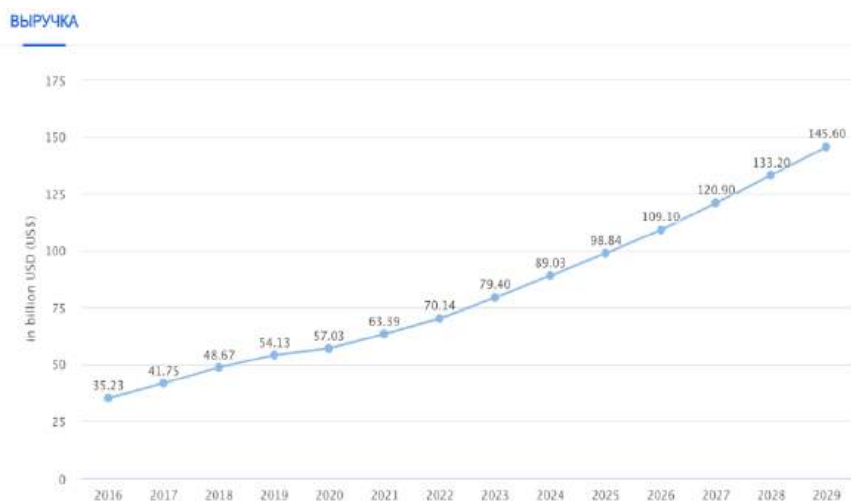
*Annotation. AGIZO has completed hundreds of projects for many clients from different countries, including building its own CRM systems from scratch on an Open Source as well as on a Low-code platform. We will be happy to help you with choosing a CRM system.*

*Keywords: CRM, low-code, bpmn, digitalization, digital transformation, CRM system development, sales management, business processes.*

Просыпаешься утром, встаешь в свои тапки, чистишь зубы, одеваешь свой любимую одежду, отмечаешь взглядом в зеркале, что сидит как «влитая», заводишь авто, кладешь левую руку на подлокотник, который настолько удобен, что ощущаешь себя в кресле у камина. Согласитесь, когда все подогнано «под себя», это приятно, быстро, эффективно. Именно так должно работать ПО, которое заточено под нужды бизнеса.

В реальности мы имеем лоскутный зоопарк зверенышей разного возраста, которые как малые дети хотят разбежаться и разные стороны, и если за ними не приглядывать, то один точно «поставит сиянь» другому.

CRM – система управления взаимоотношениями с клиентами – одно из главных ПО для бизнеса, что подтверждается данными Statista по уровню глобальных трат на CRM за 2024-й почти \$90млрд с прогнозом роста до \$145млрд к 2029-му году (рисунок 1).



На заметку: Местные валюты стран были пересчитаны на доллар исходя из среднегодового обменного курса валют за соответствующий год.

Данные обновлены: Сентябрь 2024. Источник: Statista Market Insights

Рисунок 1 – Данные Statista по уровню глобальных трат на CRM за 2024 год

Когда руководитель компании в странах бывшего СНГ решает выбрать CRM, то видит следующие варианты:

- Можно выбрать CRM, больше похожие на записные книжки
- Взять ПО с открытым кодом и доработать под себя
- Написать полностью с нуля

- Разработать CRM на Low-code платформы с учетом своих запросов.

### Разберем все по порядку.

**CRM-записные книжки:** это CRM, которые скорее нацелены на то, чтобы довести потенциальный запрос по «воронке продаж», чтобы подписать договор и далее отдать в работу.

А как раз-таки «отдать в работу» это и есть добрая часть того, что требуется бизнесу.

Мы в компании Agizo выполнили десятки проектов по разработке CRM под заказ с нуля, и часто заказчики уже решили вопрос с тем, как сделать Сделку из Запроса, и всем им: кровельной компании, компании по сертификации для медиков, компании по предоставлению строительной техники в аренду требовалось разработать свой бизнес-процесс.

Как например, то, что легко делается в Low-code платформе Comindware без программирования (рисунок 2):

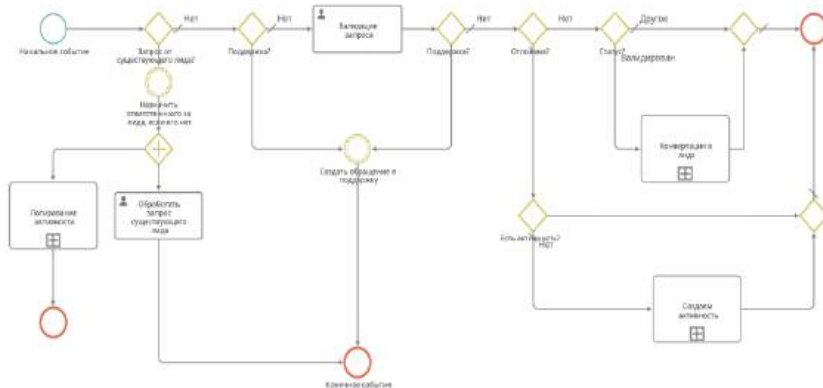


Рисунок 2 – Платформа Comindware без программирования

В классической разработке на это уходили месяцы на понимание бизнес-процесса, согласования, разработку дизайна, программирование алгоритма, что конечно не может стоить дешево при 5-7 человек на проекте только со стороны нашей организации.

### ПО с открытым кодом.

Такой подход имеет место быть, так как не требуется платить за лицензию, но это требует компетентных сотрудников, которые знают найденные системы. Важно не ошибиться и выбрать Open Source, который будет развиваться и поддерживаться, а не закроется через несколько лет без поддержки, и никто из молодых уже не захочет заниматься «раскопками пластов палеолита». Вследствие чего придется потратить x2-x3 бюджет чтобы все переписать заново.

### **Написать полностью с нуля**

Данный подход хорош тем, что вы разработаете идеальный инструмент для собственного бизнеса. Данный подход хорош тем, что у вас будет идеально заточенная финка, а не коробка, под которую надо «присесть» и подстраивать свой бизнес.

Главные минусы, это дороговизна разработки, обслуживания и сопровождения.

### **Итак, а что за Low-Code?**

Low-code – это класс ПО, где уже все написано для того, чтобы ваш бизнес-аналитик сел, за пару дней разобрался как можно создавать справочники, атрибуты, а если он уже знает BPMN то создавать бизнес-процессы без привлечения программиста.

Comindware – это Low-Code платформа, которая позволяет не только построить CRM, вести все данные клиентов, но и реализовать процесс исполнения заказа. Именно то, что отличает один бизнес от другого. Нет одинаковых компаний, и даже кофе или круассаны каждый будет делать по-своему: кто-то будет выпекать, а кто-то ставить в печь замороженные заготовки.

К примеру, создадим поля «Фамилия» в конструкторе (рисунок 3):

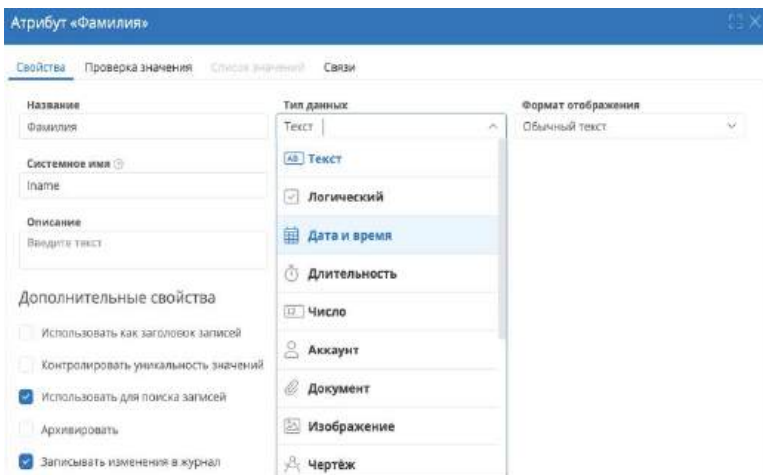


Рисунок 3 – Создание поля «Фамилия» в конструкторе

У создаваемого атрибута могут быть различные типы данных: число, строка, список значений, документ, изображение, дата и время и другие. Вновь созданное поле может сразу участвовать в поиске/фильтрации/сортировке (рисунок 4):

Ф.И.О.	План	Всего	Высшая вер.	Фланг	Дата начала пер.	Дата конца пер.	ID
Год: 2.024			329 000	5 040 000			6
Квартал: 3			0	290 000			3
Клиент...			0	0	1 июля 2024 г.	30 сент. 2024 г.	123108
Смена...			0	0	1 июля 2024 г.	30 сент. 2024 г.	123101
Смена...			0	290 000	1 июля 2024 г.	30 сент. 2024 г.	123102
Квартал: 4			329 000	4 730 000			3
Клиент...			0	0	1 окт. 2024 г.	31 дек. 2024 г.	123219
Смена...			0	4 750 000	1 окт. 2024 г.	31 дек. 2024 г.	123279
Смена...			320 000	0	1 окт. 2024 г.	31 дек. 2024 г.	123208
Год: 2.025			0	4 132 050			3
Квартал: 1			0	4 132 050			3
Клиент...			0	0	1 янв. 2025 г.	31 мар. 2025 г.	123109
Смена...			0	0	1 янв. 2025 г.	31 мар. 2025 г.	123104
Смена...			0	4 132 050	1 янв. 2025 г.	31 мар. 2025 г.	123105

Рисунок 4 – Участие нового поля в поиске/фильтрации/сортировке

Как вы сами можете убедиться, данная операция занимает 2-3 минуты, при этом в системе происходит:



- создается новое поле в базе данных;
- в поле можно сохранять/редактировать данные;
- поле выводится на форме;
- сразу может быть использовано в поиске/группировке/фильтрации;
- Автоматически создан метод API для импорта данных (например, из 1С или ERP);

**Но это еще не все.**

Платформа Comindware – это процессно-ориентированная платформа. При добавлении поля «Фамилия» в процессе конвертации из «Потенциального клиента в Сделку» все процессы, запущенные до добавления «Фамилии», закончатся без поля «Фамилия», и только новые запросы будут содержать поле «Фамилия».

Таким образом, вносимые изменения не ломают логику по уже запущенным процессам (рисунок 5).



Рисунок 5 – Логика по уже запущенным процессам

А теперь представьте сколько бы человеко-часов и денег потребовалось бы сделать тоже самое при разработке с нуля (таблица 1)!

Таблица 1 – Характеристика выбора CRM

	Коробочное решение	Open Source CRM	Разработка с Нуля	Low-Code Comindware CRM
1	2	3	4	5
Требования к квалификации	Высокие	Высокие	Высокие	Средние
Стоимость внедрения	\$\$	\$\$	\$\$\$	\$

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
<b>Стоимость содержания</b>	\$\$	\$\$-\$	\$\$\$	\$
<b>Сроки внедрения</b>	3-6 мес	6-9 мес	6-12мес	2-5 мес
<b>Скорость добавления новых идей (Гибкость)</b>	Низкая (частично возможно)	Низкая	Низкая	Высокая

## ЛИТЕРАТУРА

1. Затраты на внедрение CRM-систем по всему миру [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.statista.com/outlook/tmo/software/enterprise-software/customer-relationship-management-software/worldwide>, свободный.
2. Краткое описание BPMN-нотации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/auriga/articles/667084/>, сводный.
3. Как выбрать CRM-систему и не ошибиться [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://i-pusk.ru/blog/help-support/kak-vybrat-crm-sistemu-i-ne-oshibitsya/>, свободный.

## REFERENCES

1. Zatraty na vnedrenie CRM-sistem po vsemu miru [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.statista.com/outlook/tmo/software/enterprise-software/customer-relationship-management-software/worldwide>, svobodnyj.
2. Kratkoe opisanie BPMN-notacii [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://habr.com/ru/companies/auriga/articles/667084/>, svodnyj.
3. Kak vybrat' CRM-sistemu i ne oshibit'sya [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://i-pusk.ru/blog/help-support/kak-vybrat-crm-sistemu-i-ne-oshibitsya/>, svobodnyj.

УДК 65.681.51

## АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ АДАПТИВНОГО МЕНЕДЖМЕНТА

А.И. ГУРКО<sup>1</sup>

<sup>1</sup>к.т.н., доцент кафедры «Инженерная экономика»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. На основе общей абстрактной модели экономического объекта дано описание способа повышения ее адекватности за счет алгоритмов адаптивного менеджмента. В основу положена матричная информационная модель экономического объекта. Предложен алгоритм формирования матрицы абсолютных частот в процессе обучающей выборки, фиксирующий количество переходов экономического объекта в различные состояния, при действующих входных показателях.*

*Ключевые слова: менеджмент, адаптивный, моделирование, процессы, информационная модель.*

## THE ALGORITHM FOR SOLVING THE PROBLEM OF ADAPTIVE MANAGEMENT

A.I. GOURKO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Phd, Associate Professor of the Department  
of «Engineering Economics»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. Based on a general abstract model of an economic object, a description of a method for increasing its adequacy through adaptive management algorithms is given. It is based on a matrix information model of an economic object. An algorithm for generating a matrix of absolute frequencies in the process of training sampling is proposed, which fixes the number of transitions of an economic object into various states, given the current input indicators.*

*Key words: management, adaptive, modeling, processes, information model*

### **Постановка задачи адаптивного менеджмента**

Рассмотрим экономический объект с позиций теории информации. Он представляет собой шумящий информационный канал. Вход экономического объекта  $\vec{X}$  характеризуется его предысторией, показателями воздействия внешней среды и управляющих воздействий менеджмента. Показатели выхода  $\vec{Y}$  характеризуют состояние экономического объекта, установленное в результате входных воздействий  $\vec{X}$ .

Постановка задачи адаптивного менеджмента предполагает формулирование общей абстрактной модели экономического объекта, описание способа повышения ее адекватности за счет алгоритмов адаптивного менеджмента [1]. Главные функции менеджмента состоят в идентификации состояния экономического объекта, разработке и реализации управленческого решения для приведения объекта в требуемое, целевое состояние.

Задача эффективного менеджмента в терминах теории информации состоит в определении входных воздействий  $\vec{X}^*$ , которые с учетом сложившейся ситуации  $\vec{Y}$ , с наибольшей эффективностью переводят экономический объект в целевое состояние  $\vec{Y}^*$ .

### **Информационная модель адаптивного менеджмента**

По сути, информационная модель менеджмента должна отображать взаимосвязи между: входными параметрами экономического объекта; факторами (показателями) внешней среды; и соответствующим им состояниям экономического объекта. Удобной формой представления такой модели является матричная форма. Рассмотрим матрицу строки, которой соответствуют входным показателям  $\vec{X}$  экономического объекта, а столбцы – соответствующим показателям состояния  $\vec{Y}$  (см. *таблицу 1*). В результате получим матрицу, элементами которой являются критерии влияния входных показателей  $X_i$  на перевод экономического объекта в состояние  $Y^j$ . Критерии  $I_i^j$  определяют содержание созданной информационной модели экономического объекта (таблица 1).

Таблица 1 – Матричная информационная модель экономического объекта для адаптивного менеджмента

входные показатели $\vec{X}$	состояния экономического объекта $\vec{Y}$				дифференцирующая мощность фактора
	1	...	$j$	...	
1	$I_1^1$	...	$I_1^j$	...	$\sigma_1$
...	...	...	...	...	...
$i$	$I_i^1$	...	$I_i^j$	...	$\sigma_i$
...	...	...	...	...	...
детерминированность состояния экономического объекта	$\sigma^1$	...	$\sigma^j$	...	$\sigma$

К полученным частным критериям  $I_i^j$  целесообразно применить предложенную академиком А. А. Харкевичем семантическую меру ценности, содержащейся в них информации. Количество информации в  $\vec{X}$  можно оценить по изменению целесообразного поведения экономического объекта, получившего это сообщение.

Именно целевое состояние экономического объекта, в которое он должен перейти в результате реализации полученного от менеджмента информационного сообщения, определяет его целесообразное поведение. Целевые состояния экономического объекта образуют подмножество множества его допустимых состояний. Это означает, что менеджмент может изменять целесообразность поведения, если в результате его воздействий изменяется вероятность перехода экономического объекта из текущего состояния в целевое.

Количество информации в сообщении  $I_i^j$  о наступлении события:

$$\{ \text{на объект действует входной параметр } X_i \} \\ \Rightarrow \{ \text{объект перейдет в состояние } Y^j \}$$

определим, воспользовавшись мерой Харкевича [2]:

– ценность информации, переданной менеджером (формула 1);

$$I_i^j = \log_2 \left( \frac{p_i^j}{p^j} \right) \quad (1)$$

где  $p_i^j$  - вероятность перехода экономического объекта в состояние  $Y^j$  под воздействием входного параметра  $X_i$ ;  
 $p^j$  - вероятность случайного перехода объекта в состояние  $Y^j$ .

— количество информации, переданной менеджером (формула 2);

$$I_i^j = \log_2 \left( \frac{p_i^j}{p_i} \right) \quad (2)$$

где,  $p_i^j$  - вероятность обнаружения входного параметра  $X_i$  при переходе экономического объекта в состояние;

$p_i$ ;  $p_i$  - вероятность обнаружения входного параметра  $X_i$  при переходе объекта в любое конечное состояние  $\vec{Y}$ .

Формула (1) идентична формуле превышения полученного сигнала над помехой в информационном сообщении. Формула (2) показывает, что, получив признак  $X_i$  распознаваемого объекта, мы получили информационный сигнал о принадлежности этого объекта к классу  $Y^j$  (формула 3):

$$D_i^j = \log p_i^j \quad (3)$$

### **Адаптация модели экономического объекта**

На основе матричной информационной модели экономического объекта для адаптивного менеджмента определим обучающую выборку для информации о действующих входных показателях  $\vec{X}$ . Таблица 2 представляет матрицу абсолютных частот  $\|N_i^j\|$ , обеспечивающую методом прямого счета переход экономического объекта из одного состояния в другое.

Таблица 2 – Матрица абсолютных частот

входные параметры $\bar{X}$	состояния экономиче- ского объекта $\bar{Y}$				сумма
	1	...	$j$	...	
1	$N_1^1$	...	$N_1^j$	...	$N_1$
...	...	...	...	...	...
$i$	$N_i^1$	...	$N_i^j$	...	$N_i$
...	...	...	...	...	...
сумма	$N^1$	...	$N^j$	...	$N$

Полученные элементы матрицы абсолютных частот  $N_i^j$  в процессе обучающей выборки фиксируют количество переходов экономического объекта в состояние  $Y^j$  при действующем входном показателе  $X_i$ .

Полный факторный эксперимент для экономического объекта невозможен. Е.В. Луценко выдвинул гипотезу, о достаточности использования на практике вариабельности обучающей выборки. Длительное практическое применение расширяет репрезентативность выборки [3, 4].

Используя данные матрицы абсолютных частот, вычислим значения вероятностей  $p^j$  и  $p_i^j$  (формула 4):

$$p^j = \frac{N^j}{N}; p_i^j = \frac{N_i^j}{N^j} \text{ или } p_i = \frac{N_i}{N}; p_i^j = \frac{N_i^j}{N_i} \quad (4)$$

Если полученные значения подставить в формулы (1) или (2) соответственно, то количество информации в сообщении можно оценить по формуле (5):

$$I_i^j = \log_2 \left( \frac{N_i^j \cdot N}{N_i \cdot N^j} \right) \quad (5)$$

Для дальнейшего использования проведем корректировку полученной величины на нормирующий коэффициент (формула 6):

$$I_i^j = K \cdot \log_2 \left( \frac{N_i^j \cdot N}{N_i \cdot N^j} \right) \quad (6)$$

где  $K = \frac{\log_2 W}{\log_2 N}$  – нормирующий коэффициент для оценки количества полученной информации в битах.

$W$  - количество возможных состояний экономического объекта;  
 $N$  - суммарное количество зарегистрированных входных параметров.

В соответствии с полученной матрицей абсолютных частот  $\|N_i^j\|$  (таблица 2), используя формулу (6), можно адаптировать матрицу информативности входных параметров  $\|I_i^j\|$ . Полученные значения выражают статистическую меру связи параметров и являются *количественной мерой влияния*  $X_i$  на переход экономического объекта в состояние  $Y^j$ .

#### **Алгоритм решения задачи адаптивного менеджмента**

Между входными и выходными переменными состояниями экономического объекта существуют динамические взаимосвязи. Их можно отобразить в виде профилей входных параметров и состояний. Пересчет матрицы абсолютных частот  $\|N_i^j\|$  должен осуществляться каждый раз при изменении экспертных оценок или корректировке объема обучающей выборки.

Это инициирует пересчет матрицы информаций  $\|I_i^j\|$ . Строка матрицы  $\|I_i^j\|$  содержит количество информации о переходе экономического объекта в различные состояния  $Y^j$  при воздействии параметра  $X_i$ . В свою очередь столбец матрицы  $\|I_i^j\|$  содержит количество информации о переходе экономического объекта в состояние  $Y^j$ , содержащееся в каждом из возможных входных параметров  $X_i$ .

Используя данные матрицы  $\|I_i^j\|$  можно сделать расчет влияния входных параметров управляющих воздействий менеджмента на переход экономического объекта в различные возможные состояния с использованием обучающей выборки.

#### **Обсуждение результатов**

Предложенная модель позволяет описывать поведение экономического объекта в зависимости от нескольких входных параметров. При этом при определении переходного состояния экономического



объекта используется векторный аргумент, называемый интегральным критерием (формула 7):

$$I^j = f(\vec{I}_i^j) \quad (7)$$

Это лишь общий вид. Для решения задач менеджмента необходимо уточнить аналитический вид интегрального критерия. Необходимо представить интегральный критерий в виде, удобном для эффективного решения задачи менеджмента [5].

Если предположить, что количество информации является аддитивной функцией частных критериев (1), то интегральный критерий можно представить в виде скалярного произведения (формула 8):

$$I^j = \langle \vec{I}_i^j \times \vec{L}_i \rangle \quad (8)$$

Представим это произведение в координатной форме (формула 9):

$$I^j = K \cdot \sum_{i=1}^A I_i^j \times L_i \quad (9)$$

где  $\vec{I}_i^j = \{I_i^j\}$ , профиль состояния  $j$  экономического объекта;

$\vec{L}_i = \{L_i\}$  – профиль текущего состояния экономического объекта, задается булевыми переменными (формула 10):

$$L_i = \begin{cases} 1, & \text{входной параметр есть} \\ 0, & \text{входного параметра нет} \end{cases} \quad (10)$$

Полученный интегральный критерий оценки переходного состояния экономического объекта состоит из суммарного количества информации, содержащейся во входных параметрах. Для того, чтобы определить состояние экономического объекта при многофакторном входном (в том числе управляющем) воздействии на него, необходимо решить задачу поиска максимума интегрального критерия (формула 11):

$$j^* = \underset{j \in J}{\operatorname{argmax}} (\langle \vec{I}_i^j \times \vec{L}_i \rangle) \quad (11)$$

Надо выбрать состояние экономического объекта, с максимальным значением интегрального критерия. Затем менеджеру необходимо решить обратную задачу: определить эффективные входные параметры воздействия  $X_i$ , переводящие экономический объект в заданное целевое состояние  $Y^j$ . При этом, входные параметры  $X_i$  можно разделить на две группы: управляемые (управляющие воздействия менеджмента); неуправляемые, но влияющие на состояние экономического объекта. К неуправляемым входным параметрам, которые должны учитываться при выработке управляющего воздействия менеджером, относят: заданные технологические параметры экономического объекта; параметры ситуации и факторы предыстории ситуации.

Ценность признаков в матрице  $\|I_i^j\|$  для идентификации и прогнозирования состояния экономического объекта определяется на этапе обучения. Целесообразно учитывать влияние предыстории развития ситуации. Для этого необходимо выполнить классификацию актуальных состояний, которые отличаются своей предысторией и определить дополнительные показатели предыстории.

При известном целевом состоянии можно составить список управляющих воздействий, упорядоченный по влиянию управляющих воздействий на перевод объекта в целевое состояние. Кроме того, для эффективного выбора можно группировать альтернативы с максимальным влиянием на переход объекта в целевое состояние.

Входные параметры используются для сравнения влияния, которое они оказывают на поведение экономического объекта. В свою очередь, состояния сопоставляются по тем входным переменным, которые содействуют или противодействуют переходу экономического объекта в эти состояния. Выполняя анализ различимости экономических объектов по входным параметрам или анализ устойчивости управления, оперируют классами распознавания и диагностическими признаками. Применяют методы ранжирования, кластерного анализа, сопоставления содержания информационных профилей, анализа и синтеза семантических сетей, когнитивные диаграммы и др. [4].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Saah, P., Mbohwa, C., & Madonsela, N. S. (2024). The Role of Adaptive Management in the Resilience and Growth of Small and Medium Size Enterprises. *International Review of Management and Marketing*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.32479/irmm.15139>
2. Харкевич, А. А. Избранные труды в 3-х томах. Том 3. Теория информации. Оpozнание образов / А. А. Харкевич. – М.: Наука, 1973. – 524 с.
3. Симанков, В.С., Луценко, Е.В., Лаптев, В.Н. Системный анализ в адаптивном управлении: Монография (научное издание). /Под науч. ред. В.С. Симанкова. Ин-т совр. технол. и экон. – Краснодар, 2001. – 258 с.
4. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос». Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с.
5. Rogers, P. and Macfarlan, A. (2020). What is adaptive management and how does it work? Monitoring and Evaluation for Adaptive Management Working Paper Series, Number 2, September. Retrieved from: [www.betterevaluation.org/monitoring\\_and\\_evaluation\\_for\\_adaptive\\_management\\_series](http://www.betterevaluation.org/monitoring_and_evaluation_for_adaptive_management_series).

## REFERENCES

1. Saah, P., Mbohwa, C., & Madonsela, N. S. (2024). The Role of Adaptive Management in the Resilience and Growth of Small and Medium Size Enterprises. *International Review of Management and Marketing*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.32479/irmm.15139>
2. Harkevich, A. A. Izbrannyye trudy v 3-h tomah. Tom 3. Teoriya informacii. Opoznanie obrazov / A. A. Harkevich. – M.: Nauka, 1973. – 524 s.
3. Simankov, V.S., Lucenko, E.V., Laptev, V.N. Sistemnyj analiz v adaptivnom upravlenii: Monografiya (nauchnoe izdanie). /Pod nach. red. V.S. Simankova. In-t sovr. tekhnol. i ekon. – Krasnodar, 2001. – 258 s.
4. Lucenko E.V. Universal'naya kognitivnaya analiticheskaya sistema «Ejdos». Monografiya (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s.

5. Rogers, P. and Macfarlan, A. (2020). What is adaptive management and how does it work? Monitoring and Evaluation for Adaptive Management Working Paper Series, Number 2, September. Retrieved from: [www.betterevaluation.org/monitoring\\_and\\_evaluation\\_for\\_adaptive\\_management\\_series](http://www.betterevaluation.org/monitoring_and_evaluation_for_adaptive_management_series).

УДК 338.45:621(476)

**ТРУДОВЫЕ НОРМЫ НА КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ:  
ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА ЦИФРОВОЙ  
ТРАНСФОРМАЦИИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ПОДГОТОВКИ  
ПРОИЗВОДСТВА НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ  
ПРЕДПРИЯТИИ**

Е.В. ЕФИМЧИК<sup>1</sup>

<sup>1</sup>главный специалист по организации закупок

ИОО «ЭПАМ-системс»

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Рассмотрена нормативная база конструкторских работ на машиностроительном предприятии как основной информационный массив данных для цифровизации управления конструкторской подготовкой производства.*

*Ключевые слова: Конструкторская подготовка производства, новая техника, нормирование конструкторских работ.*

**LABOR STANDARDS FOR DESIGN WORK - INFORMATION  
BASE FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF DESIGN  
PREPARATION OF PRODUCTION AT A MACHINERY  
ENTERPRISE**

YA.V. YAFIMCHYK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chief Procurement Specialist EPAM-Systems LLC

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The regulatory framework for design work at a machine-building enterprise is considered as the main information data array for digitalization of design preparation management of production.*

*Key words: Design preparation of production, new technics, retuning, planning, stimulation of design work.*

**Введение**

Новый этап промышленного развития «Индустрия 4.0» непосредственно связан с проведением предприятиями цифровой трансформации, внедрением цифровых технологий во все производственные

бизнес-процессы для повышения конкурентоспособности и инновационности предприятия как в настоящее время, так и в обозримом будущем.

Главной задачей цифровой трансформации считается модернизация управления производственными процессами, приводящая к их оптимизации, устранению возможных ошибок от участия субъективного человеческого фактора в принятии управленческих решений и, как следствие, сокращению затрат и значительному повышению производительности труда. Любые управленческие цифровые технологии анализируют и обрабатывают базы данных о производстве, в том числе на предмет соответствия фактических показателей процессов нормам использования материальных и трудовых ресурсов в целях минимизации негативных отклонений, а также выявления и ликвидации причин, их вызвавших.

Конструкторская подготовка производства новой техники (далее КПП) является одним из основных бизнес-процессов на машиностроительном предприятии, определяющим его инновационное развитие. Задачи КПП реализуют конструкторские бюро, сектора и отделы (далее – КО) Научно-технических центров, Управлений главного конструктора (далее – УГК) машиностроительного предприятия.

В настоящее время цифровизация КПП УГК связана с широким применением специализированных конструкторских программ для проектирования новых изделий. Ускорение процессов разработки новой техники при использовании проектных конструкторских программ значительно нивелируется потерями времени от нерациональной организации загрузки конструкторов КО УГК. Из-за отсутствия трудовых норм на выполнение конкретных этапов или комплексов конструкторских работ (далее КР) отдельные конструкторы и КО оказываются недозагружены либо перегружены объемами КР, предусмотренными в годовом плане новой техники машиностроительного предприятия (далее – план ОКРиНИТР). Это приводит к срыву плановых сроков сдачи этапов и комплексов работ по новым машинам, отсутствию при проектировании конкретных моделей техники должной взаимоувязки между основным КО, конструирующим машину (далее – КО-машин), и смежными КО, разрабатывающими отдельные узлы и системы машины (далее КО-узлов). Без предварительного создания базы трудовых норм КПП УГК, как основного

информационного массива данных, на практике также не реализуема цифровизация функций управления конструкторской подготовкой производства.

### **Алгоритм нормирования конструкторской подготовки производства на машиностроительном предприятии**

Вопросы нормирования конструкторских работ на предприятии рассмотрены в работах ученых-экономистов Р. А. Боташева, О. В. Васина, Е. А. Величко, Б. М. Генкина, Ф. Н. Давыдовского, Е. Р. Керемецкой, В. А. Котова, П. В. Мелюшина, С. А. Пивкина, С. М. Самохваловой, Ф. А. Токова, А. И. Черноивановой и др. Большинство авторов предлагают определять норму времени на подготовку отдельного конструкторского документа путем установления к базовой норме времени на эталонный документ эмпирических коэффициентов сложности.

В нормативных документах Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь детально проработаны вопросы нормирования трудозатрат для производственных процессов изготовления продукции. В тоже время нормирование трудоемкости конструкторских работ «отдано на откуп» самим предприятиям.

Применительно к машиностроению России нормирование конструкторских работ осуществляется на отдельных предприятиях, выпускающих по государственным оборонным заказам продукцию военного назначения. Так ФГУП НПО «Агат» использует нормативы трудоемкости конструкторских работ по военным госзаказам, госкорпорация «Росатом» разработала для НИР и ОКР методики нормирования труда и применяет их. В связи с закрытой тематикой этих организаций в публичном доступе подробности по методическим разработкам отсутствуют.

Белорусские машиностроители не занимались разработкой трудовых норм УГК из-за отсутствия у них подготовленных по данному вопросу специалистов и разработанных методических материалов.

Разработка нормативной базы трудоемкости КР УГК машиностроительного предприятия реализуется как комплекс мероприятий по укрупненному нормированию конструкторской подготовки производства.

УГК машиностроительного предприятия ведет конструкторские работы по двум направлениям:

- а) сопровождением серийного производства конструкторами;

б) проектирование новых или модернизация серийных машин.

Конструкторское сопровождение серийного производства нормируется путем доведения каждому КО планового норматива трудоемкости таких работ в процентах от фонда рабочего времени конструкторов конкретного КО УГК в периоде (от 15% до 30% времени работы КО на крупных белорусских машиностроительных холдингах уходит на сопровождение производства).

При проектировании новой и модернизации серийной техники укрупненному нормированию подлежат этапы и комплексы конструкторских работ КО-машин и КО-узлов.

Процесс КПП новой модели машины связан с созданием проектной и рабочей конструкторской документации (далее КД). Для КО-машин при проведении нормирования необходимо длительный по времени этап нормирования «Разработка рабочей КД, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца машины» разбить на комплексы КР для нормирования: компоновка машины; КД по управлению машиной; КД по раме машины; КД по оборудованию машины; КД машины – сборочный чертеж. Готовый комплект КД по каждому комплексу КР является документальным подтверждением окончания комплекса КР.

Нормативная база КО-машин разрабатывается по каждой подгруппе новой техники предприятия и учитывает степень ее конструкторской проработки (принципиально новая машина; новая машина, расширяющая модельный ряд; модернизация машины).

Для КО-узлов УГК объем конструкторских работ по новой технике зависит от глубины конструкторской проработки узла (агрегата, системы) машины. Поэтому нормирование КПП КО-узлов ведется для группы КР «глубокая проработка узла» и группы КР «сопутствующая проработка узла».

Алгоритм проведения укрупненного нормирования конструкторских работ на машиностроительном предприятии приведен в таблице 1 (более подробно реализация этого алгоритма представлена в работах автора [1] и [2]).

Укрупненная нормативная база КПП УГК состоит из:

- норм численности конструкторов по этапам и комплексам нормирования КР ( $Ч_i$ , человек/этап, комплекс);
- норм трудоемкости этапов и комплексов нормирования КР ( $Т_{нi}$ , в нормо-часах/этап, комплекс).



Таблица 1 – Алгоритм проведения работ по нормированию конструкторской подготовки производства на машиностроительном предприятии

Перечень работ по нормированию	Цель работ	Используемые методы для решения задачи	Источники исходных данных	Примечания
1	2	3	4	5
<b>Классификация моделей новой техники</b> в плане ОКРиНИТР по степени конструкторской проработки машин	Упорядочение моделей новой техники для проведения нормирования КПП	<b>Экспертные оценки специалистов</b> по степени конструкторской проработки новой модели машины	Основные плановые потребительские характеристики новой машины	<b>Степень конструкторской проработки новой техники:</b> принципиально новая машина; новая машина, расширяющая модельный ряд; модернизация техники
<b>Установление максимальной длительности (месяц) разработки машин в подгруппе техники</b> с учетом разной степени конструкторской проработки	Планирование сроков сменяемости моделей новой техники предприятия на уровне мировых лидеров	<b>Сравнение</b> по срокам сменяемости моделей у предприятия со сменой аналогичных моделей техники у мировых производителей-лидеров рынка	Информация о сроках сменяемости моделей аналогичной техники у мировых лидеров	<b>Максимальная длительность разработки машин</b> в подгруппе техники определяется при условии непрерывности ведения работ по ОКР и ОТР новой машины

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
<p><b>Определение плановой длительности (месяц) КПП, по подгруппе техники с учетом разной степени конструкторской проработки новых моделей</b></p>	<p>Планирование сроков сменяемости моделей новой техники предприятия на уровне мировых лидеров</p>	<p><b>Плановая длительность КПП для модели техники</b> – это максимальная длительность создания новой машины в подгруппе за минусом плановых длительностей технологических работ, работ опытного производства, испытательного центра</p>	<p>Планы мероприятий УГК, технологической службы, опытного производства, испытательного центра по сокращению сроков их работ</p>	<p>Плановая длительность работы подразделения по созданию новой техники определяется с учетом реализации целесообразных предложений подразделения по сокращению сроков его работы над новой техникой</p>
<p><b>Вычленение в отдельных этапах работ КО-машин комплексов КР</b></p>	<p>Для установления норм КПП по длительным этапам КР</p>	<p>Рекомендации руководителей УГК, КО-машин</p>	<p>Сложившаяся практика ведения КПП КО-машин</p>	<p>На комплексы разбивается этап «Разработка рабочей КД для опытного образца техники»</p>
<p><b>Разбивка работ каждого КО-узлов на комплексы работ</b></p>	<p>Для установления норм КПП каждого КО-узлов</p>	<p>Рекомендации руководителей УГК, КО-узлов</p>	<p>Сложившаяся практика ведения КПП КО-узлов</p>	<p>Комплексы работ КО редукторов: габаритный чертеж редуктора; КД на редуктор; корректировки КД после испытаний опытного образца</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
<p><b>Установление для КО УГК планового норматива трудоемкости КР по сопровождению серийного производства (в %)</b></p>	<p>Определить по каждому КО и УГК в целом объективно необходимое время на сопровождение серийного производства (в % от фонда рабочего времени)</p>	<p><b>Анализ</b> учетной информации по затратам времени КО на сопровождение серийного производства. <b>Опросный лист по тематике</b> для руководителей УГК, КО (экспертная оценка)</p>	<p>Журналы учета времени КР по сопровождению серийного производства</p>	<p>Общий фонд времени работы конструкторов КО состоит из времени на сопровождение серийного производства и времени на проектирование новой техники</p>
<p><b>Нормирование в разрезе подгрупп техники КПП КО-машин по этапам/комплексам работ</b> с учетом степени конструкторской проработки новых моделей машин</p>	<p>Создание нормативной базы КПП КО-машин.</p>	<p><b>Анализ</b> учетной информации КО-машин по длительности этапов и комплексов КР, и численности занятых на них конструкторов. <b>Опросный лист по тематике</b> для руководителей УГК, КО (экспертная оценка)</p>	<p>Календарные планы-графики КО-машин.  Ежемесячные отчеты КО-машин о выполненной работе по созданию новой техники</p>	<p><b>Нормативная база КО-машин:</b> - <b>нормы численности конструкторов</b> (<i>человек/этап (комплекс)</i>) - <b>нормы трудоемкости КР</b> (<i>нормо-час/этап (комплекс)</i>) по этапам/комплексам работ КО-машин по подгруппам техники с разной степенью конструкторской проработки</p>

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
<p><b>Нормирование КПП КО-узлов по комплексам работ</b> с учетом глубины конструкторской проработки узла</p>	<p>Создание нормативной базы КПП для КО-узлов</p>	<p><b>Анализ</b> учетной информации КО-узлов по длительности комплексов КР и численности занятых на них конструкторов.  <b>Опросный лист по тематике</b> для руководителей УГК, КО (экспертная оценка)</p>	<p>Ежемесячные отчеты КО-узлов о выполненной работе.</p>	<p><b>Нормативная база КО-узлов:</b>  - <b>нормы численности конструкторов</b> (<i>человек/комплекс</i>)  - <b>нормы трудоемкости КР</b> (<i>нормо-час/комплекс</i>) по комплексам работ КО-узлов в зависимости от глубины конструкторской проработки узла</p>
<p><b>Актуализация нормативной базы КПП УГК</b> не реже 1 раз в год</p>	<p>Внесение целесообразных изменений в нормативную базу КПП УГК</p>	<p><b>Анализ</b> ситуации с выполнением действующих норм КПП КО-машин, КО-узлов  <b>Анализ</b> внедрения УГК мероприятий, ускоряющих процессы КПП</p>	<p>Отчеты КО о выполнении планов-графиков КР  Коэффициенты интенсивности работы КО.  Отчет УГК по плану оргтехмероприятий</p>	<p><b>Фактический коэффициент интенсивности работы КО по новой технике</b> – отношение объемов выполненных КР КО, (оцененных по их нормативной трудоемкости) к общему фонду времени работы КО по новой технике в отчетном месяце</p>

Норма численности конструкторов КО ( $\text{Ч}_i$ , человек/этап, комплекс) показывает, сколько в среднем необходимо конструкторов КО, чтобы, работая одновременно (параллельно) и занимаясь только конкретным этапом или комплексом конструкторских работ по проектированию модели техники с конкретной степенью конструкторской проработки, они обеспечили выполнение этапа или комплекса работ за утвержденную плановую длительность этапа/ комплекса КР.

Для установления первоначальных норм численности конструкторов на этапах/комплексах КР:

а) статистическим методом нормирования по результатам сложившейся практики работы КО-машин фиксируют численность ( $\text{Ч}_i$ ) конструкторов на этапе/комплексе КР;

б) опытный метод нормирования использует опрос-анкетирование по данному вопросу руководителей КО и УГК.

По формуле 1 рассчитывается норма трудоемкости этапа/комплекса конструкторских работ КО ( $\text{T}_{ni}$ , в нормо-чел. часах/этап, комплекс) – это произведение нормы численности конструкторов на этапе/комплексе КР ( $\text{Ч}_i$ , чел), плановой длительности в месяцах по этапу/комплексу КР ( $\text{Д}_i$ ) и месячного фонда рабочего времени конструктора ( $\text{Ф}_m$ , час)

$$\text{T}_{ni} = \text{Ч}_i \cdot \text{Д}_i \cdot \text{Ф}_m \quad (1)$$

Не реже 1 раз в год нормативная база КПП КО-машин и КО-узлов должна актуализироваться с учетом накопления отчетного материала КО.

### **Выводы**

Внедрение трудовых норм КПП позволит перейти от субъективных факторов управления к применению объективных экономических подходов в управлении конструкторской подготовкой производства на машиностроительном предприятии и обеспечит возможность цифровой трансформации управленческих задач УГК в области планирования, учета, стимулирования и оптимизации производственной деятельности конструкторских отделов и УГК в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ефимчик Е.В. Методический подход при нормировании, планировании и стимулировании конструкторских работ на примере машиностроительных предприятий Республики Беларусь / Е.В.Ефимчик, Т.А.Сахнович // Новости науки и технологий. – 2019. - № 4 (51). – С.17- 25.

2. Ефимчик Е.В. Экономические методы управления конструкторской подготовкой производства на машиностроительном предприятии / Е.В.Ефимчик // Новая экономика. – 2022. - №2. – С.50-55.

## REFERENCES

1. Efimchik E.V. Metodicheskij podhod pri normirovanii, planirovanii i stimulirovanii konstruktorskih rabot na primere mashinostroitel'nyh predpriyatij Respubliki Bela-rus' / E.V.Efimchik, T.A.Sahnovich // Novosti nauki i tekhnolo-gij. – 2019. - № 4 (51). – S.17- 25.

2. Efimchik E.V. Ekonomicheskie metody upravleniya konstruktorskoj podgotovkoj proizvodstva na mashinostroitel'-nom predpriyatii / E.V.Efimchik // Novaya ekonomika. – 2022. - №2. – S.50-55.

УДК 330.341

**ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ИНЖЕНЕРНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В СФЕРЕ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**Б.А. ЖЕЛЕЗКО<sup>1</sup>**

к.т.н., доцент кафедры «Инженерная экономика»,  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В данной статье рассматривается степень развитости цифровой инфраструктуры и готовность внедрения инновационных решений в бизнес-процессы компаний в контексте особенностей подготовки кадров инженерно-экономического профиля в сфере интеллектуальных информационных технологий*

*Ключевые слова: цифровая экономика, международные рейтинги, инновационное развитие, подготовка кадров, интеллектуальные информационные технологии*

**FEATURES OF TRAINING OF PERSONNEL OF ENGINEERING  
AND ECONOMIC PROFILE IN THE FIELD OF INTELLIGENT  
INFORMATION TECHNOLOGIES**

**B.A. ZHALEZKA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Phd, Associate Professor of the Department  
of «Engineering Economics»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. This article examines the level of digital infrastructure development and the readiness to implement innovative solutions in company business processes in accordance with the features of training of personnel of engineering and economic profile in the field of intelligent information technologies*

*Key words: digital economy, international rankings, innovative development, training of personnel, intelligent information technologies.*

В данной работе рассматривается также **взаимосвязь степени развитости цифровой инфраструктуры** и готовности внедрения инновационных решений в ключевые бизнес-процессы компаний. Рассмотрены **уровни принятия решений**, в рамках которых ставятся задачи, связанные с цифровой трансформацией. Выявлена необходимость расчёта индексов, служащих базой **построения рейтинговых систем** для мониторинга и управления процессом цифровой трансформации. Проведено **анкетирование руководителей организаций** разных отраслей экономики, затрагивающее тематику использования информационных технологий в процессах принятия решений.

Кроме того, проводится анализ и рассмотрение предпосылок внедрения дуальной системы в образовательный процесс белорусских университетов, как одного из направлений кастомизации образовательного процесса.

Представленные результаты получены в рамках выполнения бюджетной и внебюджетных НИР на основе анализа данных открытых источников и дескриптивного анализа данных официальной статистики, а также проведенных периодических опросов.

Создание инфраструктуры, способствующей осуществлению цифровой трансформации экономики (ЦТЭ) и развитию инновационной деятельности внутри страны, значительно упрощает процесс интеграции передовых технологий в системы информационного обеспечения промышленных предприятий в условиях региональной интеграции и цифровизации мировой экономики. Для достижения установленных целей ЦТЭ в Республике Беларусь уже разработана достаточная нормативно-правовая база - Указ № 381 от 29 ноября 2023 г. [1].

Кроме того, в Указе прописан основной подход к цифровизации до 2050 года, к которому относятся разработка и внедрение ряда цифровых платформ. Главным отличием содержания Государственной программы развития [2] от ранее упомянутого Указа является более широкая область влияния, которая затрагивает не только цифровую трансформацию как таковую, но и инновационную деятельность страны в целом, с учетом ЦТЭ. Примером организации процесса реализации положений данных нормативных документов на корпоративном уровне можно считать Решение совета БНТУ от 05.07.2024, посвященное внедрению «Технологии искусственного интеллекта в образовательном и научном процессе БНТУ», согласно которому



искусственный интеллект (ИИ) включили в стратегию дальнейшего развития цифровизации БНТУ

Как показывает зарубежный и отечественный опыт [3-5], для успешного решения задач ЦТЭ необходимо иметь систему инструментов для информационного аудита, мониторинга и управления процессом развития инфокоммуникационной инфраструктуры на различных уровнях управления. Одним из элементов такой системы могут быть интеллектуальные информационно аналитические системы поддержки принятия решений, предназначенные, в том числе, для построения, анализа и использования в экономике различных видов рейтингов. В связи с этим задача оценки уровня цифрового развития организаций Республики Беларусь и степени их готовности к ЦТЭ представляется весьма актуальной.

Одним из этапов изучения уровня цифровизации является определение индексов (частных показателей), которые, в свою очередь, служат базой для построения рейтинговых систем. Результаты, полученные в ходе расчёта показателей и составления рейтингов, играют важную роль в процессе принятия решений, в особенности, если таковые затрагивают вложение капитала, инвестирование. На данный момент времени различают следующие уровни принятия решения исходя из степени их сложности: 1) «космос»; 2) «земля-космос» (околоорбитные исследования); 3) «земля-воздух» (управление авиацией); 4) «планетарные задачи принятия решений (далее – ЗПР)» (решения, принимаемые крупными международными организациями); 5) «государственные ЗПР»; 6) «корпоративные ЗПР»; 7) «сетевые ЗПР» (решения, принятые пользователями социальных сетей); 8) «личные ЗПР» [3,6].

Частью доступной информационной базы поддержки принятия решений в настоящее время являются международные рейтинги, рейтинги в рамках определённой отрасли экономики или даже более узконаправленные рейтинговые системы. Например, к наиболее используемым международным индексам, можно отнести ICT Development Index (IDI), Digital Economy and Society Index (DESI), IMD World Digital Competitiveness Index (WDCI), The Global Innovation Index (GII), Government Development Index (EGDI) и др. Что касается рейтинговых систем, отражающих состояние цифровизации в рамках страны, к ним можно отнести рейтинг интернет-сайтов высших учебных заведений страны, банков (финансовый, видимость сайтов) и отраслей.

Динамику развития исследований по оценке ИТ-инфраструктуры в стране и за её рубежом различными аналитическими группами можно проследить в предыдущих публикациях автора.

Тем не менее, полученные результаты не всегда являются полными и достаточными для принятия важных решений в рамках отдельных предприятий, корпораций, отраслей и страны в целом. Отсутствие постоянно действующих рейтинговых систем на национальном, отраслевом и корпоративном уровнях является упущением, которое не всегда позволяет здраво взглянуть на сложившуюся проблемную ситуацию.

Уровень цифровой зрелости каждой организаций напрямую влияет на возможность внедрения новых технологий, в частности ИИ. Недостаточный уровень цифровой зрелости негативно сказывается на уровне конкурентоспособности не только предприятия, но и страны в целом.

С целью определения готовности использования передовых технологий в различных организациях было проведено предварительное исследование масштабов использования информационных технологий (ИТ).

Первичные данные (для отработки методики их получения и анализа) были получены в результате анкетного опроса руководителей и специалистов 37 организаций Республики Беларусь.

Ниже представлены некоторые результаты предварительной обработки данных проведенного опроса. Исходя из данных, полученных в результате анкетирования, было установлено следующее: 1) средняя сумма ЭВМ на одного человека составляет до 1000 у.е., то есть фондовооруженность управленческой деятельности традиционно остается очень низкой во сравнении с промышленностью (порядка 35000 у.е.) и сельским хозяйством (порядка 50000 у.е.); 2) количество автоматизированных рабочих мест в среднем составляет от 60 до 200 шт.; 3) к видам работ, при которых используются средства и системы, автоматизирующие интеллектуальные компоненты экономико-управленческой деятельности, относят промышленную эксплуатацию и иные, не представленные в вариантах ответа; 4) современные ИТ используются в основном для автоматизации подразделений и решения комплексных задач; 5) из форм подготовки специалистов отдают предпочтение практическим занятиям на рабочих местах на реальной информационной базе; 6) негативными

факторами внедрения ЭВМ являются недостаток квалифицированных пользователей ЭВМ и рутинизация работы, которая ведёт к снижению удовлетворённости своим трудом; 7) большинство людей, прошедших анкетирование, уверены, что автоматизация бизнес-процессов приведёт к улучшению экономических и производственных показателей (хотя и не представляют каким именно образом). Следовательно, уровень автоматизации рабочих процессов среди данной группы специалистов не соответствует их реальным потребностям.

Предварительный анализ полученных результатов (и их сравнение с результатами других подобных исследований) показывает, что степень цифровой зрелости управленческих бизнес-процессов остается по-прежнему достаточно низкой. Это негативно сказывается на темпы ЦТЭ.

Внедрение передовых технологий таких, например, как ИИ, в бизнес-процессы компаний, может значительно упростить работу менеджеров, что приведёт их к переходу на новый организационно-технологический уровень.

Однако, опираясь на результаты проведенных исследования, был выявлен негативный фактор, замедляющий внедрение передовых технологий – отсутствие высококвалифицированных кадров, способных работать с новыми технологиями. Возможно внедрение элементов дуального образования, подготовка и переподготовка специалистов, на рабочих местах поможет ускорить процесс ЦТЭ, за счет повышения цифровой грамотности персонала.

В то же время, анализ многочисленных публикаций, и собственный опыт работы с немецкими коллегами в рамках нескольких международных образовательных проектов показал, что имеется радикальное различие в понимании содержания данного термина. Возможно, это является одной из причин, по которой национальные модели дуального образования в постсоветских странах больше похожи на традиционное практико-ориентированное обучение и не обеспечивают ожидавшегося эффекта.

Другими важными факторами являются фундаментальные изменения ранка труда, в разной степени вызванные начавшимся процессом массовой цифровизации, а также последствиями пандемии коронавируса и санкционной политики.

Отметим наиболее существенные аспекты немецкой системы дуального образования и вытекающие из них нерешенные проблемы в существующих национальных моделях.

В немецкой модели дуального образования ведущая роль отводится бизнесу (предприятию-партнеру). Это выражается, в частности, в том, что предприятие примерно за год объявляет набор на дуальную форму образования и будущие абитуриенты в это период активно контактируют с данным предприятием и подают документы не в приемную комиссию вуза, а на предприятие (у которого есть договора с несколькими вузами на дуальную подготовку специалистов). Это означает, что требуется серьезная нормотворческая работа по приведению национальных законодательств в соответствие с опытом классической немецкой системы дуального образования.

Кроме того, студент становится сотрудником предприятия, за работу и прохождение практики он получает зарплату. Также, как и любой предприниматель, студент имеет право на оплачиваемый отпуск (при этом нет никаких каникул).

Гарантированное трудоустройство и качество образования делают данную форму, с одной стороны, все более популярной, а с другой – достаточно сложной в реализации (особенно если работодателем являются крупные промышленные компании). Например, в 2016 г. в фирме «Адидас» (Adidas) на одно место в дуальной программе претендовали 113 соискателей.

Остается открытым ряд вопросов по основным принципам дуального образования: процесс контроля и управления программами дуального обучения; взаимодействие теоретических и практических разделов учебных программ; порядок отбора и приема студентов на дуальные программы; процесс утверждения пакетов документов в рамках организации дуального образования; проблемы взаимодействия с негосударственными предприятиями, в том числе с крупными частными иностранными компаниями.

## ЛИТЕРАТУРА

1. О цифровом развитии [Электронный ресурс] : Указ Президента Респ. Беларусь 29 ноября 2023 г., № 381// Официальный интернет-портал Президента Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://president.gov.by/fp/v1/910/document->

thumb\_\_51910\_\_original/51910.1701783426.b012284ff2.pdf. – Дата доступа: 10.09.2024.

2. О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы [Электронный ресурс] : Указ Президента Республики Беларусь от 15 сентября 2021 г. № 348// Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100348>. – Дата доступа: 10.09.2024.

3. Виссия Х. Э. Р. М. Принятие решений в информационном обществе : учебное пособие / Х. Э. Р. М. Виссия, В. В. Краснопрошин, А. Н. Вальвачев. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 228 с.

4. Международная конкурентоспособность экспортного потенциала белорусской промышленности / А.Е. Дайнеко, А.В. Данильченко, С.В. Глубокий [и др.]; под науч. ред. А.Е. Дайнеко – Минск: Право и экономика, 2020. – 286 с.

5. Железко, Б. А. Методическое и инструментальное обеспечение стратегического корпоративного реинжиниринга / Б. А. Железко, Г. Н. Подгорная // Научные труды Белорусского государственного экономического университета / М-во образования Респ. Беларусь, Белорусский гос. экон. ун-т ; [редкол.: В. Н. Шимов (гл. ред.) и др.]. - Минск : БГЭУ, 2018. – Вып. 11. - С. 171-178.

6. Шабанов Р. М., Интеллектуальная информационная система поддержки принятия решений / Р. М. Шабанов, Н. А. Микушин // Молодой исследователь Дона. – 2019. – №4 (19). – С. 91-97.

## REFERENCES

1. On digital development [Electronic resource]: Decree of the President of the Republic. Belarus November 29, 2023, No. 381//Official Internet Portal of the President of the Republic of Belarus. - Access mode: [https://president.gov.by/fp/v1/910/document-thumb\\_\\_51910\\_\\_original/51910.1701783426.b012284ff2.pdf](https://president.gov.by/fp/v1/910/document-thumb__51910__original/51910.1701783426.b012284ff2.pdf). - Accessed on: 10.09.2024. (In Russian).

2. On the State Program for Innovative Development of the Republic of Belarus for 2021-2025 [Electronic Resource]: Decree of the President of the Republic of Belarus dated September 15, 2021 No. 348//National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus. - Access mode:

<https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100348>. - Access date: 10.09.2024. (In Russian).

3. Vissia Kh. E. R. M. Decision-making in the information society: a textbook/Kh. E. R. M. Vissia, V.V. Krasnoproshin, A.N. Valvachev. - St. Petersburg: Doe, 2019. - 228 s. (In Russian).

4. International competitiveness of the export potential of the Belarusian industry/A.E. Daineko, A.V. Danilchenko, S.V. Gluboky [et al.]; under scientific. ed. A.E. Daineko - Minsk: Law and Economics, 2020. - 286 s. (In Russian).

5. Zhelezko, B. A., Podgornaya, G. N. (2018) Metodicheskoe i instrumental'noe obespechenie strategicheskogo korporativnogo reinzhiniringa [Methodological and instrumental support for strategic corporate reengineering] : Scientific works of the Belarusian State Economic University.Minsk, BGEU. pp. 171-178. (In Russian).

6. Shabanov, R. M., Mikushin, N. A. (2019) Intelligent information system for decision support. Molodoi issledovatel' Dona. no. 4 (19), 91-97. (In Russian).

УДК 339.138

## **УПРАВЛЕНИЕ КОНФЛИКТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Н. Г. ЗАБРОДСКАЯ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> к.э.н., доцент кафедры менеджмента  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Проанализированы методы мотивации, причины конфликтов, теории С. Адамса, В. Врума, Л. Портера – Э. Лоулера, подходы к управлению конфликтами и стрессами, разработаны принципы преодоления конфликтов в организации, классифицированы негативные и позитивные последствия конфликтов, даны рекомендации по введению конфликтологии в учебные программы школ, колледжей, вузов*

*Ключевые слова: Конфликты, стрессы, мотивация, управление конфликтами, теории и методы.*

## **CONFLICT MANAGEMENT IN ORGANIZATIONS UNDER MODERN CONDITIONS**

**N. G. ZABRODSKAYA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor of the Department of Management,  
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article analyzes motivation methods, causes of conflicts, theories of S. Adams, V. Vroom, L. Porter – E. Lawler, approaches to conflict and stress management, develops principles for overcoming conflicts in organizations, classifies negative and positive consequences of conflicts, and provides recommendations for introducing conflictology into the curricula of schools, colleges, and universities.*

*Keywords: Conflicts, stress, motivation, conflict management, theories and methods.*

**Введение.** В современных условиях глобализации и все усложняющегося мира, наполненного конфликтами, эффективность производственно-хозяйственной деятельности организации во многом зависит от мотивации сотрудников, морального климата в коллективе, умения разрешать конфликты.

Цель исследования: выявить причины возникновения конфликтов в процессе трудовой деятельности и предложить пути их разрешения.

Выбору людьми типа поведения и определению ими его успешности посвящены процессуальные теории мотивации: теория справедливости своего вознаграждения методом сравнения С. Адамса, теория ожиданий выбора альтернативных форм волевого поведения личности В. Врума, комплексная модель, включающая элементы теорий ожиданий и справедливости Л. Портера – Э. Лоулера. Теория подкрепления анализирует связь между поведением сотрудников организации и его последствиями. В концепции партисипативного управления повышение производительности связано с удовлетворением работников участием в различной корпоративной деятельности и предотвращением конфликтов.

**Управление конфликтами и стрессами.** В последние десятилетия прослеживается устойчивая тенденция роста социальной напряженности, протестных выступлений как на Западе, так и в восточных и южных странах Азии, Северной и Южной Америк. Вопреки многочисленным прогнозам о сглаживании противоречий между социальными слоями общества с ростом его благосостояния, децильный коэффициент отношения 10 процентов наиболее богатых к 10 процентам беднейших слоев населения только увеличивается, вызывая социальную напряженность. Климатические катаклизмы, рост средней температуры воздуха и океанов, вызванные потеплением, приводят к неурожаям, смещению земледельческих зон, опустыниванию регионов и как следствие значительному повышению цен на продовольствие, увеличению количества бедных и нищих в странах Африки, Азии, Латинской Америки. Нескончаемые потоки экономических, социальных, экологических беженцев, приводят к миграционным кризисам в развитых странах, появлению депрессивных районов, населенных неработающими, малограмотными людьми, привыкшими поколениями жить на социальные пособия, с асоциальным поведением, культурой, распространением наркотиков.



## **Конфликты и управление способами их разрешения.**

Существует два подхода к конфликтам.

Первый рассматривает конфликт как борьбу, столкновение противоположных интересов. В социологической школе Т. Парсонса, разрабатывающей данный подход, уделяется основное внимание гармонизации организационных структур.

Второй подход Г. Зиммеля, Л. Кодера считает конфликт развитием процесса взаимодействия, необходимого для устойчивого функционирования организации, дающее определенные преимущества.

Конфликт – столкновение двух и более сторон организаций и людей с противоположными целями, взглядами и интересами. Наиболее распространена следующая классификация конфликтов: внутри личностный, между личностью и группой, внутригрупповой, межгрупповой. Управление конфликтами осуществляется внутри личностными, межличностными и структурными методами, изменяющими организационную структуру и функции сотрудников.

Многие ученые и специалисты считают желательными конфликты, выявляющие разнообразные точки зрения и эффективно решающие проблемы, различая функциональные конфликты, повышающие эффективность организации и дисфункциональные, мешающие ее работе.

Очень опасны в организации конфликты высокого и низкого уровня, так как небольшие конфликты не замечаются и вовремя не решаются. Высокий уровень конфликта сопровождается развитием стресса у его участников, ведет к снижению сплоченности, производительности, разрушает коммуникации.

Негативные последствия конфликтов выражаются в снижении эффекта функционирования организации и производительности труда; ухудшении морального климата; неудовлетворенности сотрудников; текучести кадров; отношении ко второй стороне конфликта, как к врагу; сложному восстановлению деловых связей; усилению авторитарности руководства.

Позитивные последствия конфликтов: снижение напряженности в коллективе и его сплочение; усиление консолидации групп и коллективов; новый взгляд на оппонента, социальную среду вследствие получения новой информации в ходе конфликта; ликвидация синдрома покорности.

Для эффективного управления конфликтами необходимо комплексно воздействовать на все его компоненты различными методами: на участников и посредников, объект и предмет конфликта, сам инцидент, принимая эффективные меры для его завершения.

Наиболее разрушительны внутригрупповые конфликты между частями или всеми членами группы, возникающие вследствие смены менеджмента, появления неформального лидера и коалиций, превышающий по масштабам сумму межличностных конфликтов. Как правило, межгрупповые конфликты возникают на профессионально-производственной основе, а также имеют социальные причины из-за противоречий между собственниками и наемными работниками, менеджерами и подчиненными, «лентяями» и «тружениками»,

например, конфликты между различными отделами и цехами, между руководителями подразделений. Управляют конфликтами, воздействуя на его участников, корректируя их поведение.

**Выводы и рекомендации.** Необходимо вовремя устранять следующие причины возникновения конфликтов:

- разные цели и задачи;
- нерациональное распределение обязанностей, власти, полномочий;
- непрофессионализм и различия в профессиональной подготовке;
- неэффективные коммуникационные и информационные связи;
- психологическую несовместимость;
- несбывшиеся ожидания.

Низкий уровень исполнительской дисциплины приводит к плохому морально-психологический климату в организации, нарушению этических норм, грубости, хамству, пренебрежению чужим мнением.

Правильная постановка общеорганизационных общих целей объединяет усилия групп, отделов, подразделений и всех участников на ее достижение.

Решение конфликтов эффективно методом сотрудничества, когда выигрывают обе стороны, применяя последовательность действий Алана Филли: 1) охарактеризовать проблему в категориях целей; 2) после определения проблемы, найти решения, приемлемые для обеих сторон; 3) сосредоточить внимание только на проблеме, а не на личных характеристиках оппонентов; 4) создавать атмосферу доверия, увеличивая влияние и обмен информацией между

оппонентами; 5) общаясь, проявлять симпатию и доброжелательность, выслушивая мнения оппонентов.

Для предотвращения конфликтов целесообразно использовать систему вознаграждений включающую: расширение набора трудовых функций; создание привлекательных рабочих мест; интеллектуализацию труда; работу на дому; участие в принятии решений и выработке производственной политики; расширение самостоятельности производственных подразделений, их работников в решении проблем, возникающих на рабочих местах; развитие чувства сопричастности за счет участия в прибылях, в капитале предприятия; гибкий рабочий день; неполную рабочую неделю.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Беляцкая, Т. Н. Электронная экономика: генезис и развитие / Т. Беляцкая. – Saarbrücken : Lambert Acad. Publ., 2014. – 216 с.
2. Беляцкая Т.Н. Электронная экономика: теория, методология, системный анализ /Т.Н. Беляцкая.– Минск: Белорусский гос. ун-т информатики и радиоэлектроники, 2017. –284 с.
3. Забродская Н.Г. Экономика и статистика предприятия /Т.Н. Беляцкая.- М.: Издательство деловой и учебной литературы, 2005. – 321 с.
4. Забродская, Н. Г. Теоретические и методологические основы формирования механизма эффективной территориальной организации и дифференциации социально-экономического потенциала Республики Беларусь / Н. Г. Забродская. – Минск: Право и экономика, 2020. – 212 с.
5. Козер, Л. Функции социального конфликта: пер. с англ. / Л. Козер; под общ. ред. Л. Г. Ионина. – М.: Изд-во Идея-Пресс, 2020. – 205 с.
6. Парсонс, Т. Система современных обществ: пер. с англ. / Т. Парсонс; под ред. М. С. Ковалевой. – М.: Изд-во АспектПресс, 1998. – 270 с.

## REFERENCES

1. Belyatskaya, T.N. Electronic Economy: Genesis and Development / T. Belyatskaya. – Saarbrücken: Lambert Acad. Publ., 2014. – 216 p.

2. Belyatskaya, T.N. Electronic Economy: Theory, Methodology, Systems Analysis / – Minsk: Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 2017. – 284 p.
3. Zabrodskaya, N.G. Enterprise Economy and Statistics. Moscow: Business and Educational Literature Publishing House, 2005.
4. Zabrodskaya, N. G. Theoretical and Methodological Foundations for the Formation of a Mechanism for the Effective Territorial Organization and Differentiation of the Socio-Economic Potential of the Republic of Belarus / N. G. Zabrodskaya. – Minsk: Law and Economy, 2020. – 212 p.
5. Coser, L. Functions of Social Conflict: Trans. from English / L. Coser; edited by L. G. Ionin. – Moscow: Idea-Press Publishing, 2020. – 205 p.
6. Parsons, T. The System of Modern Societies: Trans. from English / T. Parsons; edited by M. S. Kovaleva. – Moscow: AspectPress Publishing, 1998. – 270 p.

# THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN OPTIMIZING SUPPLY CHAINS AND LOGISTICS IN IRAN'S OIL AND GAS INDUSTRY

Z. K. SADEGH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Postgraduate student of the Higher School of Industrial Management  
Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University  
Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>1</sup> Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University  
Saint Petersburg, Russian Federation

*Annotation. This article examines the role of artificial intelligence (AI) in supply chain optimization in Iran's oil and gas industry. Today, AI technologies help predict demand, manage inventory and transportation, improve productivity, and reduce time costs. Hence, AI implementation faces challenges such as lack of technical expertise, high costs, and integration issues. The use of artificial intelligence increases the efficiency of decision-making, reduces environmental effects and reduces greenhouse gas emissions. Artificial intelligence-based process optimization leads to effective resource management, and in the long run, artificial intelligence will be a key factor in the sustainability and success of the oil and gas industry.*

*Keywords: Artificial Intelligence, Supply Chain, Logistics, Oil and Gas Industry, Optimization.*

## Introduction

Artificial intelligence (AI) is transforming Iran's oil and gas sector. However, it faces challenges such as complex supply chains and environmental concerns. By optimizing processes in extraction, production, transportation and distribution, artificial intelligence increases efficiency, lowers costs and reduces environmental impact. For example, Gurto et al. [1] shows the role of artificial intelligence in reducing greenhouse gas emissions during transportation, while Khan et al. Emphasizes its contribution to green supply chain management. Essen emphasizes the ability of artificial intelligence in optimizing the use of resources and predicting demand, reducing the environmental footprint [2]. In addition, artificial intelligence facilitates the possibility of analyzing logistics and consumption patterns.

Sanders et al investigated its potential to improve efficiency in sustainable supply chains [3]. Ebrahim et al. [4] emphasized the role of artificial intelligence in reducing carbon emissions, and Abbasi and Ahmadi Chokoulai [5] investigated its effect on carbon policies in green supply chain design. These findings emphasize the transformative impact of artificial intelligence on the logistics and environmental strategies of Iran's oil and gas. This paper also examines the role of artificial intelligence in innovation and research and development, as reviewed by Johnson et al., along with challenges and future research priorities [6].

### **Literature review**

In recent years, the use of artificial intelligence in the optimization of supply chains, focusing on sustainability and reducing environmental impacts, has received much attention, especially in the oil and gas industry. Key advances in this technology include artificial intelligence-based green supply chain network designs that are compatible with decarbonization policies, as Abbasi and Ahmadi Chokoulai demonstrated the role of artificial intelligence in optimizing designs and reducing emissions [5]. Naz et al highlighted the ability of artificial intelligence to increase efficiency by identifying consumption patterns and predicting demand [6]. In Innovation, Hafner et al. and Johnson et al emphasized the contribution of artificial intelligence in improving research and development (R&D) efficiency and enhancing organizational performance [7, 8]. Regional studies, such as Youssef al-Sharidah and Al-Azzawi case of Saudi companies, showed the transformative impact of artificial intelligence on supply chain management [9]. Turjipour et al. investigated AI applications in supply chains, identifying challenges and opportunities [10], while Riahi et al. highlighted the role of artificial intelligence in data-driven decision making through bibliometric analysis [11]. Casa et al. proposed frameworks for increasing supply chain flexibility using artificial intelligence techniques [12] and Prano et al. analyzed the impact of digitalization on performance and introduced methods to increase efficiency [13]. Overall, these studies emphasize the potential of artificial intelligence to optimize Iran's oil and gas supply chain, increase sustainability and reduce environmental impact.

### **Methods**

In this part of the research, the research method designed to investigate the role of artificial intelligence in optimizing the supply chain and logistics in Iran's oil and gas industries has been investigated. This research with a qualitative approach includes several stages including data

collection, analysis and interpretation, and the main stages of this research include research design, data collection, data analysis and interpretation of results.

### **Research Design and Methodology**

The study aims to explore AI applications for optimizing the supply chain and logistics in Iran's oil and gas sector. It addresses three key questions:

1. How can AI technology enhance supply chain efficiency in this industry?
2. What challenges and opportunities exist in implementing AI?
3. What environmental impacts arise from using AI in supply chain logistics?

#### **Data Collection**

The research employs qualitative methods, including:

- Literature Review: A comprehensive review of scientific articles, books, and reports on AI in supply chain and logistics to establish a theoretical framework. Notable works from reputable journals and conferences are analyzed [5].

- In-Depth Interviews: Semi-structured interviews with managers and experts in the oil and gas sector explore challenges, opportunities, and environmental effects of AI integration. The format allows interviewees to share detailed insights.

- Focus Groups: Group discussions are organized to capture diverse perspectives on AI applications. These sessions facilitate in-depth exploration of opinions.

#### **Data Analysis**

- Collected data are examined using:

- Qualitative Content Analysis: Identifies recurring themes and patterns in expert opinions through systematic coding and thematic categorization.

- Thematic Analysis: Extracts key themes from interviews and discussions to provide a nuanced understanding of AI's role in supply chain optimization.

#### **Interpretation of Results**

The findings emphasize AI's potential to optimize supply chain operations in Iran's oil and gas industry. Challenges, opportunities, and

environmental impacts are critically analyzed, highlighting strategic implications for AI implementation.

### Results

In this section, a detailed analysis of the research findings is performed, which is based on data collected through interviews and focus groups with oil and gas industry experts, along with a review of existing literature in the field of AI and supply chain management. And the results are presented in four key areas: (1) AI applications, (2) challenges and barriers, (3) opportunities and benefits, and (4) environmental impacts.

#### AI Applications in Supply Chain and Logistics

The findings reveal significant AI applications in Iran's oil and gas supply chain and logistics, including:

- **Demand Forecasting:** Leveraging machine learning algorithms to analyze historical data enables accurate prediction of future needs, improving inventory management efficiency and reducing costs [6].
- **Inventory Management:** AI identifies consumption patterns through data analysis, minimizing storage costs and streamlining supply chain operations [4].
- **Transportation Optimization:** AI enhances route planning and scheduling, reducing transportation costs and delivery times—crucial factors in the oil and gas industry [1].

Table 1 – Applications of artificial intelligence in the supply chain and logistics

Application of AI	Description
Demand forecasting	Using machine learning algorithms to analyze historical data and predict future needs.
Inventory management	Improving inventory management through data analysis and identifying consumption patterns.
Transport optimization	Optimizing routes and timing to reduce costs and delivery time.

#### Challenges and Barriers

The findings emphasize the challenges in implementing AI in supply chain and logistics, including the following (Table 2):

- **Lack of awareness and technical expertise:** A key barrier is the insufficient knowledge and awareness in the field of AI, hindering effective implementation [8].



- High costs: The significant costs of AI systems, including software, hardware, and training, present a major challenge for many companies [7].
- Lack of system integration: Companies often face difficulties in integrating existing systems with new AI technologies, creating further obstacles.

Table 2 – Challenges and obstacles to the implementation of artificial intelligence

Application of AI	Description
Lack of knowledge and technical knowledge	Lack of knowledge and technical knowledge in the field of artificial intelligence.
High costs	Costs related to the implementation and maintenance of AI systems.
Lack of integration of systems	The problem of lack of integration of existing and new systems.

### Opportunities and Benefits

In this section, the opportunities and benefits of using AI in the supply chain and logistics are studied. The findings indicate that (table 3):

- *Increased Productivity*: AI implementation can lead to enhanced productivity and the reduction of unnecessary delays in the supply chain [11].
- *Improved Decision-Making*: AI can assist in improving decision-making processes by providing accurate and timely analyses [10].
- *Reduced Environmental Impact*: By optimizing processes, AI can help mitigate the negative environmental impacts associated with supply chain activities [5].

Table 3 – Opportunities and benefits of artificial intelligence

Application of AI	Description
Increase productivity	Increasing productivity and reducing unnecessary time.
Improve decision making	Providing accurate and timely analysis for decision making.
Reducing environmental impacts	Optimizing processes to reduce negative environmental effects.

## **Environmental Impacts**

The study highlights the environmental impact of AI in supply chain and logistics, emphasizing its potential to reduce greenhouse gas emissions and enhance natural resource management. By optimizing transportation and lowering energy consumption, AI can mitigate environmental harm [4, 6]. In Iran's oil and gas sector, AI offers significant potential for supply chain optimization, though challenges must be addressed to realize its full benefits. Companies are advised to prioritize AI education, awareness, and infrastructure development.

## **Conclusion**

The study examines the role of AI in optimizing supply chain and logistics in Iran's oil and gas industries. AI is identified as a crucial tool for enhancing efficiency and reducing costs through applications like demand forecasting, inventory management, and transportation optimization. However, challenges such as limited technical knowledge, high implementation costs, and integration issues hinder its full adoption. Addressing these barriers is critical for industry leaders.

AI also offers opportunities to improve decision-making and mitigate environmental impacts by optimizing processes, reducing greenhouse gas emissions, and enhancing natural resource management. This potential is particularly relevant given the oil and gas sector's environmental challenges. Despite obstacles, AI can significantly boost efficiency, cut costs, and minimize environmental effects. Effective implementation and investment in AI are essential for the long-term success and sustainability of Iran's oil and gas industries.

## **REFERENCES**

1. Gurtu, A., Ranjan, J., & Kaur, K. (2017). Greenhouse gas emissions from the transportation sector: a systematic review and future perspectives. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 52, 238-255.
2. Khan, S. A., Khurshid, A., & Malik, M. I. (2017). The role of modern technology in improving green supply chain performance: a review of the literature. *Sustainability*, 9(11), 2050.
3. Sanders, N. R., Autry, C. W., & Daugherty, P. J. (2019). Research opportunities in sustainable supply chains: a review of the literature and future research directions. *Journal of Business Logistics*, 40(2), 83-95.

4. Ibrahim, M., Torkaman, A., & Asadi, H. (2020). Factors influencing carbon emissions reduction in supply chain management: a systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 267, 122023.

5. Abbasi, S., & Ahmadi Choukolaei, H. (2023). A systematic review of green supply chain network design literature focusing on carbon policy. *Decisions Analysis Journal*, 6, 100189. <https://doi.org/10.1016/j.daj.2023.100189>

6. Naz, F., Agrawal, R., Kumar, A., Gunasekaran, A., Majumdar, A., & Luthra, S. (2022). Reviewing the applications of artificial intelligence in sustainable supply chains: Exploring research propositions for future directions. *Business Strategy and the Environment*, 31, 2400–2423. <https://doi.org/10.1002/bse.3034>

7. Johnson, P. C., Laurell, C., Ots, M., & Sandström, C. (2022). Digital innovation and the effects of artificial intelligence on firms' research and development—Automation or augmentation, exploration or exploitation? *Technological Forecasting and Social Change*, 179, 121636. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121636>

8. Haefner, N., Wincent, J., Parida, V., & Gassmann, O. (2021). Artificial intelligence and innovation management: A review, framework, and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, 120392. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120392>

9. Yousif Alsharidah, Y. M., & Alazzawi, A. (2020). Artificial intelligence and digital transformation in supply chain management: A case study in Saudi companies. In *Proceedings of the 2020 International Conference on Data Analytics for Business and Industry: Way Towards a Sustainable Economy (ICDABI)* (pp. 1–6). IEEE

10. Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. (2021). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 122, 502–517. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.08.022>

11. Riahi, Y., Saikouk, T., Gunasekaran, A., & Badraoui, I. (2021). Artificial intelligence applications in supply chain: A descriptive bibliometric analysis and future research directions. *Expert Systems with Applications*, 173, 114702. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114702>

12. Kassa, A., Kitaw, D., Stache, U., Beshah, B., & Degefu, G. (2023). Artificial intelligence techniques for enhancing supply chain resilience: A systematic literature review, holistic framework, and future research.

Computers and Industrial Engineering, 186, 109714.  
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109714>

13. Perano, M., Cammarano, A., Varriale, V., Del Regno, C., Michelino, F., & Caputo, M. (2023). Embracing supply chain digitalization and un-physicalization to enhance supply chain performance: A conceptual framework. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 53, 628–659. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-09-2022-0341>

УДК 658.51

## **ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Н.В. ЗЕЛЕНКОВСКАЯ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ст. преподаватель кафедры «Инженерная экономика»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Высокотехнологичное инновационное производство имеет ключевое значение для устойчивого экономического развития и повышения конкурентоспособности предприятия. Организация и проектирование такого производства позволяет предприятиям не только создавать высококачественные продукты, но и эффективно реагировать на вызовы современного мира, улучшая уровень жизни и способствуя прогрессу общества.*

*Ключевые слова: организация, проектирование, инновации, продукция, технологии, высокотехнологичное производство.*

## **ORGANIZATION AND DESIGN OF HIGH-TECH INNOVATIVE PRODUCTIONS**

**N.V. ZELENKOVSKAYA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Senior lecturer of the Department of Engineering Economics  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation High-tech innovative production is of key importance for sustainable economic development and increasing the competitiveness of the enterprise. The organization and design of such production allows enterprises not only to create high-quality products, but also to respond effectively to the challenges of the modern world, improving living standards and contributing to the progress of society.*

*Keywords: organization, design, innovations, products, technologies, high-tech production.*

Современная и эффективная деятельность промышленного предприятия любой формы собственности в настоящее время невозможна без внедрения высокотехнологичного и инновационного производства. Высокотехнологичное инновационное производство способствует развитию новых отраслей, созданию рабочих мест и улучшению качества жизни. Применение самых современных технологий и методов в производстве, максимальная его автоматизация позволят достичь высокого качества продукции, обеспечить конкурентоспособность предприятия на рынке.

Организация и проектирования высокотехнологичного инновационного производства – сложный многоступенчатый процесс производства новой продукции с уникальными свойствами и характеристиками, реализация которого возможна путем интеграции технологических, экономических и управленческих аспектов. Эффективность данного процесса зависит от уровня благоприятности внешней среды, наличия внутренних ресурсов предприятия, доступности и возможности внедрения современных научных исследований и разработок.

Весь процесс организации и проектирования высокотехнологичного инновационного производства включает в себя большое количество этапов, которые можно разбить на три основных интегрированных между собой блока: научно-исследовательское проектирование, инженерно-технологическое проектирование и организационно-экономические проектирование. Результат проектирования каждого блока оказывает влияние на эффективность производства.

***Научно-исследовательское проектирование.*** В процессе исследования и анализа рынка осуществляется оценка имеющихся потребностей. Для этих целей изучается текущая тенденция и конъюнктура рынка, перечень продукции определенной отрасли. Путем исследования объема продаж продукции по отрасли и прогноза будущего развития рынка определяется объект инновационного проекта.

Проектирование инновационного развития предприятия включает в себя разработку концепции, определяется будет ли создаваться новая продукция или улучшаться существующая. Из возможных вариантов для целей дальнейшего проектирования и запуска в производство по цене, уровню себестоимости или потребительским свойствам выбирается конкурентоспособная продукция.

Показателем эффективности данного научно-исследовательского проектирования является наличие прототипа, опытной модели или промышленного образца.

**Инженерно-технологическое проектирование.** Для повышения эффективности и качества производства требуется изучение и внедрение самых современных технологических решений и технологий. Процесс планирования производства включает в себя определение потребности в ресурсах, к которым относятся оборудование, материалы и рабочая сила. Для этих целей исходя из особенностей высокотехнологичного производства определяют требования к ресурсам, устанавливается их стоимость, место и возможность приобретения.

Для точного описания всех технических аспектов и конструкторских решений осуществляется разработка необходимой документации и определяется технологическая себестоимость продукции (уровень переменных и постоянных затрат).

Показателями, характеризующими результаты данного этапа, являются: технологичность изделия (производственная, эксплуатационная), технологическая рациональность конструктивных решений (трудоемкость изготовления, удельная материалоемкость и энергоемкость, коэффициент использования материалов и т.д.), ответственность конструкции (коэффициент применимости, коэффициент унификации, коэффициент стандартизации).

**Организационно-экономическое проектирование.** Объединяет в себе совокупность действий, направленных на организацию и координацию всех аспектов производственного процесса.

Планирование производства осуществляется путем формирования производственного плана, который устанавливает конечную потребность в необходимых ресурсах.

Организационное планирование направлено на формирование организационного плана, включающего кадровую структуру предприятия, (персонал, структура и т.п.) и требования к сотрудникам, а также график выполнения работ по реализации проекта.

Оценка эффективности организации и проектирования высокотехнологичного производства осуществляется с помощью оценки уровня затрат, финансовых результатов и окупаемости (NPV, IRR, срока окупаемости), определения критической точки безубыточности.

Высокотехнологичное инновационное производство требует больших инвестиционных вливаний и характеризуется высоким уровнем риска. Оценка рисков проекта по организации и проектированию высокотехнологичного производства включает:

- идентификацию рисков, связанных с техническими аспектами и сроками выполнения проекта (финансовые, технические, операционные, экологические, правовые и т.д.);
- оценку вероятности возникновения каждого риска (низкая, средняя, высокая);
- оценку потенциального воздействия каждого риска на проект и разработку стратегий минимизации рисков.

Так как высокотехнологичное производство требует больших финансовых вложений, то особое внимание уделяется подбору способов финансирования проекта. Для этих целей используются:

- собственные средства предприятия: личные сбережения или прибыль;
- кредиты и займы: банковские кредиты, займы от финансовых учреждений;
- венчурное финансирование – привлеченный венчурный капитал, готовый к инвестированию в инновационные проекты с высоким риском и потенциалом роста;
- государственные гранты и субсидии – получение финансовой поддержки от правительства для реализации проектов, имеющих социальную или экономическую значимость;
- краудфандинг – сбор средств от большого количества людей через специализированные онлайн-платформы);
- инвестиционные фонды ангельских инвесторов – привлечение инвестиций от специализированных фондов или частных инвесторов, готовых финансировать перспективные проекты.

На выбор источников финансирования влияют размер необходимого финансирования, стадия развития проекта, уровень риска и срок окупаемости проекта, а также стремление владельца оставить за собой полный контроль и полное управление предприятием.

В качестве вывода можно сказать, что ни одно современное предприятие не может обеспечить высокий уровень эффективности и конкурентоспособности без внедрения высокотехнологичного инновационного производства. Однако такой вид производства



сопровождается высоким уровнем риска и требует больших финансовых вливаний для его реализации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынюк, Е.О Управление производственной деятельностью предприятия / Е. О. Мартынюк, Н. В. Зеленковская // *Angi o'zbekiston milly iqtisodiyatini jadal rivojlantirish va yuqori o'sish sur'atlarini ta'minlashda tadbirkorlik faoliyatini samarali tashkil etishning ahamiyati xalqaro ilmiy-amaliy anjuman maqolalar to'plami* . – 2023 . – yil 4-5 oktabr. – С. 158-161.
2. Шарафутдинова, Л. Р. Сущность высокотехнологического предприятия и современные подходы к определению / Л. Р. Шарафутдинова // *Экономические науки*. – 2021, № 3 (196) . – С. 207-213.
3. Мерзляков, Е. А. Особенности развития наукоемких высокотехнологических производств / Е. А. Мерзляков, В. Ю. Сергеев, Н. Ю. Макаро // *Вестник Северо-Кавказского федерального университета*. – 2021, № 4 (85) . – С. 94-103.

## REFERENCES

1. Martynyuk, E. O. Management of industrial activity of the enterprise / E. O. Martynyuk, N. V. Zelenkovskaya // *Angi o'zbekiston milly iqtisodiyatini jadal rivojlantirish va yuqori o'sish sur'atlarini ta'minlashda tadbirkorlik faoliyatini samarali bashkil etishning ahamiyati xalqaro ilmiy-amaliy anjuman maqolalar to'plami* . - 2023 . – yil 4-5 oktabr. – p. 158-161.
2. Sharafutdinova, L. R. The essence of a high-tech enterprise and modern approaches to definition / L. R. Sharafutdinova // *Economic sciences*. – 2021, № 3 (196) . – P. 207-213.
3. Merzlyakov, E. A. Features of the development of high-tech high-tech industries / E. A. Merzlyakov, V. Yu. Sergeev, N. Yu. Makaro // *Bulletin of the North Caucasus Federal University*. – 2021, № 4 (85) . – P. 94-103.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ «УМНЫЕ ПАРКОВКИ»

Н.В. ЗЕЛЕНКОВСКАЯ<sup>1</sup>, А.С. ГРИГОРЬЕВ<sup>2</sup>, Б.В. ПОГОДИН<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ст. преподаватель кафедры «Инженерная экономика»

<sup>2,3</sup> студент машиностроительного факультета

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В условия глобальной цифровизации большое внимание уделяется развитию проектов «умный город». В Республики Беларусь в рамках данной концепции актуальной является идея о создании «умных парковок», которая имеет коммерческую и социальную направленность, так как позволяет более эффективно управлять городской инфраструктурой.*

*Ключевые слова: умный город, умные парковки, стартап, интернет вещей, транспортные средства, камеры, датчики, анализ данных, прогнозирование.*

## DEVELOPMENT OF A SMART PARKING SYSTEM

N.V. ZELENKOVSKAYA<sup>1</sup>, A.S. GRIGORIEV<sup>2</sup>, B.V. POGODIN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> senior lecturer of “Engineering Economics” department

<sup>2, 3</sup> student of mechanical engineering faculty

Belarusian National Technical University

Minsk, The Republic of Belarus

*Annotation. In the conditions of global digitalization much attention is paid to the development of “smart city” projects. In the Republic of Belarus within the framework of this concept the idea of creating “smart parking lots” is relevant, which has commercial and social orientation, as it allows to manage urban infrastructure more effectively.*

*Keywords: smart city, smart parking lots, startup, Internet of Things, vehicles, cameras, sensors, data analysis, forecasting.*

На сегодняшний день цифровизация государств является одним из важнейших направлений в области развития. Для цифровизации

необходимы не только решительный действия со стороны правительства, но и правовое регулирование процесса цифровизации.

В Республике Беларусь за регулирование цифровизации отвечает Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы, в которой одной из задач является повышения комфорта населения посредством создания и внедрения технологий «умных городов» [1].

«Умный город» имеет разные значения, в зависимости от контекста. Например, Европейская комиссия предлагает следующую трактовку: «умный город – это место, где традиционная инфраструктура и сервисы сделаны с большей эффективностью в связи с использованием цифровых решений для улучшения жизнедеятельности граждан и бизнеса» [2]. Исходя из определения технологи, которые реализовывают концепцию умного города могут распределяться в различных отраслях. Для реализации умного города используется Интернет вещей (IoT), что способствует взаимодействию новых интегрированных систем с уже существующими.

«Умные города» применяют технологии Интернета вещей в сфере транспорта, инфраструктуры, энергетики, управления энергопотреблением и общественных услуг. Так на сегодняшний день используется специальное программное обеспечение в камерах видеонаблюдения, которые собирают информацию на дорогах, анализируют её и отображают данные о текущих пробках и заторах на дорогах [3].

Из-за роста в Республике Беларусь количества автомобилей на душу населения усугубляется проблема дефицита парковочных мест. В связи с этим в рамках концепции «умного города» актуальным является развитие идеи о создании сервиса «умных парковок». Для этих целей требуется система, которая будет предоставлять информацию о загруженности парковок и об опасных парковочных участках, позволит более эффективно управлять городской инфраструктурой.

Работа такой системы должна заключаться в анализе полученной при помощи датчиков и (или) камер видеонаблюдения информации о парковочных зонах, передаче полученных и сформированных данных о парковках в специальное приложение.

Модель потока данных системы «умные парковки» представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Модель потока данных системы «умные парковки»

В системе «умные парковки» поток данных можно представить в виде следующей схемы: с помощью датчиков и камер фиксируется занятость парковочных мест и отправляется на сервер → централизованная система управления обрабатывает данные и обновляет информацию о свободных парковочных местах → интерфейсы (мобильные приложения) предоставляют информацию пользователям → навигационная система направляет водителей к свободным парковочным местам.

Составными элементами системы «умные парковки» являются:

1. Датчики и камеры, которые устанавливаются на парковочных местах для мониторинга их занятости в реальном времени;
2. Процесс сбора данных от датчиков и камер для анализа текущей загруженности и времени ожидания;
3. Алгоритмы прогнозирования будущей загрузки парковки на основе исторических данных;
4. Мобильные приложения для информирования водителей о текущей загруженности и прогнозах;

5. Интеграция системы с навигационными сервисами для оптимального маршрута до свободного парковочного места.

Разработка системы «умные парковки» требует детализации всех ключевых компонентов и этапов ее реализации.

Основные компоненты системы «умные парковки» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные компоненты системы «умные парковки»

Наименование компонентов	Характеристика
<b>1 Датчики и сенсоры</b>	
Датчики парковочных мест	устанавливаются на каждом парковочном месте для определения его занятости. могут быть встроены в асфальт или размещены над местом
Камеры наблюдения	следят за общим состоянием парковочной зоны, помогают определить занятость и могут фиксировать нарушения
<b>2 Централизованная система управления</b>	
Серверная платформа	обрабатывает данные, поступающие от датчиков и камер, и управляет ими
Программное обеспечение для анализа данных	использует алгоритмы машинного обучения для прогнозирования загруженности и анализа данных в реальном времени
<b>3 Программное обеспечение для анализа данных</b>	
Мобильные приложения	предоставляют водителям информацию о доступных местах в режиме реального времени, позволяют бронировать места и оплачивать парковку
Навигационные системы	обновляют информацию в реальном времени и направляют водителей к доступным местам

Для успешной работы системы необходим сбор и обработка таких параметров как:

- количество парковочных и свободных мест;
- время заезда и время выезда транспортного средства;
- время стоянки транспортного средства на парковочном месте;
- тип транспортного средства, которое занимает парковочное место;
- среднее время, которое автомобиль проводит в ожидании свободного места;

– пиковые периоды, когда загруженность парковки наиболее высока.

В следствии сбора, обработки и анализа входных данных система будет формировать следующую информацию:

- процент свободных мест на парковках в реальном времени;
- среднюю загрузку парковок в разное время суток и в разные дни недели;
- динамику загруженности парковочного участка за день (неделю, месяц);
- прогноз о загруженности парковок на заданный перспективный период времени.

Весь процесс реализации системы «умные парковки» включает в себя пять этапов:

На первом этапе осуществляет проектирование системы, которое включает в себя:

- разработка проекта системы, включающего план установки датчиков и камер;
- определение технических требований и спецификаций оборудования.

На втором этапе выполняется установка и наладка оборудования. Данный этап объединяет в себе монтаж датчиков и камер на парковочных местах, а также установку серверной платформы и подключение оборудования к централизованной системе управления.

На третьем этапе осуществляется разработка программного обеспечения, что предполагает первоначально создание и тестирование мобильных приложений и интерфейсов для пользователей, а далее настройку алгоритмов анализа данных и прогнозирования загруженности.

На четвертом этапе выполняется тестирование системы и для этих целей осуществляют проверку работоспособности всех компонентов системы, а также проведение испытаний в условиях реальной эксплуатации и устранение возможных недостатков.

На пятом этапе разработанная и протестированная система внедряется в эксплуатацию. Для эффективной реализации данного этапа требуется внедрение и эксплуатацию системы сопровождать обучением персонала, обеспечением технической поддержки и регулярным обслуживанием оборудования.

Реализации проекта развитие сервиса «умные парковки» позволит:

- путем информирования водителей транспортных средств снизить нагрузку на загруженные участки парковочных зон и тем самым сократить количество дорожно-транспортных происшествий в парковочной и предпарковочной зоне;

- повысить эффективность государственного учреждения «Парковки столицы»;

- организациям дополнительно получать информацию о состоянии парковок на их и на прилегающей к ним территории;

- проектировать новые парковочные зоны, с учетом выявленных недостатков по организации существующих парковок, на основе собранной и обработанной в рамках программы «умные парковки» информации.

Таким образом, сервис «умные парковки» – сложная система, которая имеет кроме коммерческого, еще и социальное обоснование, так как снижает нагрузку на городскую инфраструктуру, что крайне важно в условиях развития концепции «умного города». Бесспорным преимуществом внедрения сервиса «умные парковки» является снижение заторов путем оптимизации использования парковочных пространств, снижение выхлопных газов благодаря сокращению времени на поиски свободных парковочных мест, экономия времени и повышение удобства для пользователей парковок путем предоставления актуальной информации в реальном времени и прогнозных данных на перспективу.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 2 февр. 2021 г., № 66 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2021. – № 5/48755.

2. Гараева, А. Расширение применения IoT в различных сферах (умный дом, умный город, промышленный интернет) [Электронный документ] / А. Гараева, С.А. Мухамов, Н. Гурбаниязов, Б. Назарова Б. // Всемирный ученый. – 2024. – №31. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rasshirenie-primeneniya-iot-v>

razlichnyh-sferah-umnyy-dom-umnyy-gorod-promyshlenny-internet. – Дата обращения: 18.11.2024.

3. Сериков, Б. Б. Система умной парковки «Smartparking» / Б. Б. Сериков, А.С. Ибраимов, С. С. Серикбаев // The scientific heritage . – 2022, № 102 (102). – С. 73 – 76.

## REFERENCES

1. State program “Digital Development of Belarus” for 2021–2025: Resolution of the Council of Ministers of the Republic. Belarus, 2 Feb. 2021, No. 66 // National. register of legal acts of the Republic Belarus. – 2021. – No. 5/48755.

2. Garayeva, A. Expanding the use of IoT in various fields (smart home, smart city, industrial Internet) [Electronic document] / A. Garayeva, S.A. Mukhamov, N. Gurbaniya-zov, B. Nazarova B. // World scientist. – 2024. – No. 31. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/rashirnie-primeneniya-iot-v-razlichnyh-sferah-umnyy-dom-umnyy-gorod-promyshlenny-internet>. – Access date: 11/18/2024.

3. Serikov, B.B. Smart parking system “Smartparking” / B.B. Serikov, A.S. Ibraimov, S.S. Serikbaev // The scientific heritage. – 2022, No. 102 (102). – P. 73 – 76.



УДК 004.05

## **АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ВРЕМЕНИ МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Ш.С. ЙУЛДАШЕВ<sup>1</sup>, М.Р. НУРУЛЛАЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>доцент кафедры «Информационные  
и коммуникационные технологии»

<sup>2</sup>докторант кафедры «Информационные  
и коммуникационные технологии»

Бухарский инженерно технологический институт  
г. Бухара, Республика Узбекистан

*Аннотация. В статье рассматривается планирование и контроль прохождения медицинских осмотров – необходимое условие обеспечения должной безопасности работников при выполнении трудовых обязанностей. Более того, работодатель несет административную ответственность за несвоевременную организацию медосмотра работников и уголовную в случае нанесения тяжелого вреда здоровью или смерти работника по причине отсутствия медосмотра.*

*Ключевые слова: организации, автоматический контроль, интеграция, реализация, медицинский осмотр.*

## **AUTOMATIC CONTROL OF MEDICAL EXAMINATION TIME OF ENTERPRISE EMPLOYEES**

SH.S. YULDASHEV<sup>1</sup>, M.R. NURULLAEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Associate Professor of the Department of Information and  
Communication Technologies,

<sup>2</sup>Doctoral Student of the Department  
«Information and Communication Technologies»

Bukhara Institute of Engineering and Technology  
Bukhara, Republic of Uzbekistan

*Annotation. The article discusses the planning and control of medical examinations - a necessary condition for ensuring the proper safety of employees when performing their work duties. Moreover, the employer bears*

*administrative liability for the untimely organization of medical examination of employees and criminal liability in the event of serious harm to health or death of an employee due to the lack of a medical examination.*

*Key words: organizations, automatic control, integration, implementation, medical examination*

19 марта 2019 года Президент Республики Узбекистан объявил: «Эффективное использование компьютерных технологий и Интернета среди населения и молодежи» в рамках третьей из «5 важных инициатив по поднятию морального духа молодежи и осмысленной организации их свободного время» внимание было обращено на важность «организации». В последнее время информационные ресурсы активно используются как поле для противостояния государств друг другу и в геополитических целях. Такая ситуация особенно характерна для развитых стран с современными информационными технологиями, наличие которых обеспечивает их значительный прогресс в этой области.

Организация эффективной реализации обмена данными в информационно-коммуникационных системах имеет большое значение в современном развитом обществе. Бурное развитие информационных технологий привело к созданию различных информационных услуг в широком спектре социальной деятельности. Вопросы защиты информации естественно актуальны, особенно в банковских и других платежных системах, при обмене и анализе важной информации, связанной с интересами государства и общества, в системах, требующих быстрого и надежного обмена информацией.

Автоматическое управление – это регулирование и учет различных производственных процессов без участия человека с помощью автоматических отчетных, измерительных и регулировочных устройств. Автоматическое управление является одним из основных средств, обеспечивающих быстрое и точное воздействие машин и устройств на органы управления и регулирования в зависимости от изменения параметров (величин) технологического процесса. При автоматическом контроле измерительные приборы фиксируют значения контролируемых параметров на диаграммах или влияют на устройства регулирования технологического процесса, сортировки деталей и другие устройства. Это достигается с помощью дифференциального метода измерения, метода измерения смещения,

мостового метода измерения и метода нулевого измерения. Все эти методы позволяют пневматическую (воздушную) или электрическую автоматизировать измерительный процесс.

Автоматический контроль времени медицинского осмотра работников предприятия, регулярный контроль состояния здоровья работников предприятия при решении проблем является важным фактором обеспечения эффективности производственных процессов. Однако планирование и мониторинг традиционных медицинских обследований отнимает много времени и подвержено ошибкам.

Экономия времени и ресурсов за счет автоматизации процессов медицинского осмотра, систематического установления контроля за состоянием здоровья сотрудников – основное решение проблемы. В основе автоматических решений лежит создание программного комплекса, который автоматически формирует план медицинского осмотра сотрудников и напоминает им о сроках осмотра.

Кроме того, ключевым фактором также является интеграция оповещений через электронные календари, SMS или мобильные приложения. Преимущества и ожидаемые результаты повышают эффективность и точность медицинских обследований. Расширение доступа к регулярной информации о состоянии здоровья сотрудников облегчит работодателям выполнение требований законодательства. Автоматизированная система контроля не только обеспечивает здоровье сотрудников, но и повышает общую эффективность работы предприятия. Это инновационное и необходимое решение для современных предприятий.

Регулярный контроль за здоровьем работников предприятий важен для обеспечения их эффективной деятельности и безопасности производственных процессов. Автоматизация этого процесса является инновационным и эффективным решением для предприятий.

Проблема и актуальность данной деятельности заключаются в следующем:

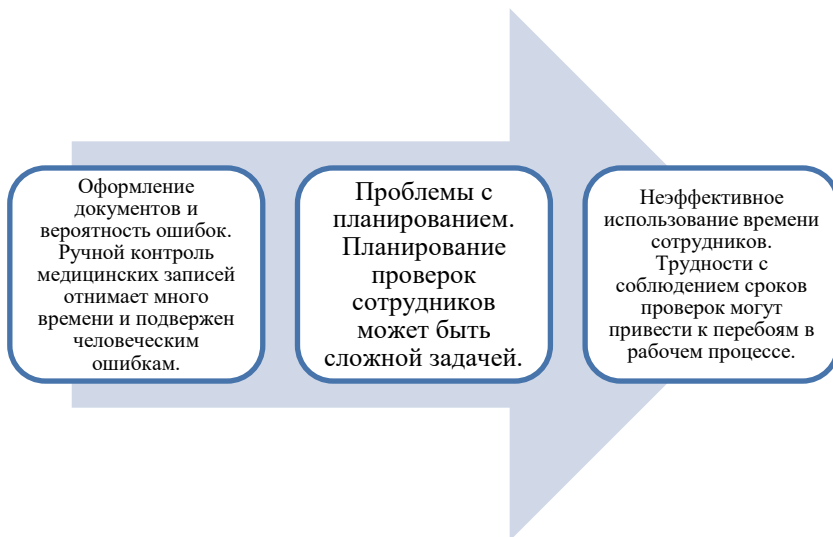


Рисунок 1– Проблема и актуальность данной деятельности

### **Решение для системы автоматического управления**

Автоматизированная система включает в себя такие функции, как планирование, отслеживание и выдача напоминаний о прохождении медицинских осмотров сотрудников:

- Программное обеспечение: будет разработана специальная система для создания и управления планом медицинского обследования.
- Электронные напоминания: сотрудники будут уведомлены по SMS или электронной почте о приближении времени проверки.
- База данных: информация о здоровье каждого сотрудника хранится в системе и обновляется по мере необходимости.
- Мониторинг и отчеты: Менеджеры смогут контролировать процесс медицинского осмотра и получать отчеты.

### **Этапы реализации процедуры**

- Проектирование системы: Разработка программного обеспечения для автоматизации процесса медицинского осмотра.
- Интеграция: адаптация системы к деятельности предприятия.
- Тестирование и улучшение: Тестирование системы и расширение ее функций при необходимости.

- Обучение сотрудников: проведение обучения сотрудников эффективно к использованию системы.

Наиболее распространенными вредными факторами являются:

- шум - 27,23%;
- тяжесть и напряженность - 21,57%;
- воздействие вредных аэрозолей - 19,28%;
- общая и локальная вибрация - 16,79%;
- различные химические факторы - 6,69%;
- биологические факторы - 3,78%;
- другие производственные факторы - 4,66%.

Для контроля состояния здоровья работников работодатель может при желании проводить ежегодные обследования не только для тех категорий работников, для которых подобные медосмотры обязательны, но и для всех работающих у него сотрудников. При этом следует учитывать, что для остальных категорий работников прохождения таких медосмотров не будет носить обязательный характер.

Своевременное проведение медицинских осмотров способствует прекращению или ослаблению развития профессионального заболевания, что в перспективе имеет множество плюсов, таких как продолжение трудовой деятельности, отсутствие выплат и компенсаций по нетрудоспособности или смерти от заболевания и сохранение производственных мощностей.

Автоматизация процесса медицинского осмотра не только облегчает контроль за здоровьем на предприятиях, но и повышает общую эффективность. Такая система является важным шагом в инновационном развитии предприятия и служит повышению производительности труда и обеспечению здоровой рабочей среды для сотрудников.

Автоматический контроль времени медицинского обследования работников предприятия – это система, которая использует современные информационные технологии для мониторинга, учета и управления процессом медицинского осмотра сотрудников на предприятии. Такая система позволяет оптимизировать рабочие процессы, повысить эффективность работы медицинских работников, а также улучшить безопасность и соблюдение нормативных требований.

Основные компоненты системы:

1. **Регистрация и идентификация сотрудников:** Использование электронных карт или биометрических данных (сканер отпечатков пальцев, распознавание лица); Быстрая идентификация при входе в медицинский кабинет или зону обследования.

2. **Учет времени:** Фиксация точного времени начала и завершения обследования; Контроль времени ожидания между этапами (например, от регистрации до осмотра врачом).

3. **График обследований:** Автоматическое составление расписания для сотрудников; Уведомления и напоминания о запланированных обследованиях через электронную почту, СМС или корпоративное приложение.

4. **Электронная база данных:** Хранение информации о медицинских осмотрах сотрудников, включая даты, время, результаты и рекомендации; Удобный доступ для медицинского персонала и службы HR.

5. **Аналитика и отчетность:** Формирование отчетов по выполнению графиков обследований; Анализ статистики времени обследований, выявление узких мест в процессе; Мониторинг соблюдения нормативных сроков регулярных осмотров.

6. **Интеграция с другими системами:** Связь с системой управления персоналом предприятия; Передача данных в медицинские информационные системы (МИС).

Преимущества автоматизации (рисунок 2):



Рисунок 2 – Преимущества автоматизации

Внедрение автоматической системы контроля времени медицинского обследования позволяет предприятиям повысить эффективность управления, улучшить безопасность и здоровье сотрудников, а также обеспечить соответствие нормативным требованиям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Как проводить медицинские осмотры работников по новым правилам 2021 ГОДА (<https://ppt.ru/art/medosmotr/poriadok>) (дата обращения 04.12.21)
2. Приказ министерства здравоохранения и социального развития республики № 417н от 27.04.2012 (<https://docs.cntd.ru/document/902346847>) (дата обращения 03.12.21)
3. Профессиональные заболевания в Узбекистана (<https://getsiz.ru/professionalnye-zabolevaniya-vrf.html>) (дата обращения 04.12.21)
4. Розенфельд Л.Г., Бастрон А.С., динамика заболеваемости рабочих промышленных предприятий (по данным медицинских

профилактических осмотров, проблемы управления здравоохранением. 2007 -с- 24-29

5. Серебряков П.В., Рушкевич О.П. Вопросы экспертизы профессиональных злокачественных новообразований // В сборнике «Современные вопросы здоровья и безопасности на рабочем месте». Минск, 2017. С. 238–247.

6. Хоружая О.Г., Горблянский Ю.Ю., Пиктушанская Т.Е. Критерии оценки качества медицинских осмотров работников // Медицина труда и промышленная экология. 2020. № 11. С. 33–37.

7. Хоружая О.Г., Пиктушанская Т.Е., Горблянский Ю.Ю. Оценка качества периодических медицинских осмотров работников // Медицина труда и промышленная экология. 2022. № 12. С. 41–44.

## REFERENCE

1. Kak provodit' medicinskie osmotry rabotnikov po novym pravilam 2021 GODA (<https://ppt.ru/art/medosmotr/poriadok>) (data obrashcheniya 04.12.21)

2. Prikaz ministerstva zdravoohraneniya i social'nogo raz-vitiya respubliky № 417n ot 27.04.2012 (<https://docs.cntd.ru/document/902346847>) (data obrashcheniya 03.12.21)

3. Professional'nye zabolevaniya v Uzbekistana (<https://getsiz.ru/professionalnye-zabolevaniya-vrf.html>) (data ob-rashcheniya 04.12.21)

4. Rozenfel'd L.G., Bastron A.S., dinamika zabolevaemosti rabochih promyshlennyh predpriyatij (po dannym medicinskih profilakticheskikh osmotrov, problemy upravleniya zdravo-ohraneniem. 2007 -s- 24-29

5. Serebryakov P.V., Rushkevich O.P. Voprosy ekspertizy professional'nyh zlokachestvennyh novoobrazovaniy // V sbornike «Sovremennye voprosy zdorov'ya i bezopasnosti na rabo-chem meste». Minsk, 2017. S. 238–247.

6. Horuzhaya O.G., Gorblyanskij YU.YU., Piktushanskaya T.E. Krite-rii ocenki kachestva medicinskih osmotrov rabotnikov // Medi- cina truda i promyshlennaya ekologiya. 2020. № 11. S. 33–37.

7. Horuzhaya O.G., Piktushanskaya T.E., Gorblyanskij YU.YU. Ocenka kachestva periodicheskikh medicinskih osmotrov rabot-nikov // Me- dicina truda i promyshlennaya ekologiya. 2022. № 12. S. 41–44.



УДК 004.3

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА  
ГОРЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ В КОТЕЛЬНЫХ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Ш.С. ЙУЛДАШЕВ<sup>1</sup>, Ш.Ш. САВРИЕВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> доцент кафедры «Информационные  
и коммуникационные технологии»

<sup>2</sup> докторант кафедры «Информационные  
и коммуникационные технологии»

Бухарский инженерно технологический институт  
г. Бухара, Республика Узбекистан

*Аннотация. В статье рассматривается разработана новая математическая модель распространения сферического пламени («огненного шара») при аварийном выбросе и зажигании смесей углеводородных газов в открытом пространстве. Установлена адекватность модели реальным условиям горения газозоудушных смесей в широком диапазоне изменения объемов аварийных емкостей и расстояния до объекта облучения. Предлагаемая модель может быть использована для прогнозирования геометрических и энергетических характеристик горения газов в структуре огненного шара при техногенных катастрофах.*

*Ключевые слова: природный газ, математическое моделирование, процессов горения, этапы моделирования*

**MATHEMATICAL MODELING OF THE PROCESS OF  
COMBUSTION OF HYDROCARBON GASES IN BOILER  
ROOMS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES**

SH.S. YULDASHEV<sup>1</sup>, SH.SH. SAVRIYEV<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Associate Professor of the Department of Information and  
Communication Technologies,

<sup>2</sup> Doctoral Student of the Department  
«Information and Communication Technologies  
Bukhara Institute of Engineering and Technology  
Bukhara, Republic of Uzbekistan

*Annotation. The article discusses the development of a new mathematical model of the propagation of a spherical flame («fireball») during an emergency release and ignition of hydrocarbon gas mixtures in open space. The adequacy of the model to real conditions of combustion of gas-air mixtures in a wide range of changes in the volumes of emergency containers and the distance to the irradiated object is established. The proposed model can be used to predict the geometric and energy characteristics of gas combustion in the structure of a fireball during man-made disasters.*

*Key words: natural gas, mathematical modeling, combustion processes, modeling stages*

Природный газ содержит больше углеводородов с небольшой молекулярной массой. К группе природных газов, как правило, относятся попутные газы, растворенные в нефти и выделяющиеся при ее добыче. Сопутствующие газы содержат меньше метана, но больше метана, пропана, бутана и высших углеводородов. Природные газы являются важным ресурсом для жизни человека, и их регулярно добывают.

Математическое моделирование процесса горения углеводородных газов представляет собой сложную задачу, объединяющую области химии, физики и математики. Этот процесс включает в себя многостадийные химические реакции, тепломассоперенос и газодинамические процессы. Моделирование включает в себя следующие основные этапы.

При объяснении природы процессов горения следует обратить внимание на следующее, и оно основано на следующем:

- **Сущность процесса горения.** Горение – это процесс, в котором углеводородные газы (такие как метан, пропан и т. д.) вступают в химическую реакцию с кислородом с образованием тепла и углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ). В промышленных котельных этот процесс является основным источником энергии.

- **Значение математической модели.** Математическое моделирование рассчитывает следующие важные факторы процесса горения, при котором изучается динамика выделения тепла в процессе горения в количестве топлива и кислоты. Оценка объемов газовых выбросов и разработка стратегий по их снижению.

- **Основные уравнения процесса горения.** При моделировании процесса горения используется уравнение химической реакции и в нем  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + Q$

Здесь  $Q$ - означает количество выделяемого тепла.

- **При моделировании используются следующие методы:** Компьютерное моделирование: такие программы, как ANSYS Fluent, MATLAB и COMSOL Multiphysical. Эмпирические методы: Использование данных предыдущих экспериментов. Численные решения: Решение дифференциальных уравнений, связанных с тепломассопереносом.

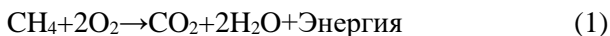
- **Результаты моделирования** помогают определить оптимальные условия повышения эффективности сгорания и снижения энергопотребления. Кроме того, она заключается в минимизации экологически вредных выбросов газов.

- **Повышение энергоэффективности** промышленных котлов, имеющих практическое значение. Для защиты окружающей среды необходимо внедрять экологически безопасные технологии и вырабатывать максимум тепла при минимальном расходе углеводородного топлива.

Математическое моделирование процесса сгорания углеводородных газов в котельных промышленных предприятий сегодня является актуальной задачей для обеспечения требований энергоэффективности, безопасности и экологии. С помощью математического моделирования можно глубоко проанализировать процесс сгорания, повысить его эффективность и снизить вредные выбросы.

### **Процесс горения и его характеристики**

Углеводородные газы, такие как метан ( $\text{CH}_4$ ), пропан ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) или бутан ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ), сжигаются в котлах для производства тепловой энергии. Процесс горения происходит посредством следующей химической реакции (формула 1):



Основная цель в этом процессе:

1. Обеспечить полное сгорание топлива.
2. Обеспечение максимальной эффективности процесса производства тепла.
3. Минимизация вредных выбросов ( $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ ).

## Основные цели математического моделирования



Рисунок 1 – Задачи моделирования процессов горения

*Уравнения, используемые при моделировании*

- Уравнение баланса масс: Количество топлива и окислителей должно быть равным во входном и выходном потоках (формула 2):

$$\dot{m}_{kirish} = \dot{m}_{chiqish} \quad (2)$$

- Уравнение энергетического баланса: Тепловая энергия, образующаяся при сгорании, распределяется внутри котла (формула 3):

$$Q = \dot{m}_{yonilg'i} \cdot LHV \quad (3)$$

Здесь  $LHV$  – низкая теплота сгорания топлива.

- Уравнение химической кинетики: Скорость реакции горения выражается уравнением Аррениуса:

$$R = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}} \quad (4)$$

где R – скорость реакции,

A – ранее экспериментально определенный коэффициент,

$E_a$  – энергия активации,

R – газовая постоянная,

T – температура.

- Уравнения теплопередачи: Теплообмен внутри котла моделируется уравнениями конвекции и излучения (формула 5):

$$q = h \cdot A \cdot (T_{gaz} - T_{devor}) \quad (5)$$

- Расчет выбросов: для моделирования выбросов вредных газов (CO, NOx) используются эмпирические уравнения или уравнения переноса (формула 6):

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \cdot \nabla C = D \nabla^2 C + R(C) \quad (6)$$

где C – концентрация вредных веществ,

u – скорость газа,

D – коэффициент диффузии,

R(C) – скорость химических реакций.

Этапы моделирования:

- **Сбор входящих данных:**
  - Состав и свойства топлива.
  - Геометрические параметры котла.
  - Условия эксплуатации (давление, температура, расход газа).
- **Создание математической модели:**
  - Создание уравнений процесса горения.
  - Интеграция газодинамики и процессов теплообмена.
- **Расчет модели:**

- Использование компьютерных программ (COMSOL, ANSYS Fluent, MATLAB).
- Решение уравнений разветвленными и итерационными методами.
  - **Проверка модели:**
  - Сравнение с экспериментальными данными.
  - Анализ результатов моделирования.
  - **Оптимизация:**
  - Повышайте эффективность за счет изменения параметров работы.
  - • Подбор оптимальных условий сокращения отходов.

Практическая значимость представлена на рисунке 2.

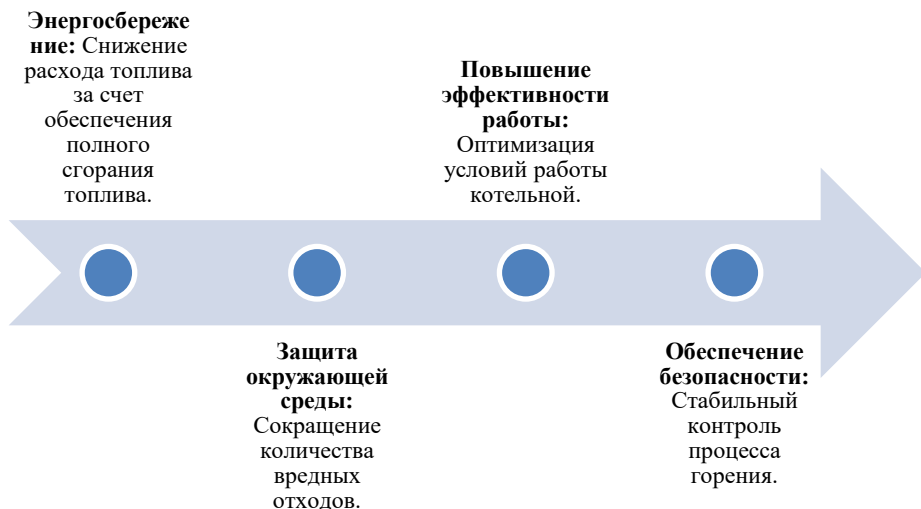


Рисунок 2 – Практическая значимость математического моделирования процессов горения

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиев А.М., Алекперов Г.З., Тагиев В.Г. Технология и моделирование процессов подготовки природного газа. - М.: Недра, 1978. - 232 с.

2. Тараненко Б.Ф., Герман В.Т. Автоматическое управление газопромышленными объектами. - М.: Недра, 1976. - 213 с.

3. Iguchi Manabu, Ilegbusi Olusegun J. Modeling Multiphase Materials Processes: Gas-Liquid Systems. - Springer, 2010.

5. Seborg D.E., Mellichamp D.A., Edgar T.F., Doyle III F.J. Process Dynamics and Control, International Student Version - 3rd ed. - Wiley, 2011.

6. Абрамкин С.Е., Душин С.Е., Кузьмин Н.Н. Математические модели управляемых массо- и теплообменных процессов в комплексе технологических систем «Абсорбция- Десорбция» // Известия ЮФУ. Технические науки. - 2011. - № 6 (119). - С. 255-264.

7. Шукурова О.П. Алгоритмы адаптивного оценивания состояния установок комплексной подготовки газа // Кимёвий технология. Назорат ва бошқарув. Халқаро илмий-техникавий журнал. 2013, № 3, 86-89 бет

8. Филимонов Н.Б. Концепция многорежимного регулирования // Автоматическое управление объектами с переменными характеристиками: Межвуз. сб. науч. тр. - Новосибирск: НЭТИ, 1988. - С. 88-92.

## REFERENCE

1. Kuliev A.M., Alekperov G.Z., Tagiev V.G. Technology and modeling of natural gas preparation processes. - М.: Nedra, 1978. - 232 p.

2. Taranenko B.F., German V.T. Automatic control of gas field facilities. - М.: Nedra, 1976. - 213 p.

3. Iguchi Manabu, Ilegbusi Olusegun J. Modeling Multiphase Materials Processes: Gas-Liquid Systems. - Springer, 2010.

5. Seborg D.E., Mellichamp D.A., Edgar T.F., Doyle III F.J. Process Dynamics and Control, International Student Version - 3rd ed. - Wiley, 2011.

6. Abramkin S.E., Dushin S.E., Kuzmin N.N. Mathematical models of controlled mass and heat exchange processes in the complex of technological systems «Absorption-Desorption» // Bulletin of SFedU. Technical sciences. - 2011. - No. 6 (119). - P. 255-264.

7. Shukurova O.P. Algorithms for adaptive assessment of the state of complex gas treatment units // Kimyoviy technology. Knowledge and knowledge. Technical journal. 2013, No. 3, 86-89 bet

8. Filimonov N.B. Concept of multi-mode regulation // Automatic control of objects with variable characteristics: Interuniversity. collection of scientific papers. - Novosibirsk: NETI, 1988. - P. 88-92.



УДК: 338.32

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА**

**Ф.Ф. КАШЛЕЙ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>М.э.н., ст. преподаватель кафедры «Инженерная экономика»,  
Руководитель проекта ООО «Механтек»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассматривается сущность и состав информационных ресурсов промышленного предприятия и ERP-систем. Определена роль информатизации и использования специального программного обеспечения при выполнении производственного процесса промышленного предприятия. Построен простейший производственный процесс промышленного предприятия, функционирующий в информационной оболочке промышленного предприятия. Представлена математическая модель производственного процесса, функционирующего в условиях информатизации, для возможности его анализа.*

*Ключевые слова. Информационные ресурсы, цифровизация, информатизация, производственный процесс, «цифровой промышленный менеджмент», промышленное предприятие, программное обеспечение, система управления.*

## **INFORMATION RESOURCES AND INFORMATION PRODUCTION PROCESS**

**F.F. KASHLEY<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Master of Economic Sciences, Senior Lecturer of the Department  
«Engineering Economics», Project Manager at Mehantek LLC  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article considers the essence and composition of information resources of industrial enterprise and ERP-systems. The role of informatization and the use of special software in the performance of the production process of an industrial enterprise is determined. The simplest*

*production process of the industrial enterprise functioning in the information shell of the industrial enterprise is constructed. The mathematical model of the production process functioning in the conditions of informatization is presented for the possibility of its analysis.*

*Key words. Information resources, digitalization, informatization, production process, «digital industrial management», industrial enterprise, software, management system.*

На существующем этапе эволюции и развития промышленного менеджмента невозможно оставаться в стороне от передовых технологий в области цифровизации и информатизации бизнес-процессов организации в целом. В текущих условиях глобальной цифровизации мировой экономики крайне важна организация производственного процесса субъектов реального сектора экономики при помощи различного программного обеспечения, систематизации и упорядочения информационных ресурсов предприятия.

Имеющийся на рынке состав программного обеспечения позволяет в полной мере обеспечить возможность функционирования «цифрового промышленного менеджмента» всех основных стадий бизнес-процессов предприятия, начиная от маркетинговых изысканий и анализа рынка, и завершая гарантийным и сервисным обслуживанием продукта.

Основной задачей топ-менеджмента компании, является грамотный подбор состава программного обеспечения, который охватывает не только все направления деятельности предприятия, но и их качественную интеграцию между собой, при помощи объединяющей системы автоматизированного управления предприятием.

В классическом понимании, для организации стабильно функционирующего производственного процесса, необходимо и достаточно трех факторов производства «земля», «капитал», «труд» [1, с. 165].

В процессе развития системы производства, производственных отношений и самих производственных процессов возникла необходимость существования и таких факторов производства как «предпринимательство», «информатизация», «экологичность».

В широком смысле слова и в то же время наиболее простом в понимании, информатизация – процесс внедрения информационных технологий в производственный (и/или иной) процесс.

Информатизация состоит из двух ключевых компонентов: программное обеспечение, направленное на обеспечение выполнения того или иного производственного процесса, и информационных ресурсов, представляющих собой массивы каких-либо данных производственно-экономического характера.

В информатизированном производственном процессе специализированное программное обеспечение является средством труда, а информационные ресурсы – предметом труда.

Специализированное программное обеспечение, обеспечивающее поддержку функционирования производственного процесса предприятия, в общем смысле, называется ERP-системой.

ERP-система – это особый класс объединенных систем управления, который представляет собой совокупность конкретных цифровых данных (единообразную, стандартизированную, централизованную), интегральное приложение и пользовательский интерфейс, служащий целям управления производственной, сбытовой, финансовой, экономической, закупочной деятельностью, а также процессами хранения материалов и продукции [2].

В состав информационных ресурсов входят: базы данных, массивы данных, электронные библиотеки, электронные архивы, электронные документы, электронные перечни и списки и т.п.

Для выбора и внедрения ERP-систем необходимо учитывать специфику и особенности конкретного производства и производственного процесса предприятия. Крайне важно выявить внутренние и внешние факторы, влияющие на выполнение производственного процесса, а также учесть состав и характеристики продукции (вида работ, услуг), формирующиеся на завершающем этапе производства [3].

Для эффективного функционирования производственного процесса промышленного предприятия в его информационной оболочке, необходимо чтобы в состав ERP-систем входили следующие основные подсистемы (модули):

- MRP/MRP II-система – предназначена для определения потребности и планирования материальных ресурсов конкретного изделия (продукта) во времени и пространстве;

- PDM-система – предназначена для управления данными на стадиях всего жизненного цикла изделия (продукта) (включая: разработку, изменения, эксплуатацию, утилизации);

- EСM-система – предназначена для управления электронным документооборотом предприятия;
- САD-система – предназначена для проектирования изделия (продукта) предприятия;
- САМ-система – предназначена для написания управляющих программ для технологического оборудования для производства изделия (продукта) предприятия;
- САЕ-система – предназначена для расчетов и симуляции функционирования изделия (продукта) предприятия в различных условиях;
- CRM-система – предназначена для планирования и управления продажами изделия (продукта) и взаимодействия с заказчиком продукции.

В таблице 1 представлена связь информационных ресурсов и ERP-систем в рамках общей цифровизации простейшего производственного процесса (далее – ПП) промышленного предприятия.

Таблица 1 – Связь информационных ресурсов и ERP-систем в рамках общей цифровизации простейшего производственного процесса промышленного предприятия

- потребность рынка;	- КД (конструкторская документация);	- перечень номерных узлов и материалов (нормалей);	- нормы на материалы;	- ТТН (товарно-транспортная накладная);
- техническое задание;	- ТД (технологическая документация);	- ТКП (технологическое предложение);	- сменное задание (план-задание);	- SMR (международная товарно-транспортная накладная);
- технические требования;	- ЭД (эксплуатационная документация)	- мерческое предложение;	- отчет о списании материалов	- счет-фактура
- предварительные расчеты и анализ		- анализ цен		
Информационные ресурсы – предметы труда				

				V
			IV	<b>Реализация продукции</b>
		III	<b>Производство продукции</b>	CRM-, ЕСМ- системы
	II	<b>Закупка материалов для продукции</b>	CAM-, PDM-, ЕСМ- системы	
I	<b>Разработка технической документации на продукцию</b>	MRP/MRPII-, ЕСМ- системы		
<b>Исследования и расчеты продукции</b>	CAD-, CAM-, PDM- системы			
CAE-, CRM-, ЕСМ- системы				
ERP-система и входящие подсистемы (модули) – средства труда				

В представленной таблице, в качестве предметов труда выступают информационные ресурсы, характерные для определенной стадии выполнения III промышленного предприятия (выделены зеленым цветом). В качестве средств труда выступают отдельные модули конкретной ERP-систем (выделены оранжевым цветом).

Математическую модель, которая описывает и определяет взаимосвязи информационных ресурсов и ERP-систем в рамках общей цифровизации ПП промышленного предприятия можно представить в виде матрицы (формула 1).

$$\text{ПП}_{\text{ERP}} = \begin{pmatrix} P_{1I} & P_{1II} & P_{1III} & P_{1IV} & P_{1V} \\ P_{2I} & P_{2II} & P_{2III} & P_{2IV} & P_{2V} \\ P_{3I} & P_{3II} & P_{3III} & P_{3IV} & P_{3V} \end{pmatrix} \quad (1)$$

где  $\text{ПП}_{\text{ERP}}$  – ПП промышленного предприятия, заключенный в информационную оболочку предприятия, при помощи ERP-системы;

$P_{1I}$  – информационный ресурс 1, стадии I ПП, и т.д.

Представление ПП промышленного предприятия в виде математической матрицы, позволяет провести анализ его функционирования в информационной среде предприятия в сравнении с другими бизнес-процессами организации посредством математических действий и операций с математическими матрицами:

- простейшие действия (сложение, вычитание, умножение);
- сложные действия (транспонирование, элементарное преобразование).

Таким образом, рассмотрев связь информационных ресурсов промышленного предприятия с ERP-системой в процессе выполнения ПП, можно определить основные, критерии и особенности, влияющие на качество функционирования ПП в разрезе конкретных стадий выполнения.

Представив зависимость информационных ресурсов промышленного предприятия с ERP-системой в виде математической модели – математической матрицы, можно провести анализ функционирования как отдельного ПП, так и иных бизнес-процессов промышленного предприятия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Маршал, А. Принципы экономической науки / А. Маршал. – М.: Прогресс, 2018. – 994 с.

2. Федяев, А.А. К вопросу о развитии современных ERP-систем / А.А. Федяев, Е.М. Федяева // Молодой ученый. – 2015. – №17 (97). – С. 26-30.

3. Железко Б.А., Кашлей Ф.Ф. Проблемы выбора ERP-систем для промышленных предприятий Республики Беларусь / Б.А. Железко // Актуальные проблемы экономики XXI века: сб. науч. ст. молодых ученых / Минский инновационный ун-т. – Минск, 2020. – Вып. 9. – С. 45-49.

## REFERENCES

1. Marshal, A. Principles of economic science / A. Marshal. – М.: Progress, 2018. – 994 p.

2. Fedyaev, A.A. On the issue of the development of modern ERP systems / A.A. Fedyaev, E.M. Fedyaeva // Young Scientist. – 2015. – №17 (97). – pp. 26-30.

3. Zhelezko, B.A., Kashley F.F. Problems of the choosing ERP systems for industrial enterprises of the Republic of Belarus / B.A. Zhelezko // Current problems of the 21-century economy: collection of scientific articles of young scientists / Minsk Innovation University – Minsk, 2020. – Issue 9. – pp. 45-49.

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ AGILE НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

**Ф.Ф. КАШЛЕЙ<sup>1</sup>, А.С. ЧИЖИК<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> м.э.н., ст. преподаватель кафедры «Инженерная экономика»,

Руководитель проекта ООО «Механтек»

<sup>2</sup> студент кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье изучены и проанализированы основные аспекты применения методологии Agile на промышленном предприятии. Рассмотрены история возникновения Agile, ключевые принципы и методы, экономическая эффективность и универсальность подхода. Особое внимание уделено примерам успешного применения Agile в различных отраслях, таких как IT, здравоохранение, финансы и образование. Определено, что гибкость и адаптивность Agile позволяют предприятиям эффективно реагировать на изменения рыночных условий и ускорять разработку новых продуктов. Предложены пути минимизации ошибок при внедрении Agile и увеличения эффективности его использования.*

*Ключевые слова: Agile, экономическая эффективность, информационные технологии, бережливое производство, проектное управление, командная работа, гибкость, управление изменениями, креативные группы.*

## **APPLICATION OF AGILE METHODOLOGY AT AN INDUSTRIAL ENTERPRISE**

**F.F. KASHLEY<sup>1</sup>, A.S. CHIZHIK<sup>2</sup>, K.V BULYHA<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Master of Economic Sciences, Senior Lecturer of the Department «Engineering Economics», Project Manager at Mehantek LLC

<sup>2,3</sup> students of study group 10302223

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus



*Annotation. The article studies and analyzes the main aspects of the application of the Agile methodology in an industrial enterprise. The history of Agile, key principles and methods, economic efficiency and universality of the approach are considered. Particular attention is paid to examples of successful application of Agile in various industries, such as IT, healthcare, finance and education. It has been determined that the flexibility and adaptability of Agile allow enterprises to effectively respond to changes in market conditions and accelerate the development of new products. Ways to minimize errors when implementing Agile and increase the efficiency of its use are proposed.*

*Keywords: Agile, economic efficiency, information technology, lean manufacturing, project management, teamwork, flexibility, change management, creative teams.*

## **Введение**

Сегодня промышленная отрасль вынуждена постоянно наращивать скорость внедрения инноваций и повышать качества продукции. В условиях глобальной конкуренции и технологического прогресса предприятия стремятся оптимизировать производственные процессы для достижения более высокой эффективности. Методология Agile, первоначально созданная для сферы информационных технологий, все чаще выступает средством, позволяющим создать гибкую систему управления и в промышленной сфере. Однако внедрение Agile в производственные процессы требует некоторой трансформации его принципов и адаптации их под особенности промышленного производства, что и является основной темой данной статьи.

## **Основная часть**

Agile – это философия по созданию новых продуктов. Она базируется на нескольких методах, способствующих созданию максимально комфортных условий, позволяющих любому бизнесу достичь максимальной эффективности. Методы Agile основаны на ключевых ценностях, среди которых особое значение имеет направленность на взаимодействие, способность адаптироваться к меняющимся условиям, приоритет качества продукции над документацией и внимание к изменениям в ходе разработки [1]. Agile предполагает активное общение внутри профильных групп, что позволяет быстро решать возникающие задачи и достигать согласованных результатов. Такой подход особенно эффективен для производственных

предприятий, которым важна сама возможность быстрой адаптации к изменениям.

Гибкость позволяет компаниям быстро и активно корректировать процесс разработки в соответствии с меняющимися рыночными условиями и потребностями покупателей. Посредством Agile-методологии можно извлекать максимальную пользу от постоянной обратной связи с клиентами и совершенствовать качество конечного продукта с минимальными производственными издержками. На производстве такой подход может помочь обнаружить и устранить дефекты на ранних этапах. При этом существенно падают затраты на их исправление и растет удовлетворенность клиентов. Стоит учесть во внимание, что Agile работает по принципу итерация за итерацией, где за определенный промежуток времени команда реализует какую-то часть изготавливаемого продукта, проходя все фазы производства. На рисунке 1 представлена базовая модель Agile-методологии.

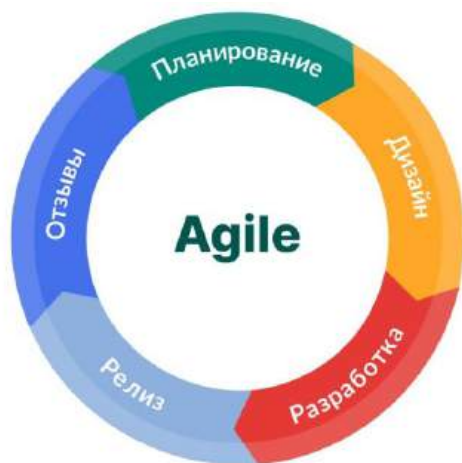


Рисунок 1 – Базовая модель Agile-методологии

Первоначально Agile разрабатывался для управления проектами в области IT-технологий. Однако исторические корни методологии уходят в XX век, во времена разработки первых гибких подходов к управлению в японской компании Toyota. Система Toyota Production

System, в основу которой заложены циклы планирования и контроля PDCA, доказала свою эффективность и дала начало многим современным подходам. Toyota внедряла межфункциональные команды для улучшения качества продукции, и этот подход позже был применен в таких компаниях, как Xerox и Honda. Официально Agile-движение существует с момента принятия Agile-манифеста в феврале 2001 года. Манифест был разработан и подписан 17 «идеологами облегченных методологий», как они себя называли в то время [1].

Несмотря на то, что в своей конечной форме методология Agile была создана для IT-сферы и разработки программного обеспечения, она также эффективна и полезна для промышленной сферы.

Ярким примером успешного использования Agile на производстве является Honda. Команды специалистов брали на себя ответственность за весь процесс разработки продукции, что позволило значительно сократить временные затраты на проектирование и производство при росте качества продукции и увеличении конкурентных преимуществ на рынке. Таким образом, Agile оказался особенно эффективен в автомобилестроении, где гибкость и скорость инноваций весьма критичны для преуспевания на глобальном уровне.

Использование методологии Agile в промышленной сфере дает ряд преимуществ:

- Увеличение объема сбыта продукции и прибыли компании, благодаря обнаружению новых возможных рынков и использованию маркетинговых стратегий;

- Повышение качества продукта, сервиса и предоставляемых услуг, исходя из предпочтений клиента и условий рынка, и как следствие, достижение нового уровня удовлетворенности клиентов за счет гибких и адаптивных подходов в процессе разработки;

- Экономия времени и ресурсов благодаря коротким итерациям разработки и возможности быстро менять приоритетность поставленных задач;

- Вовлеченность и самоорганизация команды, что также способствует эффективному распределению ресурсов.

Вышеперечисленный комплекс мер способствует увеличению объема продаж и удержанию клиентов, что в свою очередь благотворно сказывается на экономической эффективности компании.

Однако крайне важно правильно внедрить методологию Agile в производство. Данный процесс включает в себя несколько этапов.

Во-первых, будь то IT-компания или промышленное предприятие, необходимо провести обучение своих сотрудников методологии Agile, привить им основные принципы и практики гибкого подхода к разработке. В процессе обучения могут проводиться найм коучей по методологии и прохождение совместных курсов, теоретические и практические занятия, позволяющие закрепить приобретенные знания. Стоит учесть, что многие эффективные agile-команды рассматривают владельца продукта в качестве члена проектной группы, с которым нужно сотрудничать, а не только вести переговоры как с клиентом или заказчиком [2].

Во-вторых, требуется аудит существующих внутри компании процессов разработки на соответствие принципам Agile. Это позволяет выявить области, в которых необходимы изменения, и составить план мероприятий по внедрению новой методики.

Внедрение методологии Agile производится постепенно, начиная с изменений в организационной структуре, применения новых инструментов и технологий и заканчивая трансформацией устоявшихся внутри компании практик внутренней и внешней коммуникации, а также управления.

Мероприятия по развитию и улучшению внутренних бизнес-процессов должны продолжаться даже после полного внедрения Agile. Регулярные пересмотры процессов, обратная связь от сотрудников и клиентов, а также постоянное внедрение новых инструментов и практик позволяют и дальше оптимизировать работу.

Agile включает в себя несколько подходов, таких как Lean, SAFe, TDD, FDD, XP, и самые популярные – Scrum и Kanban. Однако последний из них, Kanban, в настоящее время вычеркнут из так называемого «зонта» Agile (совокупность методов входящих в методологию Agile), так как его создатели начали себя позиционировать как альтернативу Agile-методов, а не его часть [3]. Scrum – это руководство о том, как организовать итеративно-инкрементальную разработку нового продукта. Все элементы Scrum взаимосвязаны друг с другом, и при реализации данного подхода они все должны быть использованы в равной степени. Kanban – это метод управления рабочими процессами, который помогает визуализировать задачи, оптимизировать их выполнение и устранить узкие места в работе

команды. Основным его принципом является прозрачность всего производственного процесса. Scrum предназначен для разработки нового продукта, в то время как Kanban наиболее эффективен в серийном производстве.

Но несмотря на многие различия в этих двух подходах, все инструменты Kanban-метода можно применять при работе по Scrum, что может быть очень полезно, так как даст Scrum-команде больше возможностей чтобы делать свою работу лучше [3]. Так и поступают многие крупные промышленные компании, такие как Intel, Tesla, Samsung, уже описанная ранее Toyota и многие другие. Это и делает методологию Agile по-настоящему гибкой, так как она позволяет использовать сразу несколько подходов, брать из них самое лучшее и делать производственный процесс максимально эффективным.

Однако внедрение и последующее применение Agile-методов это сложный и комплексный процесс, где важно избежать основных ошибок, связанных с этим. Многие неопытные или не до конца разобравшиеся в сути методологии компании сталкиваются со сложностью реформирования организационной культуры, что обусловлено сопротивлением переменам среди сотрудников, а также недостаточной организационной и финансовой поддержкой со стороны руководства. Наиболее часто встречающимися ошибками при внедрении Agile являются:

— Ложное убеждение руководства компании в том, что их сотрудники смогут самостоятельно освоить новые технологии оптимизации деятельности, но как описывалось ранее, для освоения новых методов работы требуется организация обучения, прохождение курсов и тренингов;

— Другое ошибочное мнение о том, что свобода выбора инструментов и методов обеспечит скорость работы. Это может привести к тому, что «одни команды будут уходить вперед, а другие опаздывать». И лишь формирование единой среды позволит обеспечивать равномерность успеха;

— Выборочное следование принципам Agile, в результате чего обещанные преимущества Agile не достигаются, поскольку не задействован весь комплекс необходимых мер;

— Игнорирование необходимости непрерывной оптимизации. Внедрение гибких практик – это не разовый проект. Простое

внедрение методов Agile и отказ от дальнейшего непрерывного совершенствования их применения чревато риском отсутствия ожидаемых результатов и возникновения дополнительных издержек.

#### ВЫВОДЫ.

Пройдя длинный путь от первых методов гибкого управления, придуманных в Toyota до целого комплекса разнообразных методов и подходов, применяющихся изначально только в IT-сфере, сегодня Agile – это целая философия по гибкому управлению, изложенная в Agile-манифесте и актуальная для всех отраслей. При правильном внедрении и должном внимании ко всем деталям и нюансам методы и подходы Agile способны значительно повысить экономическую эффективность компании, снизить ее издержки, сплотить коллектив и превратить его в единый работающий организм, создающий качественные продукты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кон, М. Agile: Оценка и планирование проектов / М. Кон, – Pearson, 2005. – 368 с.
2. Грин, Д., Стеллман, Э. Постигая Agile: Ценности, принципы, методологии / Д. Грин, Э. Стеллман, – O'Reilly Media, 2014. – 417 с.
3. Савунов, В. Чем Канбан отличается от Scrum, и причем тут Agile / В. Савунов, – ScrumTrek, 2021.

#### REFERENCES

1. Cohn, M. Agile: Estimating and Planning / M. Cohn, – Pearson, 2005. – 368 p.
2. Greene, J., Stellman, A. Learning Agile: Understanding Scrum, XP, Lean, and Kanban / J. Greene, A. Stellman – O'Reilly Media, 2014. – 417 p.
3. Savunov, V. How Kanban differs from Scrum, and what does Agile have to do with it / V. Savunov, – ScrumTrek, 2021.

УДК 331.101.3

## **ГЕЙМИФИКАЦИЯ: ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**В.С. КНЯЗЬКОВА<sup>1</sup>, М.А. КРИВЕНКОВА<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>к.э.н., доцент кафедры менеджмента

<sup>2</sup>магистрант кафедры менеджмента

Белорусский государственный университет

информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Внедрение геймификации на промышленных предприятиях становится все более востребованным инструментом в современных условиях. Целью статьи является определение основных направлений использования геймификации на промышленных предприятиях. Для достижения поставленной цели в статье были исследованы содержательные и структурные аспекты геймификации, а также специфика ее использования на предприятиях.*

*Ключевые слова: геймификация, промышленные предприятия, цифровизация, повышение эффективности.*

## **GAMIFICATION: MAIN PERSPECTIVES OF USAGE AT INDUSTRIAL ENTERPRISES**

**V.S. KNYAZKOVA<sup>1</sup>, M.A. KRIVENKOVA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor of the Department of Management,

<sup>2</sup>Master's Student of the Department of Management

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The introduction of gamification in industrial enterprises is becoming an increasingly popular tool in modern conditions. The purpose of the article is to determine the main areas of gamification use in industrial enterprises. To achieve this goal, the article examines the substantive and structural aspects of gamification, as well as the specifics of its use in enterprises.*

*Key words: gamification, industrial enterprises, digitalization, efficiency improvement.*

В современных условиях цифровизации промышленные предприятия сталкиваются с многочисленными вызовами. С одной стороны, динамично меняющаяся внешняя среда требует от менеджмента создания комплексного организационно-экономического механизма управления предприятием, в котором работники активно вовлечены в достижение стратегических целей бизнеса, участвуют в процессах производства, когда их трудовая деятельность становится сознательным актом творческой активности, проявлением своей заинтересованности в успехах предприятия, когда отлажены процессы взаимодействия с поставщиками, потребителями, регулятором. С другой стороны, на вышеуказанные процессы накладывается императив реинжиниринга уже отлаженных бизнес-процессов в условиях цифровизации и информатизации общества. Перестройка систем функционирования организацией требует как системного видения, которое ставит цели и задачи встраивания предприятия в сложнейшую цифровую экосистему общества, так и внедрения новых, прогрессивных способов адаптации к происходящим изменениям. В этой связи в теории и практике управления предприятием активно разрабатываются новые подходы, среди которых выделяется геймификация [1].

Английский термин «gamification» обычно переводят на русский язык как «геймификация», «игрофикация», «игровизация» и т.д. Термин «геймификация» впервые использовался в 2002 г. Ником Пеллингом; особую популярность приобрел начиная с 2010 г., что в том числе стало причиной включения в 2011 году геймификации наряду с кастомизацией (customization) и большими данными (big data) в список современных технологий (Hype cycle of emerging technologies) [2].

Большинство авторов соглашается с тем, что геймификация означает сознательное и целенаправленное применение различных механизмов и методов, направленных на повышение лояльности и изменение привычек; она использует элементы игр (составляющих её механику) и правила их дизайна (являющиеся её динамикой) для решения проблем, которые сами не являются играми [3].



Таким образом, объектом данной статьи является геймификация как инструмент повышения эффективности экономической деятельности промышленного предприятия в условиях цифровизации.

Целью статьи является определение основных направлений использования геймификации на промышленных предприятиях.

### **Механизмы, лежащие в основе геймификации. Направления использования геймификации в деятельности организаций**

Геймификация основывается на использовании различных игровых элементов, которые активируют внутренние и внешние мотивационные механизмы, делая процессы более увлекательными и результативными [4]. Эти элементы формируют основу геймифицированного подхода и направлены на вовлечение пользователей, поддержание их интереса и стимулирование целенаправленных действий.

Рассмотрим ключевые механизмы, которые лежат в основе успешной геймификации [5]:

1. Система вознаграждений; включает бейджи, баллы, трофеи и другие формы признания достижений, которые способствуют положительному подкреплению действий;

2. Прогресс и уровни; позволяют пользователям видеть свой рост и достигать новых этапов развития, что стимулирует долгосрочную мотивацию;

3. Элементы соревнования; включают рейтинги, таблицы лидеров и командные задания, мотивируя пользователей через соперничество;

4. Сетевые эффекты; вовлечение пользователей через взаимодействие с другими участниками, например, через совместные задачи или обмен ресурсами;

5. Нарратив и сюжет; применяются для создания контекста, делающего процесс более осмысленным.

Геймификация становится все более популярным инструментом в различных областях, включая образование, бизнес, маркетинг, здравоохранение, социальные проекты и другие сферы человеческой деятельности. Ее эффективность обусловлена активизацией базовых психологических механизмов, таких как стремление к достижению целей, соперничество и удовлетворение от награды.

Геймификация в образовательной среде используется для повышения мотивации учащихся, упрощения сложных концепций и

улучшения запоминания [6]. Например, в онлайн-платформах типа Duolingo обучение сопровождается накоплением баллов, прохождением уровней и получением наград. Также она применяется в корпоративном обучении, где сотрудники участвуют в симуляциях и выполняют квесты для освоения профессиональных навыков.

В корпоративной среде геймификация используется для увеличения вовлечённости сотрудников и повышения производительности [7]. Например, в системах управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) сотрудники получают баллы за выполнение задач, таких как закрытие сделок или выполнение KPI. Эти механизмы также применяются в управлении проектами и повышении мотивации сотрудников через признание их достижений.

Компании активно используют игровые элементы для привлечения и удержания клиентов. Программы лояльности, такие как накопление баллов за покупки (например, Starbucks Rewards), используют уровни и награды для стимулирования повторных взаимодействий [8]. Также в маркетинговых кампаниях часто используются квесты, розыгрыши и игры для повышения вовлечённости аудитории.

### **Направления использования геймификации на промышленном предприятии**

Геймификация нацелена непосредственно на людей в силу своей специфики, направленности на мотивацию, активность, вовлечение в процесс обучения посредством ввода игровых элементов. Элементы игры создают положительную атмосферу конкуренции, улучшают рабочий процесс и повышают производительность работников. Рабочие задания становятся более интерактивными и интересными, что помогает поддерживать мотивацию сотрудников. Здоровый конкурентный дух и элементы соревнования делают процесс выполнения заданий более быстрым, точным и основательным, что ведет к общему улучшению результатов. Геймификация особенно эффективна в контекстах, где важна командная работа [9], [10].

Опираясь на [6], [11] выделим ряд элементов геймификации, которые на наш взгляд будут особенно интересны для внедрения на промышленном предприятии (таблица 1). Важно подчеркнуть, что это не весь перечень существующих элементов – например, в [11] элементы группируются по группам динамики, механики и компоненты; в группе динамики выделяется пять игровых динамик; в

группе механики выделяется десять игровых механик; в группе компоненты выделяется 15 игровых компонентов.

Таблица 1 – Примеры использования игровых элементов геймификации на промышленном предприятии

Элемент	Описание	Пример применения
1	2	3
<b>Элементы динамики</b>		
Ограничения	Лимиты или вынужденные компромиссы	Элементы динамики представляют собой общие аспекты геймификации. Т.е. это то, что разработчик геймифицированной системы (ГС) должен в итоге получить. Промышленному предприятию (ПП) присуща своя специфика, например, обычно это достаточно большие организации с четко структурированной структурой управления. Поэтому разработчику ГС следует особое внимание уделить распространению «игрового духа» по всему предприятию, обеспечив максимальную вовлеченность всего трудового коллектива.
Эмоции	Любознательность, дух соперничества, разочарование, счастье	
Продвижение	Рост игрока и его развитие	
Отношения	Социальные взаимодействия, формирующие чувство товарищества, статуса и альтруизма	
<b>Элементы механики</b>		
Соревнование	Соревнование игроков или групп игроков между собой	Механики представляют собой основные процессы, которые организуют действия и формируют у игрока вовлеченность. На ПП целесообразно, например: <ul style="list-style-type: none"> <li>- создание доски лидеров, где сотрудники могут сравнивать свои достижения и позиции;</li> <li>- проведение турниров или чемпионатов с наградами для лучших участников.</li> </ul>

Окончание таблицы 1

1	2	3
<b>Элементы «компоненты»</b>		
Бейджи	Визуализация достижений	<p>Компоненты представляют собой более конкретную форму, которую принимают механики и динамики. На ПП в качестве примера компонентов можно привести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предоставление виртуальных значков, бейджей или карточек за выполнение задач или достижение определенных результатов;</li> <li>- вручение наград (например, «сотрудник месяца», «чемпион недели» и т.п.) сотруднику с наилучшими результатами работы на регулярной, четко установленной основе;</li> <li>- предоставление определенных бонусов за выполнение задач, как виртуальных, так и реальных;</li> <li>- возможность поделиться своими наградами и ресурсами с другими участниками ГС;</li> <li>- разбивка ГС на этапы и открытие новых уровней по мере продвижения сотрудников в выполнении задач;</li> <li>- показ прогресса выполнения задач через прогресс-бар или индикатор процента выполнения.</li> </ul>
Подарки	Возможность делиться ресурсами с другими	
Рейтинги	Визуализация развития и достижений игрока	
Уровни	Определенные шаги в развитии игрока	

Внедрение геймификации на предприятиях позволит:

1. повысить мотивацию персонала;
2. повысить производительность труда;
3. улучшить коммуникацию и сотрудничество на предприятии;
4. способствует обучению персонала;

5. способствует развитию командного духа;
6. увеличить лояльность потребителей.

Несмотря на множество преимуществ, геймификация имеет свои ограничения. Создание качественного игрового контента требует значительных ресурсов, а неудачная реализация может привести к потере интереса пользователей. Чрезмерная ориентация на внешние награды, такие как бонусы или скидки, может ослабить внутреннюю мотивацию аудитории.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Богачева, М. П. Развитие геймификации как стратегии мотивации и развития персонала / М.П. Богачева, Н.Е. Лопатин // Инновации в управлении. – 2020. – № 4. – С. 61-68.

2. Горбунова, Е. А., Крылова Е. М. Геймификация в маркетинговых коммуникациях: особенности и применение / Е. А. Горбунова, Е. М. Крылова // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2021. – № 1. – С. 49-56.

3. Войтенко, А. И. Геймификация или работа в форме игры / А.И. Войтенко, А. Голубова // Новое поколение. – 2014. – № 7. – С. 32-34.

4. Анохов, И. В. Игровой аспект экономики / И.В. Анохов // Известия иркутской государственной экономической академии. – 2013. – № 2(88) – С. 5-9.

5. Зикерманн, Г. Геймификация в бизнесе / Г. Зикерманн, Д. Линдер. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 248 с.

6. Багаутдинова, Ю. В. Внедрение геймификации на предприятиях: эффективный подход к мотивации и повышению производительности / Ю. В. Багаутдинова, С. С. Комаров // Журнал прикладных исследований. – 2023. – №7. – С. 66-73.

7. Алексева, О. А. Внедрение геймификации в систему управления персоналом организации / О.А. Алексева, Е.С. Лысенко // Вестник Тамбовского университета. Серия Гуманитарные науки. – 2019. – № 2. – С. 243-249.

8. Маркелова, Е. А. Геймификация как инновационная технология повышения эффективности образовательного процесса / Е.А. Маркелова, Е.А. Колоколова // Инновационное развитие экономики. –2018. – № 3. – С. 37-41.

9. Maryono, D. Implementation of Gamification in Programming Learning: Literature Review / D. Maryono, B. Sajidan, M. Akhyar // International Journal of Information and Education Technology. – 2002. – Vol. 12, No. 12. – Pp. 34-39.

10. Образование будущего: Разбираемся в принципе геймификации обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belarus.kp.ru/daily/27565.5/4833701/>. – Дата доступа: 17.11.2024.

11. Вербах, К. Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса / К. Вербах, Д. Хантер. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 224 с.

## REFERENCES

1. Bogacheva, M. P. Development of gamification as a strategy for motivation and personnel development / M. P. Bogacheva, N. E. Lopatin // Innovations in management. - 2020. - No. 4. - P. 61-68.

2. Gorbunova, E. A., Krylova E. M. Gamification in marketing communications: features and application / E. A. Gorbunova, E. M. Krylova // Marketing and marketing research. - 2021. - No. 1. - P. 49-56.

3. Voitenko, A. I. Gamification or work in the form of a game / A. I. Voitenko, A. Golubova // New generation. - 2014. - No. 7. - P. 32-34.

4. Anokhov, I. V. Game aspect of the economy / I. V. Anokhov // Bulletin of the Irkutsk State University of Economics. - 2013. - No. 2 (88) - P. 5-9.

5. Zickermann, G. Gamification in Business / G. Zickermann, D. Linder. - М. : Mann, Ivanov and Ferber, 2014. -- 248 p.

6. Bagautdinova, Yu. V. Implementation of Gamification in Enterprises: An Effective Approach to Motivation and Productivity Improvement / Yu. V. Bagautdinova, S. S. Komarov // Journal of Applied Research. - 2023. - No. 7. - P. 66-73.

7. Alekseeva, O. A. Implementation of Gamification in the Organization's Personnel Management System / O. A. Alekseeva, E. S. Lysenko // Bulletin of Tambov University. Humanitarian Sciences Series. – 2019. – No. 2. – P. 243-249.

8. Markelova, EA Gamification as an innovative technology for increasing the efficiency of the educational process / EA Markelova, EA

Kolokolova // Innovative development of the economy. –2018. – No. 3. – P. 37-41.

9. Maryono, D. Implementation of Gamification in Programming Learning: Literature Review / D. Maryono, B. Sajidan, M. Akhyar // International Journal of Information and Education Technology. – 2002. – Vol. 12, No. 12. – Pp. 34-39.

10. Education of the future: Understanding the principle of gamification of learning [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.belarus.kp.ru/daily/27565.5/4833701/>. – Access date: 11/17/2024.

11. Werbach, K. Engage and Conquer. Game Thinking in the Service of Business / K. Werbach, D. Hunter. – M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2014. – 224 p.

УДК 628.17

## УНИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

В.Н. КОВАЛЕНКО<sup>1</sup>, А.Д. ГУРИНОВИЧ<sup>2</sup>, А.И. ТРИПУТЬКО<sup>3</sup>

<sup>1</sup>м.т.н, аспирант УО «БрГТУ»,

руководитель отдела разработки ООО «ПроГИС»

<sup>2</sup>д.т.н, профессор, ООО «ПроГИС»

<sup>3</sup>директор ООО «ПроГИС»

Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассматривается вопрос о необходимости разработки нормативного стандарта для Республики Беларусь, определяющего правила и принципы создания цифровых двойников систем водоснабжения, канализации и теплоснабжения (системам жизнеобеспечения). Отсутствие единого стандарта приводит к разрозненности подходов и существенным трудностям в их реализации. Анализ существующих стандартов в других странах показывает, что стандартизация способствует унификации процессов, снижению затрат и повышению эффективности управления. Введение такого стандарта в Беларуси позволит улучшить планирование и управление инженерными системами, снизить эксплуатационные расходы и повысить качество предоставляемых услуг.*

*Ключевые слова. Системы жизнеобеспечения, цифровизация, цифровые двойники, национальный стандарт, жилищно-коммунальное хозяйство.*

## UNIFICATION OF DIGITAL TWIN DEVELOPMENT PROCESSES FOR LIFE SUPPORT SYSTEMS

V.N. KOVALENKO<sup>1</sup>, A.D. GURINOVICH<sup>2</sup>, A.I. TRIPUTKO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PhD student, Brest State Technical University,

Head of Development Department ProGIS LLC,

<sup>2</sup>Doctor of Technical Sciences, Professor ProGIS LLC

<sup>3</sup>Director of ProGIS LLC

Minsk, Republic of Belarus



*Annotation. The article considers the need to develop a regulatory standard for the Republic of Belarus defining the rules and principles for creating digital counterparts of water supply, sewerage and heat supply systems (life support systems). The lack of a single standard leads to disparate approaches and significant difficulties in their implementation. An analysis of existing standards in other countries shows that standardization helps to unify processes, reduce costs and improve management efficiency. The introduction of such a standard in Belarus will improve the planning and management of engineering systems, reduce operating costs and improve the quality of services provided.*

*Key words: Life support systems, digitalization, digital twins, national standard, housing and communal services.*

Современные вызовы в управлении инженерными системами требуют внедрения новых технологий и стандартов для обеспечения их эффективности и устойчивости. Одним из ключевых инструментов в этом направлении является разработка цифровых двойников систем водоснабжения, канализации и теплоснабжения (далее – систем жизнеобеспечения). Эти цифровые модели позволяют более точно отслеживать состояние систем, прогнозировать их поведение и проводить своевременные профилактические меры. Однако отсутствие в Республике Беларусь нормативного стандарта, который бы определял правила и принципы разработки таких моделей, приводит к разрозненности подходов и существенным трудностям в их реализации. В данной статье рассматривается необходимость разработки стандарта, определяющего принципы создания и внедрения цифровых двойников, а также пути развития и ресурсы, необходимые для достижения ожидаемых результатов.

Цифровые двойники инженерных систем представляют собой важнейший инструмент для управления систем жизнеобеспечения городов и поселений. Сегодня многие города сталкиваются с проблемами изношенности инженерной инфраструктуры, утечек воды, перерасхода энергии и недостаточного контроля за состоянием систем. Цифровые двойники позволяют значительно повысить прозрачность процессов и упростить управление системами за счёт точного моделирования и анализа данных. Однако в Беларуси отсутствует единый стандарт, определяющий методологию создания таких двойников, что усложняет внедрение технологий в повседневную практику и

приводит к разным подходам, когда каждый подрядчик или заказчик трактует процесс по-своему.

Кроме того, использование разнообразных подходов без нормативного стандарта приводит к удорожанию проектов и увеличению сроков их реализации. Организации, внедряющие цифровые двойники, сталкиваются с проблемами несовместимости систем, нехваткой квалифицированных кадров и отсутствием ясного понимания требований и критериев к качеству разрабатываемых моделей. Это затрудняет переход на цифровые технологии и создаёт барьеры для их широкого внедрения.

Анализ существующих нормативных документов в Республике Беларусь показывает, что стандарты, регламентирующие создание цифровых двойников инженерных систем, отсутствуют, однако имеются некоторые упоминания как о источнике данных. В то время как в странах Европейского Союза и США уже разработаны и внедрены подобные стандарты, направленные на поддержку цифровизации жизненно важных инженерных систем. Например, в Великобритании активно используется стандарт PAS 1192, который определяет требования к управлению информацией и процессами на всех этапах жизненного цикла объектов. В Германии действует DIN SPEC 91391, направленный на стандартизацию цифровых моделей для муниципальных инфраструктурных систем. В США разработаны методологические рекомендации, такие как стандарты ISO, связанные с управлением информацией для инженерных объектов. В Российской Федерации имеются упоминания и перечень задач, которые должны решать электронные модели.

Практики других стран показывают, что стандарты помогают обеспечивать совместимость данных, структурировать подход к разработке моделей и снижать стоимость внедрения технологий. Отсутствие подобных нормативных документов в Беларуси создаёт риски того, что развитие цифровых технологий в области ЖКХ будет отставать от мировых тенденций, что в свою очередь может негативно сказаться на качестве управления инженерными системами и эффективности их работы.

Разработка стандарта для цифровых двойников инженерных систем водоснабжения, канализации и теплоснабжения в Республике Беларусь необходима по следующим причинам:

- унификация процессов (стандарт позволит унифицировать процессы создания и эксплуатации цифровых двойников, что снизит вероятность ошибок при разработке и увеличит совместимость используемых технологий);

- снижение затрат (чёткие структурированные требования и единые правила позволят оптимизировать расходы на создание цифровых моделей, сделав этот процесс более предсказуемым и экономически целесообразным);

- повышение прозрачности и качества управления (цифровые двойники позволяют осуществлять мониторинг в реальном времени, что обеспечивает более эффективное принятие решений и проведение профилактических мероприятий);

- поддержка государственной программы цифровизации (в условиях активного развития цифровой экономики, внедрение стандарта способствует выполнению государственной программы по цифровизации всех сфер жизнедеятельности, включая ЖКХ).

Стандарт должен охватывать следующие основные направления:

- требования к структуре и содержанию цифровых двойников (стандарт должен определять, какие данные должны быть включены в модель, какие параметры обязательны для мониторинга, и как должны быть представлены результаты)

- методология создания моделей (описание подходов и методов, которые необходимо использовать при создании цифровых двойников, включая требования к точности данных и процессам верификации);

- процессы интеграции с существующими системами управления (определить способы интеграции цифровых двойников с системами управления, уже используемыми в ЖКХ);

- требования к квалификации исполнителей (чётко обозначить требования к квалификации специалистов, участвующих в создании и сопровождении цифровых моделей).

- методику оценки эффективности внедрения (критерии для оценки экономической целесообразности внедрения цифровых двойников и расчёта сроков окупаемости).

Разработка и внедрение нормативного стандарта для цифровых двойников инженерных систем водоснабжения, канализации и теплоснабжения принесёт множество преимуществ:

– снижение эксплуатационных расходов (оптимизация работы систем за счёт цифрового мониторинга и прогнозирования позволяет снизить затраты на их эксплуатацию, минимизировать утечки и предотвратить аварийные ситуации);

– повышение надёжности и качества предоставляемых услуг (цифровые двойники способствуют повышению надёжности и эффективности систем жизнеобеспечения, что в свою очередь повышает качество услуг для конечных потребителей);

– эффективное планирование развития инфраструктуры (модели позволяют лучше планировать развитие инфраструктуры, включая модернизацию и ремонтные работы, за счёт точного понимания состояния систем и прогнозирования их работы);

– сокращение времени на решение аварийных ситуаций (оптимизация времени обнаружения неисправностей и оперативное реагирование на аварийные ситуации, что значительно сокращает время простоя систем);

– поддержка международного сотрудничества (внедрение стандарта, который соответствует международным требованиям, позволяет белорусским организациям активнее участвовать в международных проектах и обмениваться опытом с коллегами из других стран).

Разработка стандарта для создания цифровых двойников инженерных систем в Республике Беларусь является важным шагом на пути к цифровизации жилищно-коммунального хозяйства. Единый нормативный документ позволит унифицировать процессы разработки и внедрения, обеспечить совместимость данных и систем, снизить затраты на внедрение и повысить надёжность работы инженерных сетей. Использование цифровых двойников в ЖКХ откроет новые возможности для повышения эффективности управления системами водоснабжения, канализации и теплоснабжения, а также поможет достичь более высокого уровня комфорта и безопасности для всех граждан.

## ЛИТЕРАТУРА

1. British Standards Institution. PAS 1192-2:2013 Specification for information management for the capital/delivery phase of construction

projects using building information modelling. London: BSI Standards Limited, 2013.

2. Deutsches Institut für Normung e.V. DIN SPEC 91391:2019-04. Digital Twin – Reference Model for Industrial Digital Twins. Berlin: DIN, 2019.

3. International Organization for Standardization. ISO 19650-1:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles. Geneva: ISO, 2018.

4. Grieves M., Vickers J. Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems. In: Kahlen F.J., Flumerfelt S., Alves A. (eds) Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems. Cham: Springer, 2017. p. 85-113.

5. Rosen R., von Wichert G., Lo G., Bettenhausen K.D. About The Importance of Autonomy and Digital Twins for the Future of Manufacturing. IFAC-PapersOnLine, 2015, vol. 48, no. 3, pp. 567-572.

6. Коваленко В.Н., Трипутько А.И. Цифровые двойники инженерных систем: подходы и перспективы внедрения. Управление инженерными системами, 2022, № 4, с. 45-52.

7. Гуринович А.Н. Стандартизация цифровых решений в жилищно-коммунальном хозяйстве: опыт и перспективы. Минск: БелНИИС, 2020.

8. National Institute of Standards and Technology (NIST). Cyber-Physical Systems Framework. Gaithersburg, MD: NIST, 2018.

9. Bolton R., Whyte J. The Role of Digital Twins in the Future of Smart Infrastructure. Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Smart Infrastructure and Construction, 2020, vol. 173, no. 3, pp. 107-117.

10. Lee J., Bagheri B., Kao H.A. A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems. Manufacturing Letters, 2015, vol. 3, pp. 18-23.

## REFERENCES

1. British Standards Institution. (2013). PAS 1192-2:2013 Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling. London: BSI Standards Limited.

2. Deutsches Institut für Normung e.V. (2019). DIN SPEC 91391:2019-04. Digital Twin – Reference Model for Industrial Digital Twins. Berlin: DIN.
3. International Organization for Standardization. (2018). ISO 19650-1:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles. Geneva: ISO.
4. Grieves, M., Vickers, J. (2017). Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems. In: Kahlen, F.J., Flumerfelt, S., Alves, A. (eds) Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems. Cham: Springer, p. 85-113.
5. Rosen, R., von Wichert, G., Lo, G., Bettenhausen, K. D. (2015). About The Importance of Autonomy and Digital Twins for the Future of Manufacturing. IFAC-PapersOnLine, 48(3), 567-572.
6. Kovalenko, V.N., Triputko, A.I. (2022). Digital twins of engineering systems: approaches and perspectives of implementation. Management of Engineering Systems, No. 4, pp. 45-52.
7. Gurinovich, A.N. (2020). Standardization of digital solutions in housing and communal services: experience and prospects. Minsk: BelNIIS.
8. National Institute of Standards and Technology (NIST). (2018). Cyber-Physical Systems Framework. Gaithersburg, MD: NIST.
9. Bolton, R., Whyte, J. (2020). The Role of Digital Twins in the Future of Smart Infrastructure. Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Smart Infrastructure and Construction, 173(3), 107-117.
10. Lee, J., Bagheri, B., Kao, H. A. (2015). A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems. Manufacturing Letters, 3, 18-23.

## **ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛУГ**

С.А. КОЙТОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Начальник УНИРиМ – главный химик, д.т.н.

АО «ОКБ «Новатор»

г. Екатеринбург, Российская Федерация

*Аннотация. Актуальность статьи подтверждается тотальным трендом на цифровизацию в РФ, который затрагивает широкий спектр секторов. При этом на рынке производственных высокотехнологичных услуг в РФ все еще преобладают традиционные бизнес-модели. Анализ мирового рынка показал, что уже сформировались лидеры рынка производственных маркетплейсов и продолжающиеся темпы их роста подчёркивают востребованность данных бизнес-архитектур.*

*Ключевые слова: цифровая трансформация, маркетплейс услуг, производственная платформа, промышленные предприятия, сетевые сервисы, бизнес-процессы.*

## **DIGITAL TRANSFORMATION OF PRODUCTION SERVICES**

S.A. KOYTOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Head of the Department of Scientific Research and Materials Science -  
Chief Chemist, Doctor of Technical Sciences

OKB Novator

Yekaterinburg, Russian Federation

*Annotation. The relevance of the article is confirmed by the total trend towards digitalization in the Russian Federation, which affects a wide range of sectors. At the same time, traditional business models still prevail in the market of high-tech manufacturing services in the Russian Federation. An analysis of the global market has shown that the leaders of the production marketplaces market have already been formed and their continued growth rates emphasize the relevance of these business architectures.*

*Keywords: digital transformation, marketplace of services, production platform, industrial enterprises, network services, business processes.*

## **Введение**

В России и в мире сложился тренд по устойчивому внедрению цифровых технологий в экономику. Положительные изменения экономических показателей предприятий, осуществляющих работы по цифровизации подтверждают актуальность проведения цифровой трансформации для качественных изменений в различных сферах экономики страны. В частности, цифровые торговые платформы обеспечивают снижение транзакционных издержек за счет масштабирования операций для предприятий и физических лиц. Обеспечивают обширные сетевые логистические сервисы, вовлекая в цифровую кооперацию новые хозяйствующие субъекты и, в результате, количественно расширяется структура экономики. В данном случае речь идет о сетевых сервисах, которые уже начали существенный передел традиционных бизнес-процессов сферы продаж товаров, услуг. Указом Президента РФ от 09.05.2017 г. №203 дается следующая трактовка: «Цифровая экономика – это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа, которые по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [5]. Зарубежные авторы приводят следующие определения: «Это путь к внедрению цифровых технологий и бизнес-моделей для повышения производительности в количественном выражении» [1], «Использование технологии для радикального повышения производительности или доступности ресурсов для предприятия» [2]. Определения указывают на потенциал от внедрения цифровых технологий в структуру бизнеса. Согласно анализу, Boston Consulting Group [3] лидерами внедрения цифровых решений являются банковский и розничный сектор экономики, комплексное преобразование данных отраслей коррелирует со значительными финансовыми показателями роста. Формируется тренд на переход от внутренних цифровых решений в образованные экосистем вокруг банков, телекоммуникаций, ритейла. В РФ



яркими примерами гигантских цифровых экосистем являются «Яндекс» и «Сбер».

Промышленные предприятия, которые раньше всех интегрируются в цифровую экономику обеспечат себя ключевыми инструментами для продвижения товаров, услуг в больших масштабах, что неизбежно повышает доход и конкурентоспособность. При этом стоит отметить, что в секторе машиностроения цифровизация затрагивает в основном изменения во внутренней деятельности и отсутствует ориентирование на цифровую внешнюю среду. При этом упускаются колоссальные возможности конкурентных преимуществ на новой базе. Цель статьи – представить возможности цифровой трансформации внешней среды и показать архитектуру платформы, выводящей кооперацию «производитель – заказчик» на новый уровень. Цифровая платформа – информационная система, объединяющая значимое количество независимых участников, в рамках которой формируется новая бизнес-модель, позволяющая сократить транзакционные издержки и ускорить взаимодействие между участниками [4].

#### **Методология исследования**

Анализ мирового рынка цифровых решений, в части производственных услуг, выявил две наиболее крупные цифровые площадки работающие на рынках США, Мексики, Европейского союза, Индии, Китая: HUBS (<https://www.3dhubs.com>), Xometry, ink (<https://www.xometry.com>). Доходы Xometry, ink, в 2014 году составили \$800 тыс, 2019 уже \$80 млн., а в 2020 \$141 млн. В качестве заказчиков данных платформ выступают предприятия авиакосмической и военной промышленности, крупные машиностроительные и автомобилестроительные концерны, средние и мелкие предприятия.

Изучение декомпозиции подобных площадок выявило проблемы переноса бизнес-модели в сектор промышленных услуг в РФ. Ограничениями выступали юридические и бюрократические факторы, отсутствие прозрачных механизмов экономических операций и возможность их мониторинга в РФ. Проблема производства на «заказ» предприятиями оборонно-промышленного комплекса (ОПК) из-за специфических особенностей: высокие накладные расходы, ограничения на раскрытие информации о составе оборудования и загрузке мощностей. Как следствие, это создает низкую конкурентоспособность при диверсификации производства ОПК в секторе услуг.

Предлагаемая бизнес-модель дает экономический эффект, связанный с устранением дисбаланса доступности производственных технологий через сетевизацию данного рынка услуг. При этом имеется потенциал эволюционного роста платформы до уровня экосистемы.

Опрос среди руководителей промышленных предприятий позволил выявить ключевые закономерности необходимые для адаптации цифрового промышленного маркетинга под целевой сегмент в РФ, какие ожидаемые ценные ресурсы приобретаются в результате интеграции цифрового решения в деятельность отечественных компаний.

### **Результаты исследования**

Производственная платформа как инструмент цифровой трансформации является революционным преобразованием кооперации заказчик – изготовитель, является своего рода трансформацией производственной модели бизнеса. Ожидания цифрового заказчика от компаний состоят в том, что требуемое будет исполнено качественно и в срок, минуя сложные закупочные процедуры, логистику размещений производства. Предприятия, способные адаптироваться под условия цифровой трансформации бизнеса, получают инструменты, позволяющие выполнить требования и увеличить пул клиентов.

Первоначальный замысел отечественной цифровой производственной платформы был нацелен на решение следующих задач: увеличение степени использования производственных ресурсов (станков, машин, технологического оборудования); сокращение логистических издержек через локализацию производства; сокращение транзакционных издержек (сбор и поиск информации об исполнителях, ведение переговоров, заключение контрактов и контроль их исполнения); ускорение развития цепочек снабжения; рост гибкости и эффективности всей производственной системы в целом; демпфирование эффектов рецессий и колебаний цен; эффективное использование ресурсов научно-исследовательских организаций; формирование национальной экосистемы для обеспечения технологического и производственного суверенитета обеспечения участия предприятий ОПК в диверсификации своих производственных ресурсов; вовлечение существующих и содействие созданию новых ресурсов для оказания производственных услуг и развития кооперации.

В дальнейшем было принято решение сосредоточить усилия на целевом сегменте, описанном выше, в рамках бизнес-модели

цифровой платформы по предоставлению производства как услуги (Manufacturing-as-a-Service – MaaS).

Общий замысел бизнес-модели платформы - производственного маркетплейса приведён на рисунке 1. Платформа поддерживает реализацию следующих услуг: производство разных типов, создание конструкторской документации, исследования (научные, лабораторные, инструментальные, прочие), сопутствующую логистику, включая заготовительные операции (подготовку производства) (в перспективе), финансовые услуги для проведения расчетов между участниками платформы. Платформа поддерживает следующие типы производства: 3D-печать, обработка на станках ЧПУ, гибка листового металла, штамповка, литье, обработка поверхности (нанесение покрытий), сборка (в расширенной версии для отдельной категории производств).

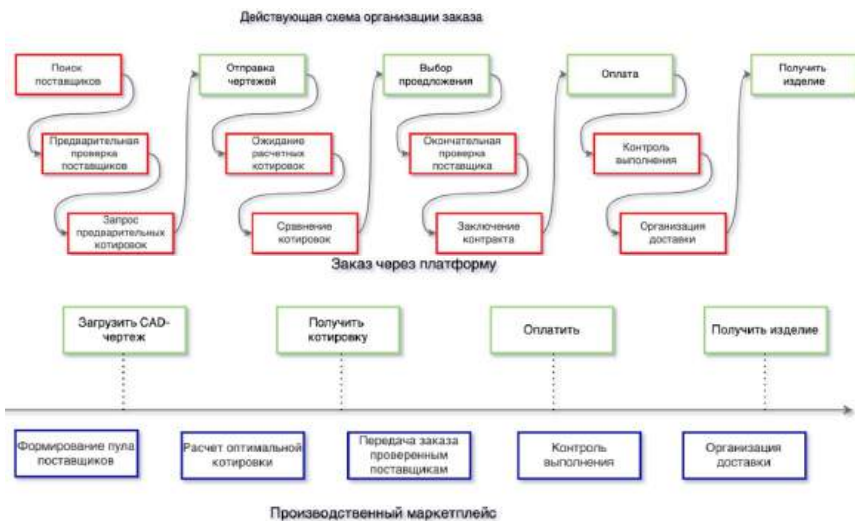


Рисунок 1 – Схема бизнес-процессов традиционного и цифрового заказа

Основные аспекты, указывающие на важность развития предлагаемой концепции цифровой производственной платформы, приведены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Факторы, указывающие на своевременность интеграции платформы MaaSTER в бизнес-процессы производственных предприятий

Финансовые показатели промышленных предприятий, работающих по традиционным подходам, неизбежно будут испытывать все большее давление со стороны передовых производств, интегрированных в цифровую трансформацию. Цифровая конфигурация бизнес-моделей предприятий адаптируется под цикличность загрузки производства и в результате открываются новые конкурентные возможности. Платформа – проводник к глобальным производственным мощностям.

Критически важной особенностью функционирования цифровой платформы, влияющей на финансовые показатели, является практически мгновенный расчет цены заказа, срока поставки, после ввода технической информации (3D-модель).

#### **Заключение.**

Цифровая производственная платформа не является каталогом продукции и услуг, порталом закупок, тендерной площадкой, биржей ресурсов или промкооперацией. Проект «MaaSTER» ориентирован на помощь производителям и заказчикам для эффективного использования возможностей цифровых решений: изготовления деталей по требованиям заказчика из различных материалов с применением современных высокотехнологичных методов обработки

материалов, управления ресурсами и информацией. Поставщиками услуг являются юридические и физические лица, владеющие производственными мощностями, компетенциями и иными ресурсами, необходимыми для изготовления изделий (деталей). Платформа вносит новый эффективный способ взаимодействия потребителей услуг и поставщиков услуг в рамках изготовления специфических деталей и компонентов. Убирает барьеры, ограничивающие вход в производственную экосистему крупных корпораций. Эффективность взаимодействия достигается за счет большой сети партнеров - поставщиков услуг, а также за счет собственных процессов и информационных технологий платформы. Учитывая экспоненциальный рост количества участников цифровых платформ (ритейл сферы), можно с уверенностью сказать о востребованности применения цифровых бизнес-моделей в будущем.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Банке Барт Аналитический отчет BCG. Vlast.kz. [Электронный ресурс]. URL: <http://vlast.kz/corporation/24539-cifrovizacia-biznesa.html>.
2. Отчет Глобального центра по цифровой трансформации бизнеса: Digital Vortex. How Digital Disruption Is Redefining Industries, 2015, июнь.
3. Отчет Массачусетского технологического института: Digital Transformation: A Roadmap For Billion-Dollar Organizations. 2011.
4. Орлова В.А., Фролов М.С., Мартынов Д.М. Цифровая экономика. Цифровые платформы повышают связность регионов. ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. [Электронный ресурс]. URL: <http://issek.hse.ru>
5. Указ Президента РФ от 09.05.2017 г. №203. «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы».

## REFERENCES

1. Bart Bank BCG Analytical Report. Vlast.kz . [Electronic resource]. URL: <http://vlast.kz/corporation/24539-cifrovizacia-biznesa.html>.

2. Report of the Global Center for Digital Business Transformation: Digital Vortex. How Digital Disruption Is Redefining Industries, 2015, June.
3. Report Of the Massachusetts Institute of Technology: Digital Transformation: A Roadmap For Billion-Dollar Organizations. 2011.
4. Orlova V.A., Frolov M.S., Martynov D.M. Digital Economy. Digital platforms increase the connectivity of regions. ISIEZ of the Higher School of Economics. [electronic resource]. URL: <http://issek.hse.ru>
5. Decree of the President of the Russian Federation dated 05/9/2017 No. 203. «On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017-2030».

УДК 621.793

## **ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЧЕРВЯЧНЫХ ФРЕЗ С AlCrN ПОКРЫТИЕМ**

В.М. КОМАРОВСКАЯ<sup>1</sup>, А.П. ЛЕВШУКОВ<sup>2</sup>, И.А. ЧУБСА<sup>3</sup>,  
В.И. САКОВСКИЙ<sup>4</sup>, М.Г. СЫРОКВАШ<sup>5</sup>, Д.Е. КАМЫДА<sup>6</sup>

<sup>1</sup> к.т.н., доцент, начальник УНТ ОАО «МЗШ»

<sup>2</sup> главный инженер-заместитель директора ОАО «МЗШ»

<sup>3</sup> начальник бюро ОАО «МЗШ»

<sup>4</sup> начальник отдела ОАО «МЗШ»

<sup>5</sup> инженер-технолог ОАО «МЗШ»

<sup>6</sup> ст. преподаватель кафедры «Физическая культура»  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация.* В данной статье приводятся сведения о промышленных испытаниях червячных фрез, которые проводились на базе ОАО «Минский завод шестерен». Авторы статьи установили, что фрезы с AlCrN покрытием, сформированным вакуумным электродуговым методом, обладают более высокой стойкостью (примерно в три раза) по сравнению с фрезами без покрытия.

*Ключевые слова:* червячные фрезы, поверхности зубьев, функциональные покрытия, повышение износостойкости, период стойкости, промышленные испытания, условия эксплуатации.

## **INDUSTRIAL TESTS OF HORBING CUTTERS WITH AlCrN COATING**

V.M. KOMAROVSKAYA<sup>1</sup>, A.P. LEVSHUKOV<sup>2</sup>, I.A. CHUBSA<sup>3</sup>,  
V.I. SAKOVSKIY<sup>4</sup>, M.G. SYRAKVASH<sup>5</sup>, D.E. KAMYDA<sup>6</sup>

<sup>1</sup> PhD, Associate Professor, Head of the CNT of JSC «MGW»

<sup>2</sup> Chief Engineer-Deputy Director of JSC «MGW»

<sup>3</sup> Head of the Bureau of JSC «MGW»

<sup>4</sup> Head of Department of JSC «MGW»

<sup>5</sup> Process engineer of JSC «MGW»

<sup>6</sup> Senior lecturer of the Department of Physical Culture  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. This article provides information about industrial tests of worm cutters, which were conducted on the basis of JSC «Minsk Gear Works». The authors of the article found that milling cutters with an AlCrN coating formed by the vacuum electric arc method have a higher resistance (about three times) compared with uncoated milling cutters.*

*Key words: worm cutters, tooth surfaces, functional coatings, increased wear resistance, durability period, industrial tests, operating conditions.*

На предприятии ОАО «МЗШ» порядка 60-70 % зубчатых венцов колес получают с использованием червячных фрез. Данный вид металлорежущего инструмента относится к сложнопрофильному и является весьма дорогостоящим. В связи с этим значительное внимание на ОАО «МЗШ» уделяется вопросам повышения периода стойкости червячных фрез, что в свою очередь позволит в разы сократить расходы на инструментальное производство. Перспективным направлением решения проблемы повышения периода стойкости червячных фрез является усовершенствование технологии изготовления, которая помимо этапов получения заготовки и её обработки включает этап формирования износостойкого покрытия.

На первом этапе экспериментальных исследований определяли, как влияет наличие покрытия на стойкость фрезы при одних и тех же режимах резания. В качестве объекта исследования выбрана фреза 2510-5520 (данная фреза используется для обработки заготовки «Колесо реверса» программа выпуска которой составляет 12000 в год). Для исследований были взяты три фрезы без покрытия и три с покрытием, которое получено методом КИБ (конденсация с ионной бомбардировкой) на установке INNOVA Oerlikon Balzers, эксплуатирующейся на ОАО «Оршанский инструментальный завод». Материал покрытия – AlCrN. Выбор данного материала покрытия обусловлен его относительно высокой износостойкостью за счет постоянного образования оксидных слоев на изнашиваемых поверхностях [1]. Так авторы работы [2] отмечают, что наличие алюминия в таком покрытии повышает износостойкость при высоких температурах.

Технологический процесс осаждения покрытий включает в себя несколько этапов:

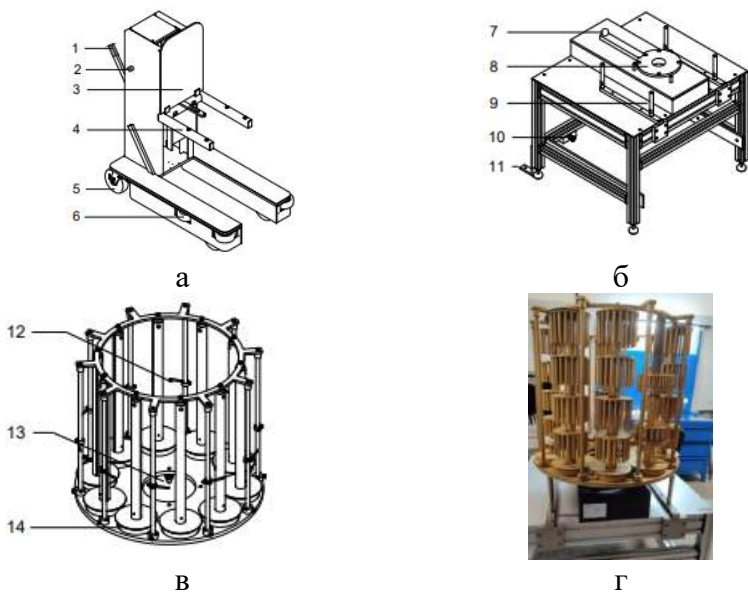


1. Входной визуальный контроль изделий, который необходимо производить для выявления деталей с дефектами.

2. Внекамерная подготовка поверхности червячных фрез заключалась в мойке в ультразвуковых ваннах для удаления загрязнений после механической обработки. После завершения процесса ультразвуковой очистки, детали проходят этап сушки в вакуумной печи.

3. Загрузка изделий в вакуумную камеру.

Для установки деталей используют технологическую оснастку, которую устанавливают на карусель в вакуумной камере, что обеспечивает их планетарное движение в процессе осаждения покрытий (рисунок 1).



а – Устройство замены карусели: 1 – рычаг; 2 – клапан сброса давления; 3 – защитное стекло; 4 – вилочный захват; 5 – колесо; 6 – колесо для позиционирования; б – Стол загрузки каруселей: 7 – рычаг позиционирования; 8 – поворотный стол; 9 – защита от опрокидывания; 10 – стопор; 11 – угловой кронштейн; в – Оснастка установленная на карусель: 12 – фликер; 13 – установочный штифт; 14 – шпиндель; г – Фото оснастки в сборе с каруселью

Рисунок 1 – Устройства для загрузки изделий в вакуумную камеру

4. Откачка вакуумной камеры до рабочего давления  $(3...5) \times 10^{-3}$  Па.

5. Внутрикамерная подготовка поверхности проводится для полного удаления всех видов загрязнения и активации поверхности инструмента. В случае с быстрорежущими сталями используют обработку (бомбардировка) ионами инертного газа (например, аргон).

6. Осаждение покрытий. В нашем случае покрытие AlCrN относится к многослойным у которых каждый слой выполняет свою функцию. Одним из важных свойств практически всех многослойных покрытий является способность останавливать возникающие трещины, то есть они распространяются не вглубь покрытия, а вдоль границ [3]. Процесс формирования многослойных покрытий отличается от традиционной технологии нанесения однослойных. В тоже время неотъемлемой частью процесса получения многослойного покрытия является нанесение, так называемого, адгезионного подслоя (в рассматриваемом покрытии это алюминий), что нивелирует разницу в коэффициентах температурного линейного расширения основы и покрытия. Затем последовательно наносится необходимое количество рабочих слоев AlCrN. Количество (толщина) и состав слоев (процентное соотношение элементов) определяются исходя из требований, предъявляемых к покрытию. Оптимизация толщины каждого слоя является сложной задачей, решаемой с помощью моделирования и экспериментальных исследований. Точный состав и толщина каждого слоя определяются методом, выбранным для нанесения покрытия, типом подложки и предполагаемыми условиями эксплуатации.

7. Остывание изделий. После завершения процесса осаждения покрытия необходимо обеспечить плавное остывание изделий с покрытием (снизить вероятность образования внутренних напряжений) и потом извлечь из вакуумной камеры. Для ускорения процесса охлаждения режущего инструмента может использоваться специальная охлаждающая камера (рисунок 2).



Рисунок 2 – Фото охлаждающей камеры модели СВ 380

8. Контроль качества покрытий. Визуальный осмотр изделий. На изделия не допускаются трещины, вздутия, сколы, отслаивание и шелушение покрытий, пятна, подтеки.

Контроль качества фрез производится путем разрушающих испытаний образцов-свидетелей (материал Р6М5). Толщину пленок на ОАО «ОИЗ» измеряют при помощи специального толщиномера каюМАХ NT II. Для более точного контроля адгезии производится оценка класса адгезии [НF] методом определения твердости по Роквеллу. Оценка результатов испытаний толщины покрытий и адгезии с основой происходит при помощи стереоскопических микроскопов с системой документации изображения таких как ZEISS SteREO Discovery V12 с AxioCam MRc5.

Испытание червячных фрез с покрытием на микротвердость проводили согласно ГОСТ 9450-76 вдавливанием алмазного наконечника в течение определенного времени (по методу восстановленного отпечатка).

Промышленные испытания червячных фрез 2510-5520 проводились на базе ОАО «Минский завод шестерен» во втором механическом цеху. В качестве металлорежущего оборудования выбран зубофрезерный станок модели 53К80Ф4, обрабатываемая деталь «Колесо реверса» (твердость порядка 35 HRC). С целью получения объективных результатов испытания режимы резания для всех червячных фрез были одинаковые: частота вращения  $n=100 \text{ мин}^{-1}$ ; скорость резания  $v=35 \text{ м/мин}$ ; глубина резания  $t=11,25 \text{ мм}$ ; подача  $s=0,8 \text{ мм/об}$ ; цикл обработки  $T=3300 \text{ секунд}$ .

Цикл промышленных испытаний включал в себя следующие этапы:

1. Визуальный осмотр инструмента перед эксплуатацией на наличие трещин, вздутий, сколов и других дефектов покрытия.

2. Установка инструмента на станок для проведения зубофрезерной операции на детали.

3. Снятие инструмента после обработки 5 деталей.

4. Визуальный осмотр инструмента на наличие износа на рабочих поверхностях (режущих кромок) зубьев. При наличии допустимого износа по задней поверхности зуба (до 0,4 мм) повторная установка инструмента на станок для дальнейшей обработки заготовок. При износе от 0,4 мм и более инструмент транспортируется в заточное отделение для проведения заточки зубьев.

5. Заточка инструмента.

6. Повторная установка инструмента на станок для дальнейшей обработки заготовок.

7. Измерение геометрических параметров детали. Измерению подлежат 1 деталь до заточки и 1 деталь после заточки.

Пункты 4-7 повторяются до 3 перезаточек, как для фрез без, так и с покрытиями.

Фото поверхности зубьев фрезы без покрытия до (рисунок 3 а) и после (рисунок 3 б) испытаний представлена на рисунке 3.



а



б

а – Поверхность зубьев до испытаний; б – Поверхность зубьев после испытаний

Рисунок 3 – Фото поверхности зубьев фрезы без покрытия

Фото поверхности зубьев фрезы (покрытие AlCrN) до (рисунок 4 а) и после (рисунок 4 б) испытаний представлена на рисунке 4.



а



б

а – Поверхность зубьев до испытаний; б – Поверхность зубьев после испытаний

Рисунок 4 – Фото поверхности зубьев фрезы с покрытием AlCrN

Анализ полученных данных результатов промышленных испытаний червячных фрез позволяет утверждать, что период стойкости инструмента с покрытием увеличивается примерно в три раза по сравнению с фрезами без покрытия (таблица 1). Общее количество обработанных деталей одной фрезой без покрытия составило 34 штуки, а с покрытием 93 штуки, что также указывает на увеличение стойкости инструмента примерно в три раза без снижения качества обрабатываемых заготовок (процент годных деталей не менее 97 %).

Таблица 1 – Результаты испытаний червячных фрез 2510-5520

Параметр	Фреза без покрытия	Фреза с покрытием AlCrN
1	2	3
Количество обработанных деталей до первой перезаточки, шт.	9	30
Количество обработанных деталей после перезаточки №1, шт.	8	26
Количество обработанных деталей после перезаточки №2, шт.	9	20
Количество обработанных деталей после перезаточки №3, шт.	8	17

Окончание таблицы 1

1	2	3
Общее количество обработанных деталей, шт.	34	93
Стойкость, мин.	1870	5115

Следует отметить, что для фрез без покрытия количество обработанных деталей, как до первой перезаточки, так и после последующих трех практически не изменяется и варьируется от восьми до девяти. Это указывает на постоянство свойств материала инструмента по всему объему. А для фрез с покрытием количество обработанных деталей от первой перезаточки и после каждой последующей постепенно снижается, что может быть вызвано уменьшением толщины рабочего слоя покрытия на режущей вершине зуба.

Относительно низкая общая стойкость данных фрез (с и без покрытия) объясняется повышенной твердостью обрабатываемых заготовок.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Long Y., Zeng J., Yu D., Wu S. Microstructure of TiAlN and CrAlN coatings and cutting performance of coated silicon nitride inserts in cast iron turning. // *Ceramics International*. – 2014. – Vol. 40. – P.9889-9894.
2. Michalak M., Michalczewski R., Osuch-Słomka E., Maldonado-Corte's D., Szczerek M. The effect of temperature on wear mechanism of the AlCrN coated components. // *Key Engineering Materials*. – 2016. – Vol. 674. – P.233-238.
3. Локтев, Д.А. Современные червячные фрезы: конструкция, инструментальные материалы и износостойкие покрытия / Д.А. Локтев // *Известия МГТУ «МАМИ»*. – 2014. – № 1(19), т.2. – С. 140-152.

#### REFERENCES

1. Long Y., Zeng J., Yu D., Wu S. Microstructure of TiAlN and CrAlN coatings and cutting performance of coated silicon nitride inserts in cast iron turning. // *Ceramics International*. – 2014. – Vol. 40. – P.9889-9894.

2. Michalak M., Michalczewski R., Osuch-Słomka E., Maldonado-Corte's D., Szczerek M. The effect of temperature on wear mechanism of the AlCrN coated components. // Key Engineering Materials. – 2016. – Vol. 674. – P.233-238.

3. Loktev D.A., Sovremennyye chervyachnyye frezy: konstruktsiya, instrumental'nyye materialy i iznosostoykiye pokrytiya / D.A. Loktev // Izvestiya MGTY «MAMI». –2014 №1(19), t.2 – S. 140-152.

УДК 338.518

**ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ  
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
«ПЕЛЕНГ СД-01-2000»**

Н.В. КОМИНА<sup>1</sup>, А.В. МОТОХ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ст.преподаватель кафедры «Инженерная экономика»  
Белорусский национальный технический университет,  
<sup>2</sup>экономист «Экономический отдел производства» ОАО «Пеленг»  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. На рынке метеорологического оборудования наблюдается значительный рост спроса на точное прогнозирование погоды, что актуально для успешной и безопасной работы многих отраслей народного хозяйства.*

*При оценке конкурентоспособности прибора «Пеленг СД-01-2000» было выявлено, что продукция уступает зарубежным аналогам по показателю диапазона измерения, который является определяющим при прогнозировании опасных погодных условий. Для улучшения данного показателя проведена модернизация элементарной базы (акт внедрения от 05.06.2024 №б/н.), что позволит увеличить уровень конкурентоспособности метеорологического прибора Пеленг СД-01-2000.*

*Ключевые слова: Конкурентоспособность, конкурентные преимущества, метеорологическое оборудование.*

**INCREASING THE COMPETITIVENESS OF  
METEOROLOGICAL EQUIPMENT  
«PELENG SD-01-2000»**

N.V. KOMINA<sup>1</sup>, A.V. MOTOKH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Senior Lecturer of the Department «Engineering Economics»  
Belarusian National Technical University Minsk, Republic of Belarus  
<sup>2</sup> economist «Economic Department of Production»  
open joint stock company «Peleng»  
Minsk, Republic of Belarus



*Annotation. The meteorological equipment market is experiencing a significant increase in demand for accurate weather forecasting, which is important for the successful and safe operation of many sectors of the national economy.*

*When assessing the competitiveness of the Peleng SD-01-2000 device, it was revealed that the product is inferior to foreign analogues in terms of the measurement range, which is decisive when predicting dangerous weather conditions. To improve this indicator, the elementary base was modernized (act of implementation from 06/05/2024 No. b/n), which will increase the level of competitiveness of the meteorological device Peleng SD-01-2000.*

*Key words: Competitiveness, competitive advantages, meteorological equipment.*

Деятельность экономического субъекта хозяйствования – это объект внимания обширного круга участников рыночных отношений, которые заинтересованы в результатах его функционирования. Основываясь на доступной учётной информации, состав которой определен Национальным стандартом бухгалтерского учета и отчетности «Индивидуальная бухгалтерская отчетность» (таблица 1) [1], субъект хозяйствования стремится проанализировать финансовое состояние организации, используя при этом базовые методы и приёмы финансового анализа.

На рынке метеорологического оборудования наблюдается значительный рост спроса на точное прогнозирование погоды, что актуально для сельского хозяйства, транспорта, энергетики и борьбы со стихийными бедствиями, и является, необходимым условием для успешной и безопасной работы многих отраслей экономики.

В настоящее время конкурентное положение на рынке Российской Федерации для ОАО «Пеленг» улучшилось, так как ушли основные его конкуренты, - мировые производители метеорологического оборудования, в частности, Vaisala, Metek gmbh, Davis, Lufft, и для закрепления своих позиций на данном рынке предприятию необходимо качественно усилить технические характеристики метеорологического оборудования «Пеленг СД-01-2000» [1], которое используется для измерения высоты нижней границы облаков (ВНГО), что является одним из самых *важных параметров*, определяющих возможность прогнозирования опасных погодных условий,

непосредственно над местом установки в международных и национальных аэропортах, аэродромах местных авиалиний, посадочных площадках, а также на метеостанциях в любое время суток.

Пеленг СД-01-2000 (рисунок 1) представляет собой наземный прибор дистанционного зондирования, состоящий из датчика высоты нижней границы облаков (ВНГО) и блока управления и индикации (БУИ) на базе персональной ЭВМ. Пеленг СД-01-2000 способен работать как самостоятельно, так и в составе автоматизированных метеостанций (АМИС).



Рисунок 1 – Прибор «Пеленг СД-01-2000»

Принцип действия измерения нижней границы облаков (ИНГО) Пеленг СД-01-2000 основан на регистрации времени прохождения коротким импульсом оптического излучения расстояния до облака и после отражения от облака обратно, что при известной скорости света позволяет получить значение нижней границы облаков.

Конструктивно датчик ВНГО выполнен в виде моноблока, объединяющего в одном корпусе передающий и принимающий каналы оптической системы, а также управляющий процессор, обеспечивающий управление и процесс измерения.

#### *1. Оценка конкурентоспособности прибора ИНГО «Пеленг СД-01-2000»*

Для оценки конкурентоспособности используется комплексный метод, который основан на сопоставлении обобщающих показателей качества оцениваемого образца и базового, в качестве которого выступают зарубежные аналоги (таблица 1).

Номенклатура показателей, определяющих конкурентоспособность продукции относительно стабильна, в то время как их значимость меняется в зависимости от сложившихся на рынке условий. Для определения значимости (весомости) показателей конкурентоспособности (качественных и экономических) устанавливается иерархия показателей в зависимости от значимости для потребителя. Расчет значимости (коэффициента весомости) осуществляется экспертным методом. К числу наиболее значимых показателей ИНГО «Пеленг СД-01-2000» отнесены: *диапазон измерения высоты облаков; точность измерения; разрешение и цена.*

Таблица 1 – Сравнительная характеристика облакомеров

Модель/фирма	Диапазон измерения нижней границы облаков, м	Точность измерения при высоте		Разрешение, м	Режим работы	Цена, тыс. долл. США
		До 100 м	Более 100 м			
Облакомер СТ12К/Финляндия VAISALA	15-3000	□ 10	□ 10	10	Автом.	17
Облакомер СТ25К/Финляндия, VAISALA	15-3600	□ 15	□ 15	15	Автом.	22
Датчик нижней границы облаков, 450В Фирма «ХандарИНК», США	15-3600	□ 15	□ 15	15	Автом.	20
LDWNX Фирма IMPULS-PYSIK, Германия	10-3800	□ 10	□ 10	10	Автом.	24
Датчик высоты облаков ДВО-2/РФ	15-2000	□ 10	□ 15	10	Автом.	19
Измеритель нижней границы облаков «Пеленг СД-01-2000» РБ, ОАО «Пеленг»	15-2000	□ 10	□ 10	10	Автом.	15

В таблице 2 представлены средние базовые характеристики продукта, определяющие его конкурентоспособность.

Таблица 2 – Средние базовые характеристики прибора, определяющие его конкурентоспособность

Характеристика	Значение
Диапазон измерения, м.	15 – 4000
Точность измерения до 100 м.	□10
Точность измерения более 100 м, %	□10
Разрешение, м.	10

Оценка конкурентоспособности на основе единичных показателей конкурентоспособности ( $q_i$ ) проводится по формуле (1):

$$q = \frac{\alpha_i}{\alpha_i^0} \quad \text{или} \quad q = \frac{\alpha_i^0}{\alpha_i}, \quad (1)$$

где  $\alpha_i$  – величина  $i$ -го параметра анализируемой продукции;  
 $\alpha_i^0$  – величина  $i$ -го параметра базовой характеристики;  
 $n$  – количество рассматриваемых функционально-технических параметров.

В таблице 3 представлен расчет единичных показателей по техническим параметрам исследуемых изделий на основе таблиц 1 и 2.

Таблица 3 – Расчет единичных показателей по техническим параметрам исследуемых приборов

Показатель	Значение
1	2
<b>Облакомер СТ12К/ Финляндия, VAISALA</b>	
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1=3000/4000= 0,75$
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2=10/10 = 1,0$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3= 10/10 = 1,0$
Единичный показатель разрешения	$q_4= 10/10 = 1,0$
<b>Облакомер СТ25К/ Финляндия, VAISALA</b>	
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1=3600/4000 = 0,90$

Окончание таблицы 3

1	2
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2 = 10/15 = 0,67$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3 = 10/15 = 0,67$
Единичный показатель разрешения	$q_4 = 10/15 = 0,67$
<b>Датчик нижней границы облаков, 450 В, США/Хандар ИНК</b>	
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1 = 3600/4000 = 0,90$
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2 = 10/15 = 0,67$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3 = 10/15 = 0,67$
Единичный показатель разрешения	$q_4 = 10/15 = 0,67$
<b>Датчик нижней границы облаков, ф. «IMPULSPYSIK», Германия</b>	
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1 = 3800/4000 = 0,95$
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2 = 10/10 = 1,0$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3 = 10/10 = 1,0$
Единичный показатель разрешения	$q_4 = 10/10 = 1,0$
<b>Датчик высоты облаков ДВО-2, РФ</b>	
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1 = 2000/4000 = 0,50$
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2 = 10/10 = 1,0$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3 = 10/15 = 0,67$
Единичный показатель разрешения	$q_4 = 10/10 = 1,0$
<b>Измеритель границы облаков «Пеленг СД-01-2000», РБ, ОАО «Пеленг»</b>	
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1 = 2000/4000 = 0,50$
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2 = 7/10 = 0,7$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3 = 6/10 = 0,6$
Единичный показатель разрешения	$q_4 = 8/10 = 0,8$

Для получения группового показателя, характеризующего соответствие изделия потребностям рынка, используется формула 2:

$$JTP = \sum_{i=1}^n q_i a_i \quad (2)$$

где  $JTP$  – групповой индекс по сопоставительным показателям;  
 $q_i$  – значение оценки  $i$ -го качественного показателя конкурентоспособности;  
 $a_i$  – коэффициент весомости  $i$ -го качественного показателя конкурентоспособности;  
 $n$  – число показателей, принимаемых во внимание при оценке.

Результаты расчетов групповых индексов по техническим показателям представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты расчета групповых индексов по техническим показателям

Показатель	Весовой коэффициент	Единичный показатель					
		СТ12 К/ VAIS ALA, Финляндия	СТ25 К/ VAIS ALA, Финляндия	«Хандар ИНК», США	«IMP ULSP YSIK», Германия	ДВО-2, РФ	«Пеленг СД-01-2000», РБ
Показатель диапазона измерения, $q_1$	0,35	0,75	0,90	0,90	0,95	0,5	0,5
Показатель точности измерения до 100 м, $q_2$	0,3	1,0	0,67	0,67	1,0	1,0	0,6
Показатели точности измерения более 100 м, $q_3$	0,3	1,0	0,67	0,67	1,0	0,67	0,7
Показатель разрешения, $q_4$	0,05	1,0	0,67	0,67	1,0	1,0	0,8
<b>JTP</b>	<b>1,00</b>	<b>0,91</b>	<b>0,75</b>	<b>0,75</b>	<b>0,98</b>	<b>0,73</b>	<b>0,61</b>

Полученные данные свидетельствуют о том, что наилучшими техническими параметрами обладает прибор «Датчик нижней границы

облаков» фирмы «IMPULSPYSIK», Германия. Разрабатываемый прибор ИНГО «Пеленг СД-01-2000» ОАО «Пеленг» занимает шестую позицию.

Результаты оценки конкурентоспособности прибора «Пеленг СД-01-2000» показали, что продукция уступает зарубежным аналогам по показателю «диапазон измерения».

Таким образом, предлагается улучшить данный показатель и тем самым повысить конкурентные преимущества прибора «Пеленг СД-01-2000».

## 2. Совершенствование показателя диапазона измерения прибора «Пеленг СД-01-2000»

Для улучшения показателя диапазона измерения предлагается провести модернизацию элементарной базы – фотоприемного устройства, которое является одним из модулей приема оптических сигналов и в высокой степени определяет параметры всей системы.

Задачу улучшения порогового потока широкополосных ФПУ импульсных дальномеров можно решить благодаря применению фотодиода с меньшим диаметром чувствительной площадки, что позволит уменьшить поле зрения приемного канала дальномера и увеличить соотношение сигнал/шум.

Для совершенствования показателя диапазона измерения необходимо применить фотоприемник S12060-05 фирмы Hamamatsu (Япония).

В таблице 5 представлена зависимость максимальной дальности измерения от ФПУ.

Таблица 5 – Технические характеристики фотоприемника S12060-05

Наименование показателей	Значение
1	2
Светочувствительная область	φ 0,5 мм
Спектральный диапазон отклика	от 400 до 1000 нм
Пиковая длина волны чувствительности	800 нм
Фоточувствительность	0,5 А/Вт

Окончание таблицы 5

1	2
Условия измерения	тип. $T_a=25\text{ }^\circ\text{C}$ , если не указано иное, Фоточувствительность: $\lambda=800\text{ нм}$ , $M=1$
Напряжение прибора	200 В
Материал	кремний

Применение данного фотоприемника позволит увеличить предельную дальность измерения облакомера Пеленг СД-01-2000.

На основе предложенной модернизации проведем оценку уровня конкурентоспособности прибора «Пеленг СД-01-2000».

*3. Оценка уровня конкурентоспособности усовершенствованной продукции*

В таблице 6 представлена сравнительная характеристика приборов конкурентов и модернизированной продукции «Пеленг СД-01-2000».

Таблица 6 – Сравнительные характеристики приборов, предназначенных для измерения нижней границы облаков

Модель/ фирма	Диапазон измерения высоты нижней границы облаков, м	Точность измерения при высоте, м		Разрешение, м	Режим работы	Цена, тыс. долл. США
		До 100 м	Более 100 м			
1	2	3	4	5	6	7
Облакомер СТ12К/Финляндия, VAISALA	15-3000	10	10	10	Автом.	17
Облакомер СТ25К/Финляндия, VAISALA	15-3600	15	15	15	Автом.	22
Датчик нижней границы облаков, 450В Фирма «Хандар ИНК», США	15-3600	15	15	15	Автом.	20



Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
LDWHX Фирма IMPULS-PYSIK, Германия	10-3800	10	10	10	Ав- том.	24
Датчик высоты об- лаков ДВО-2/РФ	15-2000	10	15	10	Ав- том.	19
Измеритель нижней границы облаков «Пеленг СД-01- 2000» РБ, ОАО «Пеленг»	15-8 690	5	10	10	Ав- том.	24,5

Результаты расчета единичных технических показателей модернизированного изделия представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Расчет единичных технических показателей усовершенствованного изделия

Показатель	Значение
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1 = 8\ 690 / 4000 = 2,17$
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2 = 10 / 5 = 2,0$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3 = 10 / 10 = 1,0$
Единичный показатель разрешения	$q_4 = 10 / 10 = 1,0$

Таким образом, проведя расчеты по всем сопоставительным показателям, был получен полный набор оценок, характеризующих отклонение свойств модернизированного прибора от требований потребителя.

Результаты расчетов групповых индексов по техническим показателям представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты расчета групповых индексов по техническим показателям

Показатель	Весовой коэффициент	Единичный показатель					
		СТ12 К / VAIS ALA, Финляндия	СТ25 К / VAIS ALA, Финляндия	«Хандар ИНК» США	«IMPU LSPYSIK» Германия	ДВО-2, РФ	«Пеленг СД-01-2000», РБ
Показатель диапазона измерения, $q_1$	0,35	0,75	0,90	0,90	0,95	0,5	2,17
Показатель точности измерения до 100 м, $q_2$	0,3	1,0	0,67	0,67	1,0	1,0	2
Показатели точности измерения более 100 м, $q_3$	0,3	1,0	0,67	0,67	1,0	0,67	1,0
Показатель разрешения, $q_4$	0,05	1,0	0,67	0,67	1,0	1,0	1,0
<b>ИТР</b>	<b>1,00</b>	<b>0,91</b>	<b>0,75</b>	<b>0,75</b>	<b>0,98</b>	<b>0,73</b>	<b>1,71</b>

Полученные данные свидетельствуют о том, что наилучшими техническими параметрами стал обладать усовершенствованный прибор ИНГО «Пеленг СД-01-2000» ОАО «Пеленг» и рейтинг продукции на рынке метеорологического оборудования имеет следующий вид:

1. ИНГО «Пеленг СД-01-2000» (ОАО «Пеленг»);
2. Датчик нижней границы облаков, «IMPULSPYSIK», Германия;
3. Облакомер СТ12К (Финляндия);
4. Датчик нижней границы облаков, 450 В, США/Хандар ИНК;
5. Облакомер СТ25К (Финляндия);
6. ДВО-2, РФ.

Таким образом, проведение модернизации элементарной базы – фотоприемного устройства прибора Пеленг СД-01-2000 позволит увеличить групповой индекс по техническим параметрам до 1.71.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Экономика и организация производства: пособие для студентов направления специальности 1-08 01 01-07 «Профессиональное обучение (информатика)» / Л. М. Короткевич, Н.В. Комина [и др.] ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Инженерная экономика». – Минск : БНТУ, 2021. – 55 с.

## REFERENCES

1. Economics and organization of production: a manual for students of specialty 1-08 01 01-07 “Vocational training (computer science)” / L. M. Kороткеvich, N.V. Komina [and others]; Belarusian National Technical University, Department of Engineering Economics. – Minsk: BNTU, 2021. – 55 p.

УДК 004.946

## **ПРИМЕНЕНИЕ VR/AR-ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ И МАШИНОСТРОЕНИИ**

Е.Н. КОСТЮКЕВИЧ<sup>1</sup>, П.В. ГРАБОВАЯ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ст. преподаватель кафедры «Инженерная экономика»

<sup>2</sup>студент учебной группы 10302121

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В современных реалиях каждое предприятие стремится не только повысить свою конкурентоспособность и производительность, но и снизить издержки, которые возникают в процессе производства. В данной статье будут рассмотрены VR/AR-технологии как инструменты сокращения затрат, а также виртуального прототипирования и визуализации процессов производства.*

*Ключевые слова: организация производства, машиностроение, виртуальная и дополненная реальность, визуализация проекта, удаленное управление.*

## **THE USE OF VR/AR TECHNOLOGIES IN MODERN ECONOMICS AND MECHANICAL ENGINEERING**

E.N. KOSTYUKEVICH<sup>1</sup>, P.V. HRABOVAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Senior Lecturer of the Department «Engineering Economics»

<sup>2</sup>student group 10302121

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. In modern realities, each enterprise strives not only to increase its competitiveness and productivity, but also to reduce the costs that arise in the production process. In this article, VR/AR technologies will be considered as cost-cutting tools, as well as virtual prototyping and visualization of production processes.*

*Key words: production organization, mechanical engineering, virtual and augmented reality, project visualization, remote management.*

Виртуальная реальность (VR) – это технология, создающая полностью искусственную среду, куда пользователь может погружаться с помощью специальных устройств, например, таких как VR-очки. В VR пользователь видит и взаимодействует с 3D-объектами в вымышленном пространстве. Данная технология используется в видеоиграх, обучении, медицине и психотерапии.

В свою очередь дополненная реальность (AR) – это технология, накладывающая цифровую информацию на реальный мир. AR не создает новой среды, а дополняет существующую, например, с помощью смартфонов или очков, позволяя видеть 3D-объекты в реальном окружении. Примером AR являются приложения, которые добавляют информацию или объекты в реальный мир через экран устройства.

Данные технологии берут свое начало в 1901 году, когда Фрэнк Баум придумал электронный дисплей, накладывающий картинку поверх реального мира. И только через 50 лет его идея воплотилась в машине «Сенсорам», которая на тот момент произвела настоящий фурор, но вскоре о нем забыли. Следующим скачком стал выпуск первой компьютерной видеоигры “Spacewar” в 1962 годк, а в 1964 г. Впервые была представлена система автоматизированного проектирования DAC-1, разработанная компанией General Motors и IBM.

Ближе к началу 90х годов было сформулировано само понятие «виртуальная реальность». Его автором стал основатель VPL Research - Джарон Ланье, а в 1994 году была представлена концепция континуума «виртуальность – реальность», который описывает пространство между реальным и виртуальным мирами. В этом континууме дополненная реальность находится ближе к реальности, тогда как дополненная виртуальность расположена ближе к виртуальному миру.

За последние годы было проведено немало исследований относительно использования VR- и AR-технологий. Таким образом к концу 2024 году планируется занять объем мирового рынка в размере 296,9 млрд долларов, что практически в десять раз превышает объем рынка в 30,7 млрд долларов, зарегистрированный в 2021 году. Несмотря на то, что устройства виртуальной реальности по-прежнему не пользуются такой же популярностью как смартфоны либо умные часы, рост объема рынка является четким показателем их потенциала.

Хоть VR- и AR-технологии часто осваиваются одновременно и объединяются в одно направление – XR (Extended reality) или иммерсивная разработка, они имеют свои отличия, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика VR/AR-технологий

Характеристика	Виртуальная реальность VR	Дополненная реальность AR
Как работает	Специальная цифровая среда, полностью заменяющая реальный мир, где пользователи могут слышать звуки и видеть искусственные образы.	Пользователь видит реальный мир через камеру устройства, а объекты добавляются поверх картинки.
Применяемые устройства	Контроллеры, шлем, костюмы, перчатки	Смартфоны, планшеты или AR-очки
Взаимодействие с пользователем	При использовании технологии пользователь не видит, что происходит в реальности	Пользователь видит реальный мир и взаимодействует с виртуальными объектами
Основные сферы применения	Машиностроение, образование, видеоигры, туризм и искусство	Маркетинг, машиностроение, видеоигры
Удобство использования	Продолжительное использование VR-устройств вызывает усталость глаз и шеи, возможны головокружения. Требуется определенная физическая подготовка	Использование дополненной реальности создает минимальные неудобства для пользователя.

В современных реалиях технологии виртуальной и дополненной реальности применяются в абсолютно различных сферах, что показывает многофункциональность данной технологии. Таким образом существуют следующие сферы использования:

1) Машиностроение. Один из самых первых VR/AR-проектов был осуществлен в 1912 году компанией Boeing. Благодаря данным технологиям удалось ускорить монтаж и снизить вероятность ошибок при работе за счет визуализации жгута проводов для прокладки по периметру корпуса самолета и представления схем сборки этих жгутов.

2) Образование. VR-технологии предоставляют материалы для обучения в упрощенном и интересном для понимания варианте.

3) Туризм и искусство. Появилась возможность посещать экскурсии и музеи, путешествовать из любой точки мира, а также добавляет некоторые возможности, которые сложно реализовать в реальности.

4) Маркетинг. Используется, например, для проведения рекламных компаний. Так компания «Икея» демонстрирует возможность проецирования предметов интерьера с помощью камер.

5) Видеоигры и социальные сети. Эта отрасль стала одной из первой в применении VR/AR-технологий. Статистика показывает, что в 2019 года было продано 2,8 млн единиц VR-игровых гарнитур. Ярким примером AR-консолей является Pokemon Go, это доказывается тем, что в 2018 году было зарегистрировано 147 миллионов пользователей.

Хоть по большей части может создаться впечатление, что VR/AR-технологии относятся к потребительскому сектору, но она имеет и другую сторону использования. Виртуальная и дополненная реальность в промышленности – это инструмент получения удаленной помощи специалистов, снижения затрат и предотвращения появления изъянов на ранних этапах.

В целом VR/AR-технологии трансформируют инженерную отрасль, делая возможным проектирование, тестирование и оптимизацию продуктов и конструкций в виртуальной среде.

Основные преимущества использования данных технологий в промышленности, в частности машиностроении, можно разделить на следующие группы:

1) Улучшение дизайна и визуализации

Одним из наиболее значительных преимуществ виртуальной реальности для инженерии является улучшение дизайна и визуализации. Инженеры могут создавать 3D-модели проектов, что значительно улучшает процесс проектирования, сокращая время и ресурсы, необходимые для создания прототипа. Благодаря VR/AR-технологиям рабочие могут визуализировать дизайн конечного продукта, вносить необходимые изменения и разрабатывать более точный и детализированный дизайн, исследовать каждый аспект продукта в абсолютно различных условиях.

2) Улучшение взаимодействия сотрудников

Данные технологии значительно улучшают коммуникацию между инженерами, архитекторами и клиентами. Так как благодаря им сотрудники могут обсуждать идеи и проекты в виртуальной среде, что является более эффективным, чем бумажные чертежи и макеты. Члены команды способны визуализировать проект и взаимодействовать с ним из любой точки мира, что упрощает быстрое внесение необходимых изменений.

### 3) Увеличение скорости создания прототипов

VR/AR-технологии позволяют детально создавать и прорабатывать виртуальные прототипы, которые выглядят, ощущаются и действуют как готовые изделия. Это позволяет тестировать и выявлять недостатки на ранних этапах. Возможно, первоначально стоимость внедрения данных технологий покажется высокой, но они в свою очередь компенсируют время и ресурсы, необходимые для создания физических прототипов. Кроме того, оборудование используется не единожды, что приводит к тому, что соотношение затрат и выгоды для предприятия со временем только улучшается.

Создание виртуальных прототипов выгодно для продуктов, которые требуют тщательного тестирования, оценки и настройки перед его реализацией.

### 4) Раннее выявление недостатков будущего прототипа

Применение виртуальной реальности позволяет обеспечивать быстрое тестирование прототипов. Данная возможность означает, что проблемы будут выявлены быстрее, сведены к минимуму дорогостоящие риски и в этот же момент будут вноситься необходимые изменения.

### 5) Повышение квалификации инженеров

Виртуальная реальность позволяет инженерам постоянно повышать свою квалификацию. Например, она предоставляет обучающие решения для новых видов технологий, позволяя изучать и развивать новые навыки. Она может имитировать реальные сценарии, которые может быть трудно воспроизвести в традиционной обучающей форме.

### 6) Проведение экскурсий по производству

Данная возможность – это прекрасная альтернатива настоящим экскурсиям, когда необходимо провести тур удаленно по опасным цехам для обеспечения безопасности. Такие решения также могут использоваться для переговоров или на выставках.



Таким образом применение VR и AR-технологий в современной экономике и машиностроении открывает новые горизонты для повышения эффективности и конкурентоспособности. Эти технологии позволяют оптимизировать проектирование, улучшать процессы обучения и подготовки персонала, а также сокращать затраты и время на разработку продукции. Виртуальные и дополненные реалии способствуют созданию инновационных решений, которые делают процессы более гибкими и адаптивными к требованиям рынка. Перспективы их внедрения безусловно обширны, и по мере развития технологий можно ожидать их более глубокого интегрирования в различные сферы бизнеса, что в конечном итоге приведет к повышению производительности и улучшению качества продуктов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Virtual Reality in Engineering [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arborxr.com/blog/virtual-reality-in-engineering/>.
2. 10 VIRTUAL REALITY STATISTICS EVERY MARKETER SHOULD KNOW IN 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://en-us-oberlo.netlify.app/blog/virtual-reality-statistics>
3. AR И VR В ПРОМЫШЛЕННОСТИ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sibur.digital/132-ar-i-vr-v-promyshlennosti-kak-immersivnye-tehnologii-pomogayut-zavodam>
4. VR/AR-ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/33737/view>
5. 15 Industries Using Augmented Reality and Virtual Reality [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/echo3d/15-industries-using-augmented-reality-and-virtual-reality-3ef4577b9df4>
6. Цифровизация производства: зачем VR/AR технологии нужны промышленности? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://modumlab.com/blog/industry>
7. VR and Visualization in factory planning [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iocratic.medium.com/vr-and-visualization-in-factory-planning-29921286c1ed>

## REFERENCES

1. Virtual Reality in Engineering [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://arborxr.com/blog/virtual-reality-in-engineering/>.
2. 10 VIRTUAL REALITY STATISTICS EVERY MARKETER SHOULD KNOW IN 2023 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://en-us-oberlo.netlify.app/blog/virtual-reality-statistics>
3. AR I VR V PROMYSHLENNOSTI. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.sibur.digital/132-ar-i-vr-v-promyshlennosti-kak-immersivnye-tehnologii-pomogayut-zavodam>
4. VR/AR-TEKHOLOGII I IH PRIMENENIE V MASHI-NOSTROENII [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/33737/view>
5. 15 Industries Using Augmented Reality and Virtual Reality [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://medium.com/echo3d/15-industries-using-augmented-reality-and-virtual-reality-3ef4577b9df4>
6. Cifrovizaciya proizvodstva: zACHEM VR/AR tekhnologii nuzhny promyshlennosti? [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://modumlab.com/blog/industry>
7. VR and Visualization in factory planning [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://ioteric.medium.com/vr-and-visualization-in-factory-planning-29921286c1ed>

УДК 338.49

## **ОБЗОР РЫНКА ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СТРАН АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА**

Д.С. КРЮКОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>преподаватель кафедры менеджменты, аспирант  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В данной статье представлен обзор рынка центров обработки данных стран Азиатско-Тихоокеанского региона, характеризующийся динамичным развитием и возрастающими потребностями в эффективном управлении объемами данных. В статье отражена текущая динамика развития рынка и представлен обзор игроков рынка. В заключении статьи предположены прогнозы дальнейшего развития рынка центров обработки данных Азиатско-Тихоокеанского региона.*

*Ключевые слова: центры обработки данных, азиатско-тихоокеанский регион, развитие центров обработки данных*

### **DATA CENTER MARKET OVERVIEW ASIA-PACIFIC COUNTRIES**

D.S. KRYUKOVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>lecturer at the department of management, postgraduate student  
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. This article presents an overview of the data center market in the Asia-Pacific region, characterized by dynamic development and increasing needs for effective data volume management. The article reflects the current dynamics of market development and provides an overview of market players. In conclusion, the article suggests forecasts for further development of the data center market in the Asia-Pacific region.*

*Keywords: data centers, Asia-Pacific region, data center development*

## **Введение**

В условиях цифровой эпохи, когда данные выступают в роли ключевого источника жизнеспособности для предприятий и организаций, наблюдается резкий рост потребности в надежной и масштабируемой инфраструктуре данных. Ключевым инфраструктурным узлом являются центры обработки данных (ЦОД), которые обеспечивают хранение, обработку и управление данными, что делает их незаменимыми для бизнеса в эпоху цифровой трансформации. По мере роста потребности в облачных вычислениях, больших данных и аналитике, а также усиливающегося акцента на кибербезопасности, компании все чаще обращают внимание на выбор и эксплуатацию эффективных и надежных центров обработки данных. Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР) представляет собой один из наиболее динамично развивающихся рынков в данной области, предоставляя уникальные возможности и одновременно сталкиваясь с серьезными вызовами перед операторами ЦОД как местного, так и международного уровней. Данная работа предполагает проведение анализа рынка центров обработки данных в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, с акцентом на ключевые факторы, оказывающие влияние на его развитие. В частности, будут рассмотрены ключевые игроки рынка и их основные тенденции развития. Кроме того, будет уделено внимание различиям между странами региона и инвестиционными вкладами в центры обработки данных.

## **Основная часть**

Учитывая возрастающую взаимосвязанность глобального пространства, Азиатско-Тихоокеанский регион стал центром притяжения для создания гипермасштабных центров обработки данных, что в свою очередь способствует инновациям, экономическому росту и цифровой трансформации в данном регионе [1]. Рынок ЦОД Азиатско-Тихоокеанского региона является одним из крупнейших растущих рынков центров обработки данных в мире с более высоким инвестиционным вкладом в сторону таких стран как Австралия, Индия, Китай и Япония, а также Южная Корея, Тайвань, Гонконг и Новая Зеландия, где активность центров обработки данных постоянно растет. Заметные инвестиции на рынке были отмечены со стороны ведущих поставщиков облачных сервисов, включая Google, Facebook, Alibaba, Tencent Cloud, AWS, Microsoft и других. Ожидается, что этот всплеск инвестиций со стороны поставщиков облачных сервисов

будет набирать обороты, поскольку спрос на облачные сервисы продолжает расти среди предприятий и государственных структур по всему региону. По данным аналитической компании Arizton ожидается, что рынок ЦОД в данном регионе будет расти со среднегодовым темпом роста более 6% с 2022 по 2027 год и соответственно превысит 93 млрд долларов к 2027 году с 64 млрд долларов в 2021 году [2]. Активный рост рынка ЦОД не только рассматриваемого региона, но и в целом по миру, связан с ростом числа интернет-пользователей, возросшим присутствием на платформах социальных сетей, широким использованием смартфонов, возросшим принятием облачных сервисов и растущей необходимостью для предприятий переходить от установок серверных комнат к более продвинутым средам центров обработки данных.

*Географический анализ рынка ЦОД Азиатско-Тихоокеанского региона*

**Китай.** На китайском рынке выявлено более 70 проектов центров обработки данных со значительными инвестициями от GDS Services, ChinData, Tenglong Holdings Group, Huawei, Keppel Data Centres Alpha Data Centre, Ningsuan Technology Group и Shanghai Atrium (AtHub). Аналитическая компания Arizton оценивает расходы в размере 35 миллиардов долларов США на центры обработки данных и их связанную инфраструктуру в период 2022-2027 годов на китайском рынке. В Китае находится крупнейшая в мире оптоволоконная сеть, независимые сетевые сети 4G и 5G. В настоящее время построено 916 000 базовых станций 5G, что составляет более 365 миллионов из 70–80 % подключений 5G в мире. Растущий спрос на услуги ОТТ и потоковую передачу контента онлайн на высоких форматах отображения значительно увеличивают потребление данных. В Китае нет Netflix, но есть местные провайдеры ОТТ, такие как Youku, Tencent Video, Mango TV и Bilibili. Индустрия онлайн-стриминга в 2021 году стоила около 34 миллиардов долларов США, и ожидается, что она будет расти с ростом числа пользователей [3].

**Япония.** Япония входит в число крупнейших рынков гипермасштабных центров обработки данных, с несколькими объявленными и находящимися в стадии разработки объектами, поддерживающими мощность более 15 МВт при полной сборке. В 2021 году Equinix, AirTrunk Operating, Digital Edge и Digital Realty были основными инвесторами, инвестирующими в Японию. ESR Cayman, KYOCERA

Communication Systems, Lendlease, Marunouchi Direct Access, Princeton Digital Group (PDG), SCSK Corporation (netXDC) и Vantage Data Centers также инвестируют в японские центры обработки данных с датами ввода в эксплуатацию до 2025 года. Также, по официальным данным, компания Microsoft объявила об инвестициях в размере 2,9 млрд долларов в течение следующих двух лет для укрепления своей инфраструктуры в Японии [4].

**Индия.** По оценкам, около 2000 МВт будет добавлено в центрах обработки данных в Индии в период с 2022 по 2027 год. Несколько новых участников, а именно AdaniConneX, BAM Digital Realty, Ascendas India Trust, EverYondr, Equinix и другие, объявили о планах инвестировать в гипермасштабные объекты по всей Индии. Проблемы будущего развития включают длительные процессы утверждения и рост стоимости земли в крупных городах [5].

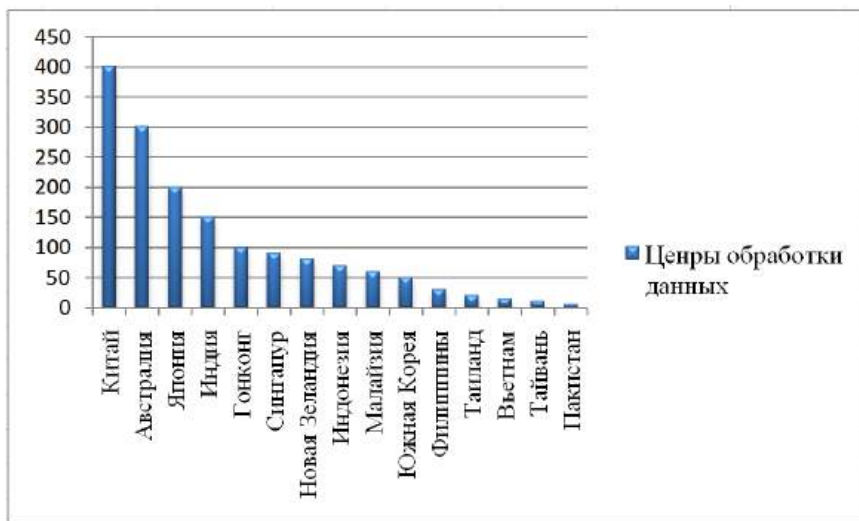
**Австралия.** Около 1 млрд долларов США составят годовые инвестиции в австралийские центры обработки данных (YOY), при этом как гипермасштабные разработки, так и периферийные центры обработки данных будут быстро расти. В 2021 году NEXTDC, AirTrunk Operating, Equinix, Edge Centres, Keppel Data Centres и Digital Realty стали одними из крупнейших инвесторов в центры обработки данных, инвестирующих в Австралию. В настоящее время в Австралии около 10–12 % данных создается и обрабатывается вне централизованного центра обработки данных или облака, но ожидается, что к 2025 году это число превысит 65–70 %, что является глобальной тенденцией, которая также отражена в Австралии [6].

**Сингапур.** На Сингапур приходится 60% центров обработки данных Юго-Восточной Азии. После отмены в 2023 году моратория на новые мощности центров обработки данных, вызванного огромными потребностями сектора в электроэнергии и проблемами с устойчивостью, Сингапур недавно был объявлен ведущим покупателем чипов NVIDIA, поскольку он позиционирует себя для будущего роста вычислений на основе ИИ [7].

**Гонконг.** Иностранные компании, уже имеющие представительства в городе, готовы расширяться и переезжать с увеличением масштабов деятельности, в то время как операторы продолжают сталкиваться с нехваткой квалифицированных кадров [8].

**Южная Корея.** Новые проекты центров обработки данных в этом регионе сталкиваются с растущими проблемами из-за ограниченной

мощности электроснабжения и растущего общественного сопротивления [9].



Источник: собственная разработка автора по данным Data Center Map

Рисунок 1 – Распределение центров обработки данных в азиатско-тихоокеанском регионе

Ускоренное развитие цифровизации предприятий в Азиатско-Тихоокеанском регионе вызвано пандемией, которая вызвала всплеск спроса на вычислительную мощность. Эта тенденция в сочетании с достижениями в области искусственного интеллекта и значительным ростом населения региона указывает на многообещающее будущее для центров обработки данных в регионе. Например, прогнозировалось, что доход на рынке центров обработки данных в Индии будет расти и к 2029 году достигнет около 11,85 млрд долларов США. Между тем, экономический рост и увеличение уровня проникновения интернета в странах Юго-Восточной Азии стали основными факторами роста спроса на центры обработки данных в субрегионе [10].

Глобальные инвесторы, такие как Bain Capital, KKR & Co., Blackstone, PGIM и Warburg Pincus, вкладывают значительные средства в центры обработки данных по всей Азии и Юго-Восточной

Азии, способствуя экономическому росту и созданию рабочих мест. Приобретение Bain Capital Chindata Group за 3,2 млрд долларов США создаст многочисленные рабочие места в строительстве и обслуживании. Доля KKR в размере 800 млн долларов США в бизнесе центров обработки данных Singtel создаст рабочие места в управлении ИТ и сетевом проектировании. Новая платформа центров обработки данных Blackstone в Азии создаст рабочие места в области проектирования, строительства и эксплуатации [11].

PGIM планирует инвестировать до 3 млрд долларов США в центры обработки данных на ключевых рынках Азиатско-Тихоокеанского региона, увеличивая рабочие места в строительстве и ИТ-услугах. Warburg Pincus через Princeton Digital Group расширила свои инвестиции в Малайзии и Индонезии, создавая рабочие места в строительстве и управлении объектами. Эти инвестиции будут стимулировать как прямое создание рабочих мест в строительстве и ИТ, так и косвенное создание рабочих мест в вспомогательных отраслях, укрепляя местную экономику, стимулируя технологические инновации и улучшая цифровую инфраструктуру.

### **Вывод**

Таким образом, рынок ЦОД в Азиатско-Тихоокеанском регионе находится на перекрестке значительного роста и технологических изменений. Крупные игроки, благодаря своим инвестициям, инновациям и расширенному предложению услуг, продолжают оказывать существенное влияние на развитие этого рынка. Их способность адаптироваться к меняющимся запросам и внедрять новые технологии будет определяющим фактором успеха в будущем. Ключевым фактором регионального роста Азиатско-Тихоокеанского региона и использования услуг центров обработки данных является оцифровка и цифровая трансформация региональных и глобальных предприятий. Инвестиции в новые ЦОД и расширение существующих мощностей увеличатся для удовлетворения растущих потребностей в хранении и обработке данных. Спрос на услуги колокейшн будет расти, поскольку предприятия ищут экономически эффективные решения для совместной инфраструктуры. Будущее ЦОД в Азиатско-Тихоокеанском регионе выглядит многообещающим, но иностранные компании столкнутся с рядом сложных проблем. К ним относятся необходимость ориентироваться в разнообразных нормативных требованиях в разных регионах, управлять высоким потреблением энергии и



удовлетворять растущие требования к устойчивости и энергоэффективности. Стремление к более экологичным и эффективным объектам приведет к высокой конкуренции. Кроме того, компаниям придется решать вопросы приобретения земли и разного качества инфраструктуры в регионе. Долгосрочная устойчивость станет ключевым направлением, которое требует инновационных решений, уравновешивающих эффективность и соответствие нормативным требованиям.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Беляцкая, Т. Н. Экономическое содержание и инновационный фактор развития электронных рынков / Беляцкая Т. Н. // Наука и инновации. – 2021. – No 12(226). – С. 56–62. – DOI: <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2021-12-56-62>.

2 APAC Data Center Market Landscape 2024-2029 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.arizton.com/market-reports/apac-data-center-market-analysis>

3 Asia-Pacific Data Center Market size & share analysis - growth trends & forecasts up to 2029 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/asia-pacific-data-center-market>

4 Microsoft Announces \$2.9 Billion Investment in Japan's AI and Cloud Infrastructure [Electronic resource]. – Mode of access: <https://w.media/microsoft-announces-2-9-billion-investment-in-japan-ai-and-cloud-infrastructure>

5 CapitaLand: индийский рынок ЦОД будет расти на 20–25 % каждый год до конца десятилетия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://servernews.ru/1096312>

6 Asia-Pacific Data Center Market size & share analysis - growth trends & forecasts up to 2029 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/asia-pacific-data-center-market>

7 Asia-Pacific Data Centre Market to Face Brave New World of Artificial Intelligence [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.techrepublic.com/article/data-centres-market-asia-pacific>

8 Гонконг вступает в конкуренцию с Сингапуром, который привлекает в свои дата-центры все больше китайских компаний

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.alldc.ru/news/4462.html>

9 Андрианов В. Д. РЕСПУБЛИКА КОРЕЯ: ОТ КРЕАТИВНОЙ К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. 2022. №5-1.

10 Number of data centers in the Asia-Pacific region in 2024, by country or territory [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.statista.com/statistics/1415287/apac-data-center-number-by-country/>

11 Bain Capital ищет партнёров для продажи части активов китайского оператора Chindata [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://servernews.ru/1102483>

## REFERENCES

1 Belyatskaya, T. N. Economic content and innovative factor in the development of electronic markets / Belyatskaya T. N. // Science and Innovation. - 2021. - No. 12 (226). - P. 56–62. - DOI: <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2021-12-56-62>.

2 APAC Data Center Market Landscape 2024-2029 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.arizton.com/market-reports/apac-data-center-market-analysis>

3 Asia-Pacific Data Center Market size & share analysis - growth trends & forecasts up to 2029 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/asia-pacific-data-center-market>

4 Microsoft Announces \$2.9 Billion Investment in Japan’s AI and Cloud Infrastructure [Electronic resource]. – Mode of access: <https://w.media/microsoft-announces-2-9-billion-investment-in-japans-ai-and-cloud-infrastructure>

5 CapitaLand: Indian data center market to grow by 20-25% every year until the end of the decade [Electronic resource]. – Access mode: <https://servernews.ru/1096312>

6 Asia-Pacific Data Center Market size & share analysis - growth trends & forecasts up to 2029 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/asia-pacific-data-center-market>

7 Asia-Pacific Data Centre Market to Face Brave New World of Artificial Intelligence [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.techrepublic.com/article/data-centres-market-asia-pacific>

8 Hong Kong enters into competition with Singapore, which is attracting more and more Chinese companies to its data centers [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.alldc.ru/news/4462.html>

9 Andrianov V. D. REPUBLIC OF KOREA: FROM CREATIVE TO DIGITAL ECONOMY // Greater Eurasia: development, security, cooperation. 2022. No. 5-1.

10 Number of data centers in the Asia-Pacific region in 2024, by country or territory [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.statista.com/statistics/1415287/apac-data-center-number-by-country/>

11 Bain Capital seeks partners to sell part of the assets of Chinese operator Chindata [Electronic resource]. – Access mode: <https://servernews.ru/1102483>

## ИСКУСТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СФЕРЫ ЕГО ИСПЛЬЗОВАНИЯ

З.К. КУЗИЕВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>преподаватель кафедры «Точные науки»  
Академический лицей при Бухарском  
инженерно-технологическом институте  
г. Бухара, Республика Узбекистан.

*Аннотация: В этой статье приведены данные об искусственном интеллекте в общем, об истории развития искусственного интеллекта и о сферах применения на сегодняшний день в жизни человечества.*

*Ключевые слова: Оптимизация, диагностика, персонализированная медицина, чат-боты и голосовые помощники, кибербезопасность, инвентаризация и логистика.*

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS USE SPHERES

Z.K. KUZIEVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>teacher of the Department of Exact Sciences  
Academic Lyceum at the  
Bukhara Engineering and Technological Institute  
Bukhara, Republic of Uzbekistan.

*Annotation. This article provides data about artificial intelligence in general, about the history of the development of artificial intelligence and about the areas of application today in the life of mankind.*

*Keywords: Optimization, diagnostics, personalized medicine, chatbots and voice assistants, cybersecurity, inventory and logistics*

Искусственный интеллект (ИИ) – это область информатики, занимающаяся созданием систем и программ, способных выполнять задачи, которые обычно требуют человеческого интеллекта. Эти задачи могут включать восприятие (например, распознавание изображений и звуков), принятие решений, обработку естественного языка, обучение на основе данных и решение проблем.

Искусственный интеллект можно разделить на несколько основных типов:

1. Узкий ИИ (или слабый ИИ) – это системы, которые выполняют конкретные задачи. Примеры включают голосовых помощников, системы распознавания лиц, рекомендательные алгоритмы и т. д. Эти системы не обладают самосознанием и способны работать только в рамках заранее заданной области.

2. Общий ИИ (или сильный ИИ) – гипотетическая система, которая могла бы выполнять любой интеллектуальный процесс, как человек. Такой ИИ должен обладать способностью к самосознанию, пониманию контекста, гибкости в решении задач, а также возможностью взаимодействовать в новых, неизведанных ситуациях.

3. ИИ с глубоким обучением – это подмножество машинного обучения, которое использует нейронные сети для анализа больших объёмов данных и решения сложных задач. Примеры: распознавание объектов на изображениях, машинный перевод текста.

Искусственный интеллект активно используется в различных сферах, включая медицину, финансы, транспорт, обслуживание клиентов и развлечения. Важными аспектами являются этические вопросы, такие как безопасность, ответственность за действия ИИ, а также влияние на рабочие места и экономику.

Создание искусственного интеллекта (ИИ) является результатом многолетних усилий учёных и инженеров, и нельзя выделить один конкретный момент, когда ИИ был «создан». Однако можно обозначить ключевые этапы его развития:

#### 1. Ранние идеи и теоретические основы

– Древняя история: идея создания искусственных существ с человеческим разумом восходит к древним мифам и философским трактатам, таким как миф о Пигмалионе или идеи о «механическом человеке» в трудах античных философов.

– Конец 19-го века: философы и математики начали изучать вопросы, связанные с мыслительными процессами и возможностью их моделирования с помощью машин. Одним из первых исследователей был Чарльз Бэббидж, разработавший концепцию «аналитической машины» – предшественницы современных компьютеров.

#### 2. Формирование искусственного интеллекта как науки

– 1940-1950-е годы: с развитием вычислительной техники и теории автоматов началась работа над созданием машин, способных обучаться и решать задачи. Одним из важных этапов было развитие теории вычислений.

– В 1936 году британский математик Алан Тьюринг предложил концепцию «машин Тьюринга», которая стала основой для понимания алгоритмической вычислительной мощности. В 1950 году Тьюринг также предложил знаменитый тест, известный как тест Тьюринга, для оценки способности машины демонстрировать поведение, неотличимое от человеческого.

### 3. Первые эксперименты с ИИ (1950-1970-е годы)

– 1956 год: этот год считается официальной датой рождения области искусственного интеллекта как научной дисциплины. В этом году в Дартмутском колледже (США) прошла летняя конференция, организованная Джоном Маккарти, Марвином Минским, Натаном Симом и Аланом Ньюэллом, на которой был предложен термин «искусственный интеллект». Это событие считается отправной точкой для систематических исследований в области ИИ.

– В 1950–1960-х годах были созданы первые программы для решения логических задач и игр, такие как Logic Theorist (1955), которая решала теоремы на основе логики, и General Problem Solver (1959), разрабатывавшаяся под руководством Ньюэлла и Симона.

### 4. Первые успехи и ограниченные возможности (1970-1980-е годы)

– В 1970–1980-е годы ИИ развивался в таких областях, как теория обучения, машинное восприятие и экспертиза. Были созданы экспертные системы, такие как MYCIN, которая помогала врачам диагностировать заболевания.

– Однако, несмотря на ранние успехи, технологии того времени не могли справиться с более сложными задачами, что привело к так называемому «зимнему периоду ИИ» – спаду интереса и финансирования в 1970-х и 1980-х годах.

### 5. Возрождение ИИ и новые прорывы (1990-е – 2000-е годы)

– В 1997 году компьютер Deep Blue компании IBM одержал победу над чемпионом мира по шахматам Гарри Каспаровым, что стало

важным событием в истории ИИ и продемонстрировало его способность решать сложные задачи.

– В 2000-х годах благодаря развитию вычислительных мощностей и появлению новых методов, таких как машинное обучение и глубокое обучение, ИИ значительно продвинулся вперёд, особенно в области распознавания изображений и обработки естественного языка.

#### б. Современный ИИ (2010-е – настоящее время)

– С начала 2010-х годов технологии ИИ, такие как глубокое обучение (deep learning), активно используются в таких областях, как распознавание лиц, машинный перевод, автономные автомобили и голосовые помощники (например, Siri, Google Assistant).

– Программы на основе ИИ, такие как AlphaGo от Google DeepMind, победили чемпионов мира в таких играх, как го, что стало очередным большим шагом в развитии ИИ.

Сегодня ИИ активно применяется в самых разных сферах жизни, и его развитие продолжает ускоряться благодаря совершенствованию алгоритмов, увеличению объёмов данных и росту вычислительных мощностей.

Таким образом, создание и развитие искусственного интеллекта – это долгий процесс, который начался ещё в середине XX века и продолжает развиваться с каждым годом.

Искусственный интеллект (ИИ) активно применяется в различных сферах, где его возможности позволяют значительно повысить эффективность, автоматизировать процессы и создавать новые решения. Вот некоторые ключевые области применения ИИ:

#### *1. МЕДИЦИНА*

– Диагностика и лечение: ИИ помогает врачам диагностировать заболевания, анализируя медицинские изображения (например, рентген, МРТ) с высокой точностью. Также используются системы для прогнозирования заболеваний и назначения лечения.

– Персонализированная медицина: системы ИИ могут анализировать данные пациента и предлагать индивидуальные методы лечения.

– Роботы-хирурги: некоторые хирургические операции выполняются с использованием роботов, управляемых ИИ, что повышает точность и снижает риски.

## *2. ФИНАНСОВЫЙ СЕКТОР*

– Алгоритмическая торговля: ИИ используется для создания алгоритмов, которые могут автоматически покупать и продавать акции, анализируя рыночные тенденции в реальном времени.

– Риск-менеджмент: ИИ помогает банкам и страховым компаниям оценивать риски, прогнозировать возможные убытки и предотвращать мошенничество.

– Персональные финансовые помощники: программы на базе ИИ могут помогать людям управлять своими финансами, анализировать расходы и предлагать стратегии для накопления средств.

## *3. ТРАНСПОРТ*

– Автономные автомобили: ИИ используется для разработки самоуправляемых машин, которые могут анализировать окружающую среду, принимать решения и безопасно передвигаться без участия водителя.

– Умные транспортные системы: ИИ помогает оптимизировать движение транспорта в городах, регулируя светофоры, прогнозируя пробки и направляя автомобили по наиболее эффективным маршрутам.

## *4. РОЗНИЧНАЯ ТОРГОВЛЯ*

– Рекомендательные системы: ИИ анализирует поведение покупателей, их предпочтения и предлагает товары, которые, скорее всего, заинтересуют конкретного клиента. Примером является система рекомендаций в онлайн-магазинах, таких как Amazon или Netflix.

– Инвентаризация и логистика: ИИ помогает управлять запасами, оптимизируя поставки и управление складами, что позволяет снизить издержки и улучшить обслуживание клиентов.

## *5. ОБРАЗОВАНИЕ*

– Персонализированное обучение: ИИ может анализировать успехи учеников и создавать адаптивные учебные планы, которые подстраиваются под индивидуальные потребности и темп обучения.

– Автоматизированные системы оценивания: использование ИИ для оценки тестов, анализа письменных работ и оценки знаний студентов.

– Виртуальные репетиторы: ИИ-помощники помогают студентам решать задачи, объяснять материал и готовиться к экзаменам.



## *6. РАЗВЛЕЧЕНИЯ И МЕДИА*

– Создание контента: ИИ используется для создания музыки, текстов, видео и изображений. Некоторые системы могут генерировать новости, писать статьи или даже создавать художественные произведения.

– Рекомендательные системы: в стриминговых сервисах (например, Spotify, YouTube) ИИ анализирует предпочтения пользователей и предлагает контент, который может им понравиться.

– Игры с ИИ: в видео- и компьютерных играх ИИ управляет поведением виртуальных персонажей, создавая более сложные и динамичные игровые миры.

## *7. ПРОМЫШЛЕННОСТЬ*

– Автоматизация производства: ИИ используется для оптимизации процессов на фабриках, включая управление производственными линиями, обнаружение дефектов и автоматический контроль качества.

– Предсказание и профилактика поломок: системы ИИ могут прогнозировать неисправности оборудования, предупреждая о возможных поломках и помогая предотвратить дорогостоящие простои.

## *8. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ*

– Обработка данных и анализ: ИИ помогает анализировать большие объёмы данных для разработки стратегий, прогнозирования экономических и социальных тенденций.

– Умные города: ИИ используется для управления городской инфраструктурой, например, для управления водоснабжением, электроснабжением, уличным освещением, безопасностью.

## *9. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО*

– Мониторинг и оптимизация: ИИ помогает фермерам анализировать состояние почвы, погоды и урожая для принятия более обоснованных решений, включая использование дронов для мониторинга полей.

– Прогнозирование урожая: ИИ может прогнозировать объёмы урожая на основе исторических данных и текущих климатических условий, помогая фермерам оптимизировать производство и распределение продуктов.

## *10. БЕЗОПАСНОСТЬ*

– Обнаружение мошенничества: ИИ используется в банковской сфере для выявления подозрительных транзакций, анализа моделей поведения пользователей и предотвращения мошенничества.

– Кибербезопасность: системы ИИ помогают анализировать угрозы и предотвращать кибератаки, обеспечивая защиту данных и инфраструктуры.

### *11. ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА (NLP)*

– Перевод и транскрипция: ИИ используется в переводчиках, таких как Google Translate, для автоматического перевода текстов с одного языка на другой.

– Чат-боты и голосовые помощники: системы искусственного интеллекта, такие как Siri, Alexa, Google Assistant, способны понимать и отвечать на запросы пользователей, обеспечивая автоматизированное обслуживание.

ИИ охватывает всё больше областей, и его влияние продолжает расти. Важно отметить, что успешное внедрение ИИ во многих сферах связано с этическими и юридическими вопросами, такими как защита данных, безопасность и влияние на рынок труда.

## ЛИТЕРАТУРА

1. OER Commons – цифровая библиотека, содержащая планы уроков, интерактивные игры и учебные материалы, в основном на английском языке, для классов и предметов.

2. PBS Learning Media – система, предлагающая видео, планы уроков и интерактивные игры преимущественно на английском языке

3. Audible – онлайн-аудиотека, в которой представлены новейшие бестселлеры, классика и образовательный контент, в основном на английском языке.

4. Internet Archive – обеспечивает свободный доступ к книгам, текстам и историческим документам. Бесценный ресурс для тех, кто ищет редкие рукописи.

5. Project Gutenberg – Бесплатная электронная библиотека с более чем 60 000 книг.

## REFERENCE

1. OER Commons – A digital library of lesson plans, interactive games, and learning materials, primarily in English, for grades and subjects.
2. PBS Learning Media – A system offering videos, lesson plans, and interactive games primarily in English.
3. Audible – An online audio library featuring the latest bestsellers, classics, and educational content, primarily in English.
4. Internet Archive – Provides free access to books, texts, and historical documents. An invaluable resource for those seeking rare manuscripts.
5. Project Gutenberg – A free digital library of over 60,000 books.

УДК 004.42

## **ТРАЕКТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

О.А. ЛАВРЕНОВА<sup>1</sup>, М.И. СТЕГАНЦЕВА<sup>2</sup>, С.С. ПРОКОПОВИЧ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ст. преподаватель кафедры «Инженерная экономика»

<sup>2</sup> студенты кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация.* В статье уточняются особенности понятий «цифровая экосистема» и «экосистема цифрового производства», исследуются этапы траектории формирования экосистемы цифрового производства. Анализируются современные тенденции в развитии цифровых технологий и их интеграция в производственные процессы. Уделено внимание ключевым факторам, сокращающим траекторию формирования экосистемы цифрового производства.

*Ключевые слова:* цифровизация, цифровое производство, цифровая экосистема, экосистема цифрового производства, индустрия 4.0, цифровые драйверы и барьеры.

## **TRAJECTORY OF FORMATION OF THE ECOSYSTEM DIGITAL PRODUCTION**

O.A. LAVRENOVA<sup>1</sup>, M.I. STEGANTSEVA<sup>2</sup>, S.S. PROKOPOVICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Senior Lecturer of the Department «Engineering Economics»

<sup>2,3</sup> students of the Department «Engineering Economics»

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation.* The article clarifies the features of the concepts of «digital ecosystem» and «ecosystem digital production», and examines the features of the trajectory of the formation of the ecosystem digital production. Modern trends in the development of digital technologies and their integration into production processes are analyzed. Attention is paid to the key factors that shorten the trajectory of the formation of the digital production ecosystem.

*Keywords: digitalization, digital production, digital ecosystem, digital production ecosystem, industry 4.0, digital drivers and barriers.*

Актуальность исследования обусловлена тем, что в условиях глобализации и быстро меняющихся рыночных условий предприятия, внедряющие цифровые технологии, получают значительное конкурентное преимущество. Переход на цифровое производство связан с интеграцией передовых технологий, таких как Интернет вещей, искусственный интеллект и большие данные, в производственные процессы. Цифровизация позволяет оптимизировать производственные процессы, снижать затраты и улучшать качество продукции, что особенно важно для поддержания конкурентоспособности на мировом рынке. Информационные технологии на промышленных предприятиях используются для контроля за процессом производства, мониторинга оборудования, управления материальными потоками. С помощью цифровых технологий просчитываются варианты организации производства с целью повышения производительности труда, снижения затрат, повышения показателей эффективности работы подразделений и предприятия в целом.

Для понимания особенностей внедрения цифровых технологий и инструментов на промышленных предприятиях целесообразно уточнить особенности понятий «цифровая экосистема» и «экосистема цифрового производства», сравнив их по ряду критериев (таблица 1).

Таблица 1 – Особенности понятий «цифровая экосистема» и «экосистема цифрового производства»

Критерии	Цифровая экосистема	Экосистема цифрового производства
1	2	3
Назначение	Концепция, охватывающая взаимодействие различных цифровых технологий и платформ в любой сфере деятельности, не ограничивается производством	Направлена на производственные процессы и охватывает интеграцию цифровых технологий в производственную цепочку, от проектирования и разработки до производства и поставки

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Целевая аудитория	Широкий круг участников, включая потребителей, предприятия различных отраслей, разработчиков приложений и платформ	Производственные компании, инженеры, операторы и специалисты по автоматизации
Цель создания	Расширение взаимодействия организаций и пользователей для обмена данными и создания новых ценностей и услуг	Оптимизация производственных процессов, повышение их гибкости и адаптивности, улучшение качества продукции, снижение издержек и повышение эффективности
Задачи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание платформ для взаимодействия между участниками (пользователями, предприятиями и разработчиками)</li> <li>2. Безопасный обмен данными между участниками</li> <li>3. Создание новых цифровых продуктов и услуг</li> <li>4. Улучшение пользовательского опыта, повышение удовлетворенности пользователей</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптимизация производственных процессов за счет автоматизации и интеграции цифровых технологий</li> <li>2. Гибкость и адаптивность к изменяющимся рыночным условиям и требованиям клиентов</li> <li>3. Повышения стандартов качества и минимизации дефектов за счет аналитики данных</li> <li>4. Ускорение вывода продукции на рынок</li> </ol>

Окончание таблицы 1

1	2	3
Функции	<p>1. Интеграция платформ и сервисов для создания единого пользовательского опыта</p> <p>2. Применение аналитики и обработка больших данных для принятия стратегических решений и персонализации услуг.</p> <p>3. Обеспечение безопасности данных и конфиденциальности информации пользователей</p> <p>4. Поддержка инноваций и развития новых технологий и бизнес-моделей через сотрудничество и обмен опытом</p>	<p>1. Интеграция данных на всех этапах производственного процесса для принятия обоснованных решений</p> <p>2. Автоматизация за счет робототехники и автоматизированных систем для повышения производительности</p> <p>3. Мониторинг и управление: оборудованием и процессами для предотвращения сбоев и оптимизации</p> <p>4. Поддержка инноваций в плане использования новых технологий и подходов для улучшения производственных процессов</p>
Технологии	Социальные сети, облачные сервисы, мобильные приложения, платформы электронной коммерции и другие цифровые инструменты, которые создают взаимозависимые сети	Промышленный интернет вещей (IIoT), робототехника, аддитивное производство, большие данные, предиктивная аналитика, а также системы управления производством
Критерии достижения цели	Вовлеченность пользователей, рост базы клиентов, увеличение доходов от цифровых услуг и улучшение пользовательского опыта	Показатели производительности, такие как уменьшение времени простоя, повышение качества продукции и снижение затрат
Примеры	Alibaba (Китай) Apple (США) Jio Platforms (Индия) Сбер (Россия):	ABB (Швейцария) Bosch (Германия) Siemens (Германия) General Electric (GE, США) ТМК, (Россия)

Таким образом, цифровая экосистема представляет собой более широкую концепцию, а экосистема цифрового производства рассматривается как более узкая категория, ориентированная на применение цифровых технологий в контексте производства.

Создание экосистемы цифрового производства на предприятии зависит от многих факторов, в первую очередь от исходного уровня цифровой готовности. Опыт зарубежных и отечественных промышленных предприятий позволяет выделить шесть основных этапов:

1. Определение целей и задач экосистемы цифрового производства, планирование.
2. Подбор и внедрение ключевых цифровых технологий с учетом специфики производственных процессов.
3. Оптимизация процессов и интеграция цифровых решений.
4. Обучение и адаптация участников экосистемы.
5. Мониторинг и развитие экосистемы цифрового производства.
6. Масштабирование и тиражирование успешных цифровых решений на другие участки производства.

На первом этапе обязательно выполняется анализ текущего состояния производственной инфраструктуры и уровня цифровой готовности предприятия к преобразованиям. Исходя из результатов анализа, определяются цели и задачи проекта по внедрению цифровых технологий, а также формируется общая стратегии развития экосистемы цифрового производства. Продолжительность данного этапа зависит от масштабов предприятия и его производственных процессов.

На втором этапе оценивают технико-технологические возможности внедрения стека цифровых технологий «Индустрия 4.0» [6] (Интернет вещей, искусственный интеллект, большие данные и предиктивную аналитику, облачные решения, аддитивные технологии), а также выполняют создание цифровых двойников продуктов и процессов, интеграция систем управления производством. Этот этап наиболее продолжительный, требующий взаимодействия большого числа квалифицированных специалистов.

На этапе оптимизации процессов выполняется разработка моделей процессов, их анализ и совершенствование с точки зрения возможности интеграции применяемых цифровых решений в единую экосистему. По мнению экспертов, продолжительность этого этапа увеличивает формально действующая на предприятии система



менеджмента качества и отсутствие согласованных регламентов процессов.

Один из этапов, который должен быть встроен в процесс формирования и развития экосистемы цифрового производства, это обучение и адаптация участников экосистемы [5]. Фактически работа по обучению сотрудников новым технологиям, повышение их квалификации и переподготовка начинается с момента принятия решения о создании экосистемы цифрового производства. Путем тестирований и внутренних экзаменов выполняют оценку уровня цифровой компетентности сотрудников. Своевременное обучение позволит обеспечить адекватную адаптацию сотрудников к новым условиям работы в цифровой среде.

Этап мониторинга производственных процессов позволяет отслеживать и анализировать данных при помощи инструментов предиктивной аналитики для предотвращения сбоев оборудования и повышения производительности труда является обязательным условием эффективного функционирования экосистемы цифрового производства и ее дальнейшего развития. Для этого может быть необходима установка дополнительного оборудования и программных продуктов, что так же, как обучение сотрудников потребует дополнительных инвестиций и времени.

Этап масштабирования и тиражирования на другие участки производства успешных экосистемных решений позволяет осуществить интеграцию экосистемы цифрового производства с внешними партнерами и поставщиками.

Таким образом формируется устойчивая и эффективная экосистема цифрового производства, способная адаптироваться к изменениям внешней и внутренней среды. Однако продолжительность этого процесса будет существенно различаться для предприятий и зависеть от множества факторов. В ходе анализа деятельности компаний по внедрению цифровых технологий был выделен ряд основных барьеров, оказывающих влияние на скорость формирования экосистемы цифрового производства. К числу общих сдерживающих факторов можно отнести:

1. *Фактор устаревшей производственной инфраструктуры.*

Производственная инфраструктура, которая включает устаревшее оборудование и технологии, снижает скорость внедрения цифровых технологий на предприятии. В таком случае при переходе на

цифровые технологии требуется модернизация, поскольку несовместимость оборудования с новыми цифровыми решениями не может в полной мере обеспечить «бесшовную» интеграцию, а следовательно, в части принятия решений не даст ожидаемых результатов предиктивная аналитика.

## *2. Фактор киберугроз.*

Это существенный сдерживающий фактор, поскольку риски киберугроз резко возрастают с ростом масштабов цифровизации на предприятии. Уязвимости в производственных системах приводят к утечке конфиденциальной информации, что чревато остановкой производства и даже физическим ущербом. Такие ситуации являются критичными для предприятия и требуют надежной системы кибербезопасности, включая защиту производственного периметра. Внедрение системы кибербезопасности приводит к значительным финансовым вложениям, а также требует постоянного мониторинга со стороны специалистов. Самостоятельное решение этой глобальной задачи для малых и средних предприятий затрудняет реализацию проектов по цифровизации.

## *3. Фактор кадровых ресурсов.*

Наличие квалифицированных специалистов одно из условий успешного формирования экосистемы цифрового производства, поскольку требуются знания и навыки применения цифровых технологий требует от всех участников экосистемы. Для создания надежной и работоспособной экосистемы, необходимы не только высококвалифицированные программисты, но и инженеры, владеющие всеми тонкостями производственных процессов процесса. Высокая квалификация в сфере цифровых технологий необходима не только разработчикам, но и пользователям экосистемы цифрового производства.

Нехватка квалифицированных специалистов является проблемой для любого предприятия и становится одной из серьезных причин замедления процесса внедрения цифровых технологий. Для успешного перехода к экосистеме цифрового производства предприятию потребуется практически «с нуля» обучать своих сотрудников цифровым навыкам, что потребует дополнительного времени и затрат на обучение персонала. Поэтому для успешной трансформации предприятия должны планировать инвестиции в обучение и развитие кадров.

## *4. Фактор организационной структуры.*

Переход на цифровое производство, как правило, требует кардинального пересмотра существующей организационной структуры и бизнес-процессов. Классическим барьером на пути изменений остается сопротивление со стороны сотрудников. Затрудняют внедрение цифровых технологий и изменение организационной структуры как недостаточная поддержка со стороны руководства, так и отсутствие четко сформулированной стратегии.

#### *5. Экономические факторы.*

Высокие затраты на внедрение, связанные с закупкой или разработкой программного обеспечения, внедрение новых цифровых технологий требуют значительных финансовых вложений. Для многих предприятий, особенно малых или средних, это становится серьезным барьером. Неоправданные инвестиции могут привести к рискам, связанным с неопределенностью возврата вложенных денежных средств. Это является одной из главных причин замедления процесса перехода к экосистеме.

#### *б. Фактор правового регулирования и стандартизации.*

Развитие цифровых технологий опережает законодательные инициативы, что создает некоторую правовую неопределенность, в том числе и в вопросах защиты интеллектуальной собственности. Отсутствие четких стандартов и нормативных актов в области цифрового производства ставит участников в условия, когда они будут сталкиваться с правовыми и этическими вопросами, связанными с использованием данных, автоматизацией процессов и внедрением новых технологий.

Анализ успешных практик цифровизации позволяет выделить три важных направления, усилия в которых дадут предприятию резервы сокращения траектории формирования экосистемы цифрового производства:

#### *1. Внедрение цифровых технологий с концентрацией на:*

- а) использование Интернета вещей (IoT) для мониторинга и автоматизации процессов;*
- б) применение искусственного интеллекта и машинного обучения для предиктивной аналитики и оптимизации операций;*
- с) инвестиции в облачные технологии для улучшения гибкости и доступности данных.*

#### *2. Повышение гибкости операций за счет:*

а) перехода к модульным производственным системам, быстро адаптирующимся под изменение спроса;

б) внедрение Lean-технологий для сокращения различных видов потерь и повышения производительности.

3. *Повышение квалификации сотрудников и развитие инновационной восприимчивости персонала предприятия:*

а) обучение сотрудников цифровым навыкам, формирование инновационной восприимчивости индивидуума;

б) развитие на предприятии культуры постоянного обучения и инноваций;

с) взаимодействие с компаниями и стартапами для обмена опытом и совместных разработок;

д) сотрудничество с научно-исследовательскими организациями и учебными заведениями для внедрения инновационных решений.

Технологический совет McKisney, провёл расширенный анализ спроса на рабочие места за 2021-2023 годы и выявил ряд тенденций, которые, как ожидается, окажут наибольшее влияние на деятельность компаний в 2024 году (рисунок 1) [1].

Анализ представленных данных показывает, что самую высокую положительную динамику (+341%) имеет спрос на рабочие места в области генеративного искусственного интеллекта. Также наибольшие темпы роста спроса на специалистов характерны для направлений, связанных с электрификацией и возобновляемыми источниками энергии (+73%), мобильностью (+48%) и квантовыми технологиями (+19%). Таким образом, очевидны дальнейшие перспективы внедрения прорывных цифровых технологий, следовательно, предприятия для успешной деятельности должны формировать экосистему цифрового производства.

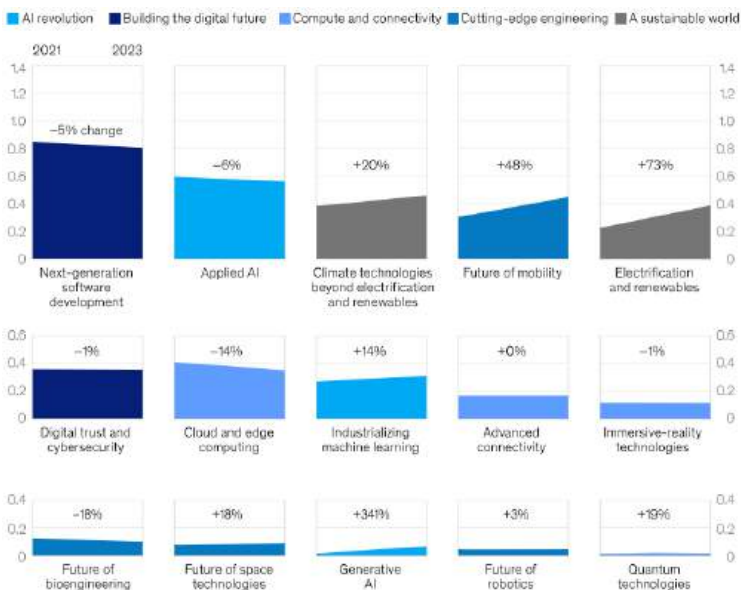


Рисунок 1 – Спрос на рабочие места по технологическим направлениям, с 2021 по 2023 год [1]

В заключение следует отметить, что в условиях реализации концепции «Индустрия 4.0» формирование экосистемы цифрового производства является важным элементом инновационной политики промышленного предприятия. Однако траектория формирования экосистемы цифрового производства представляет собой поэтапный процесс, который требует стратегического подхода для успешной интеграции цифровых решений, технологий и персонала. На пути к внедрению решений для цифровизации производственных процессов предприятия сталкиваются с рядом технических проблем, связанных с интеграцией цифровых технологий и инфраструктуры, построением системы кибербезопасности, так и социальных, обусловленных дефицитом квалифицированных специалистов. Для бесшовной цифровой интеграции необходимо обеспечить управление данными и взаимодействие между всеми участниками экосистемы, что, в свою очередь, требует разработки стандартов и механизмов координации. Всё более актуальными становятся и экологические

вопросы при переходе к цифровому производству, выдвигая требования к внедрению чистых технологий и практик.

Очевидно, что для построения короткой траектории формирования экосистемы цифрового производства необходимы совместные усилия всех заинтересованных сторон: государства, бизнеса и образовательных учреждений для преодоления барьеров и создания условий для успешного внедрения цифровых технологий в производство. Перспективные технологические тренды Индустрии 4.0, такие как искусственный интеллект и Интернет вещей, дают широкие возможности компаниям для повышения эффективности производства, получения значительных экономических и операционных преимуществ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Digital Case Studies | Digital | McKisney & Company [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/case-studies> .

2. TAdviser – портал выбора технологий и поставщиков. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/> .

3. Понятие цифровой экосистемы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://morethandigital.info/ru/chto-takoye-tzifrovaya-ekosistyuema-ponimaniye-naibolyeye-viguodnoy-biznyes-modyeli/>.

4. Преимущества создания цифровой экосистемы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-sozdaniya-tsifrovoy-ekosistemy>.

5. Сущность и структурные компоненты цифровой экосистемы промышленного предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-i-strukturnye-komponenty-tsifrovoy-ekosistemy>.

6. Технологии завтрашнего дня: основные тренды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://playsdev.com/ru/blog/tehnologicheskie-trendy-v-2024/>.

7. Цифровая трансформация промышленных предприятий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ibs.ru/media/tsifrovaya-transformatsii-promyshlennykh-predpriyatiy/>.

8. Что такое цифровое производство? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.skolkovo.ru/news/cifrovoe-proizvodstvo-metody-ekosistemy-tehnologii/>.

## REFERENCES

1. Digital Case Studies | Digital | McKisney & Company [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/case-studies> .

2. TAdviser – portal vybora tekhnologij i postavshchikov. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.tadviser.ru/> .

3. Ponyatie cifrovoj ekosistemy [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://morethandigital.info/ru/chto-takoye-tzifrovaya-ekosistyema-ponimaniye-naibolyeye-viguodnoy-biznyes-modyeli/>.

4. Preimushchestva sozdaniya cifrovoj ekosistemy [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimushchestva-sozdaniya-tsifrovoy-ekosistemy>.

5. Sushchnost' i strukturnye komponenty cifrovoj ekosistemy promyshlennogo predpriyatiya [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/sushchnost-i-strukturnye-komponenty-tsifrovoy-ekosistemy>.

6. Tekhnologii zavtrashnego dnya: osnovnye trendy [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://playsdev.com/ru/blog/tehnologicheskie-trendy-v-2024/>.

7. Cifrovaya transformatsiya promyshlennykh predpriyatij. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://ibs.ru/media/tsifrovaya-transformatsii-promyshlennykh-predpriyatij/>.

8. CHto takoe cifrovoe proizvodstvo? [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.skolkovo.ru/news/cifrovoe-proizvodstvo-metody-ekosistemy-tehnologii/>.

УДК 004.77

## **МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ И АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПАРОЛЕЙ**

Е.А. ЛАПТЕВА<sup>1</sup>, А.К. СУБАЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> магистрант кафедры «Приборостроение»

<sup>2</sup> д.э.н., доцент кафедры «Приборостроение»

«Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева -КАИ»

Чистопольский филиал «Восток»,

г. Чистополь, Российская Федерация

*Аннотация: В статье рассматривается проблема парольных систем идентификации и аутентификации пользователей. Основная задача исследования – изучить определения основных терминов, основные методы обеспечения уникальности паролей, а также провести анализ суммарной статистики используемых символов в паролях и выяснить, какие из комбинаций менее надежные. Изучена существующая литература по выбранной тематике.*

*Ключевые слова: идентификация, аутентификация, пароль, статистика, уникальность, анализ, пользователь.*

## **PASSWORD-BASED USER IDENTIFICATION AND AUTHENTICATION METHODS**

E.A. LAPTEVA, A.K. SUBAEVA

<sup>1</sup> master student of the Department of Instrument Engineering

<sup>2</sup> Doctor of Economics, Associate Professor

of the Department of Instrument Engineering

Kazan National Research Technical University named after

A.N. Tupolev -KAI, Chistopol branch «Vostok»,

Chistopol, Russian Federation

*Annotation: The article deals with the problem of password identification and user authentication systems. The main task of the study is to study the definitions of the main terms, the main methods of ensuring the uniqueness of passwords, as well as to analyze the total statistics of the*



*characters used in passwords and find out which combinations are less reliable. The existing literature on the chosen topic has been studied.*

*Key words: identification, authentication, password, statistics, uniqueness, analysis, user.*

В современной эпохе отрасль информационных технологий стремительно прогрессирует, обнаруживая новые уязвимости и разрабатывая новые методы доступа к данным для нелегитимных пользователей. В связи с этим требуется постоянное внимание со стороны пользователей и лиц, ответственных за защиту информации, чтобы следить за новыми вызовами и способами обеспечения безопасности [1].

Одними из важных компонентов обеспечения безопасности в информационных системах являются идентификация и аутентификация.

Идентификация – это процесс распознавания пользователя по предварительно установленному описанию, аутентификация – проверка прав доступа пользователя к информации или определенным действиям. Различают одностороннюю и двустороннюю аутентификацию, а также методы на основе знаний пользователя, владения материальными объектами или биометрических данных [2].

Обеспечение безопасности систем и данных важно через проверку подлинности пользователя и установление его личности. Эти процессы позволяют предотвращать несанкционированный доступ, защищать конфиденциальность информации и обеспечивать целостность данных. Применение идентификации и аутентификации широко распространено в сферах информационных технологий, финансов и электронной торговли для обеспечения безопасного доступа к системам и информации.

Представим разнообразные методы проверки подлинности. При использовании пароля, важно соблюдать два противоположных правила: пароль должен быть сложным для угадывания и легким для запоминания.

Сложность пароля определяется количеством символов ( $N$ ) и минимальной длиной ( $k$ ). Общее количество возможных паролей  $C = Nk$  [2]. Срок действия пароля, отличие от логического имени и уникальность паролей - основные положения политики учетных записей пользователей. Противодействие попыткам взлома включает:

ограничение попыток входа, скрывание логина последнего пользователя, учет всех попыток входа. Система реагирует на неудачные попытки входа, блокируя учетную запись или устанавливая временную задержку. Хранение пароля в базе данных обычно зашифровано. Организация защиты паролей идентификации: список паролей, генерация на основе хеширования для устранения недостатков. Подтверждение подлинности при парольной аутентификации основывается на вводе конфиденциальной информации, которую можно подобрать или украсть.

Существует два метода для обеспечения уникальности паролей. Во-первых, можно установить определенный срок действия пароля, что заставит пользователя периодически менять его. Во-вторых, возможно вести реестр использованных ранее паролей для данного пользователя, который контролируется администратором. Однако исключить возможность выбора простых паролей пользователем, придерживаясь установленных правил, практически невозможно. Пользователь может использовать легкие пароли, не нарушая установленных ограничений. Для обеспечения надежности и уникальности паролей администратор КС может сам устанавливать пароли пользователям, запрещая им их изменение. Для генерации сложных паролей может применяться специальное программное обеспечение. Тем не менее, назначение паролей администратором может создать проблемы с передачей пароля, проверкой сохранения пароля пользователем и возможностью злоупотребления администратором своими правами. Поэтому наиболее разумным подходом является возможность пользователя выбирать пароль в соответствии с правилами администратора, с возможностью сброса пароля администратором при его утере [3].

Несмотря на то, что в идеале для сохранения своей личной информации необходимо придумывать уникальный пароль и периодически его менять, далеко не все люди хотят тратить на это свое время и используют легкие быстро-запоминающиеся пароли. Сводная информация о распространенных наборах символов, используемых в паролях российских пользователей приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Сводная информация

<b>Набор символов</b>	<b>Доля, %</b>
Только цифры	57,73%
Символы английского алфавита в нижнем регистре	17,96%
Символы английского алфавита в нижнем регистре и цифры	17,51%
Символы английского алфавита в разных регистрах и цифры	3,4%
Символы английского алфавита в разных регистрах	1,63%
Символы английского алфавита в верхнем регистре и цифры	1,35%
Символы русского алфавита в нижнем регистре	1,12%

Также на рисунке 1 представлена визуальная диаграмма, демонстрирующая сводную информацию о распределении использованных наборов символов.

После проведения анализа паролей, применяемых российскими пользователями, были получены следующие результаты: около 47% исследованных паролей состоят из буквенных комбинаций, около 53% из цифровых комбинаций, а большинство пользователей предпочитают использовать пароли, которые не превышают восьми символов. Такое положение дел повышает вероятность успешных атак методом перебора, особенно в случае, когда дополнительные защитные механизмы не применяются.

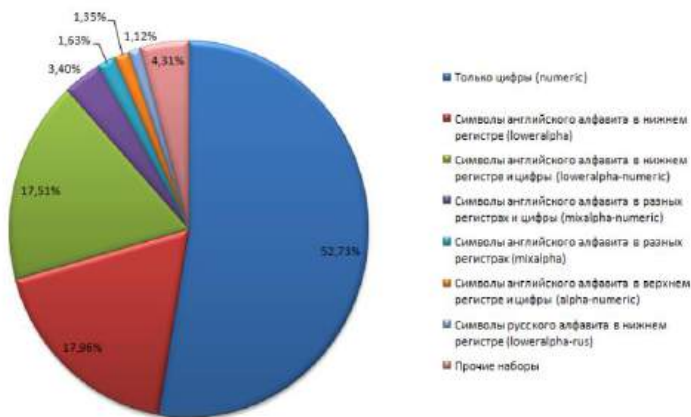


Рисунок 1 – Диаграмма сводной информации о распределении символов

На втором месте по популярности находится использование только символов английского алфавита (маленьких букв), составляющих до 18% паролей. Затем идут пароли, включающие как символы английского алфавита (строчные символы), так и цифры. Эти комбинации составляют 17% от общего числа проанализированных паролей.

Таким образом, примерно 88% паролей, используемых российскими пользователями, включают в себя либо только цифры, либо строчные символы английского алфавита, либо же цифры и символы английского алфавита. Эти данные указывают на потенциальные уязвимости и необходимость улучшения практик создания и использования паролей с целью повышения безопасности информационных систем [4].

Дополнительным фактором, приводящим к созданию «слабого» пароля, являются стандартные критерии, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии «слабого» пароля в интернете

Причина «слабого» пароля	Доля, %
Полное совпадение пароля с именем пользователя	3,94%
Частичное совпадение пароля с именем пользователя	0,7%
Пароль содержится в публично распространяемых словарях	14,69%
Пароль является пустой строкой	0,7%

На рисунке 2 представлено графическое отображение представленной таблицы.

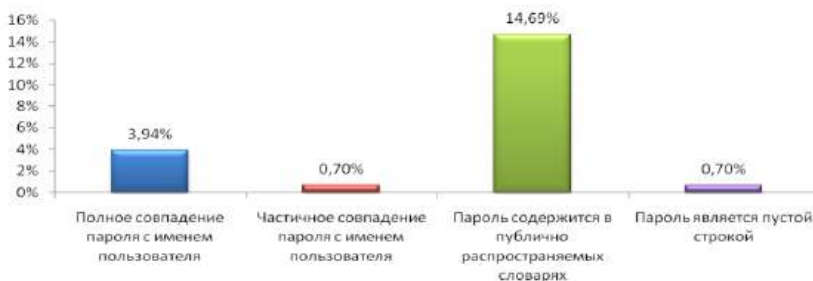


Рисунок 2 – Диаграмма критериев «слабого» пароля в интернете

Примерно 15% из проанализированных паролей содержатся в публично доступных словарях, а около 4% из них совпадают с использованными логинами, что в значительной степени упрощает людям с корыстными целями, работающими удаленно, получить несанкционированный доступ к имеющимся данным [4].

В современном мире защита данных и конфиденциальность информации играют ключевую роль. Эффективные системы аутентификации и пароли необходимы для обеспечения безопасности пользователей. Однако статистические данные свидетельствуют о том, что значительное количество пользователей выбирают слабые пароли, что представляет угрозу для их безопасности. Для повышения уровня защиты, рекомендуется использовать длинные и сложные пароли, включающие разнообразные символы, а также избегать предсказуемых комбинаций. В итоге, правильный подход к созданию

паролей является важным шагом к обеспечению безопасности персональных данных.

Также для обеспечения лучшей безопасности своего аккаунта и своих личных данных рекомендуется менять пароль раз в три месяца, или же еще чаще в зависимости от ценности данных, а также использовать методы двухэтапной идентификации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алгоритмы аутентификации пользователей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/16566572/page:30/> (дата обращения: 18.03.2024).

2. Идентификация и аутентификация. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://citforum.ru/security/articles/galatenko/> (дата обращения: 18.03.2024).

3. Парольные системы идентификации и аутентификации пользователей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/2648681/page:13/> (дата обращения: 18.03.2024).

4. Анализ проблем парольной защиты в Российских компаниях. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ru-ru/analytics/PT-Metrics-Passwords-2009.pdf> (дата обращения: 18.03.2024).

## REFERENCES

1. Algoritmy autentifikacii pol'zovatelej. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://studfile.net/preview/16566572/page:30/> (data obrashcheniya: 18.03.2024).

2. Identifikaciya i autentifikaciya. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://citforum.ru/security/articles/galatenko/> (da-ta obrashcheniya: 18.03.2024).

3. Parol'nye sistemy identifikacii i autentifikacii pol'zovatelej. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://studfile.net/preview/2648681/page:13/> (data obrashcheniya: 18.03.2024).

4. Analiz problem parol'noj zashchity v Rossijskih kompa-niyah. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa:

<https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ru-ru/analytics/PT-Metrics-Passwords-2009.pdf> (data obrashcheniya: 18.03.2024).

УДК 338.984

## **СИСТЕМА ИНТЕГРИРОВАННОГО БИЗНЕС- ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С МОДУЛЕМ ОПТИМИЗАЦИИ**

А.В. ЛЕВКОВИЧ<sup>1</sup>, О.А. СТРЕЛЬЧЕНОК<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Технический директор, ООО «Вимейд»

<sup>2</sup> Старший преподаватель кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Описана проблема цифровой трансформации промышленных предприятий Республики Беларусь, для решения которой предложена система интегрированного бизнес-планирования на основе open-source программного обеспечения, шаги по ее разработке. Одним из основных модулей представленной системы является решение оптимизационного планирования производства с учетом прогнозируемого и изменяющегося спроса, достижения цели по рентабельности и существующих ограничений (удовлетворение спроса по продуктам, производственные мощности, запасы, временные ограничения и непрерывность производства). Также, в статье приведены предпосылки и шаги по разработке интегрированной системы бизнес-планирования, математической модели оптимизации и обзор ее технической архитектуры.*

*Ключевые слова: Планирование производства, прогнозирование спроса, информационная система, моделирование, задача оптимизации*

## **INTEGRATED BUSINESS PLANNING SYSTEM FOR AN INDUSTRIAL ENTERPRISE WITH AN OPTIMIZATION MODULE**

A.V. LEVKOVICH<sup>1</sup>, O.A. STRELCHENOK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Technical Director, Wemade LLC

<sup>2</sup> Senior Lecturer of the Department of Engineering Economics

Belarusian National Technical University



*Annotation. The article describes the problem of digital transformation of industrial enterprises of the Republic of Belarus, for the solution of which authors have been proposed an integrated business planning system based on open-source software, as well as the steps for its development. One of the main modules of the presented system is the solution of optimized production planning taking into account the forecasted and changing demand, achieving the profitability goal and existing constraints (meeting demands, production capacity, inventory, time constraints and continuity of production). Also, the article presents the prerequisites and steps for developing an integrated business planning system, a mathematical optimization model and an overview of its technical architecture.*

*Key words: Production planning, demand forecasting, information system, modeling, optimization problem*

## **Введение**

Для промышленного предприятия бизнес-планирование является комплексной задачей, связывающей такие отличные друг от друга управленческие направления организации, как сбыт, маркетинг, регулирование цен, закупки, управление финансами, основное и вспомогательное производство, другие. Задачи бизнес-планирования по каждому из направлений имеют свойственный им набор методов и ограничений, а при формировании сводных планов должны учитываться все смежные организационно-производственные условия. Разработка сбалансированного бизнес-плана сводится к поиску оптимального варианта плана среди большого числа различных вариантов.

Современные промышленные предприятия опираются на кооперационные связи и стремятся интегрироваться в региональные или глобальные цепочки поставок. Как обобщил Кристофер (Christopher) - «конкурируют не компании, а цепи поставок» [1]. Исходя из этого рамки бизнес-планирования могут не ограничиваться внутрифирменным планированием и, как правило, расширяются на ограничения цепочек поставок и правила их координации.

Рост сложности управленческих систем и неопределенности в современной изменяющейся экономической среде требуют от предприятий существенного развития систем бизнес-планирования и внедрения новых методов и подходов.

### **Проектирование системы интегрированного бизнес-планирования.**

В текущей среде предприятия подвергаются различным внутренним и внешним давлениям, рискам, в рамках которых принимаются управленческие решения. Выжить и успешно развиваться в условиях конкуренции и протекционизма способны лишь те предприятия, которые умеют самостоятельно адаптироваться к изменениям, оперативно реагировать на вызовы, внедрять передовые технологии, улучшать продукты и услуги, а также совершенствовать системы организации и управления [2]. Одним из важнейших механизмов адаптации является процесс по разработке стратегии и тактики предприятия - бизнес-планирование.

Бизнес-планирование сочетает творческий подход с организацией коллективного обсуждения предложений специалистами из разных направлений, а также применение разнообразных технических методов по поиску стратегических и тактических решений. Среди технических методов решения управленческих задач выделим выполнение расчетов с использованием имитационных и оптимизационных моделей.

Известны различные направления планирования на производственных предприятиях: объемно-календарное, техническое, ресурсное, программное. Исходя из комплексности и сложности задачи бизнес-планирования целесообразно использование интегрированного подхода с объединением различных направлений, методов планирования и построения нескольких взаимосвязанных моделей интегрированного планирования.

Разработка и внедрение системы бизнес-планирования с использованием имитационных и оптимизационных моделей требует решения ряда проблем, связанных с информационными разрывами (и, как следствие, несогласованностью на разных этапах), внутренними конфликтами интересов, изменениями обязанностей отдельных работников или подразделений, принятием предприятием результатов оптимизационных расчетов. Процесс подготовки и

обследования направлен не только на сбор и обобщение информации о текущих процессах (т.е. формирование модели процессов “как есть”), но и на анализ управленческих решений, условий и факторов, лежащих в их основе.

Исходя из системного подхода к анализу и описанию системы бизнес-планирования разрабатывают следующие модели [3], [4]:

- концептуальная модель - определение общих подходов к моделированию системы, включая применяемые термины и определения, инструменты и методы для описания информационных систем, математических моделей, технологических и производственных условий, процессов, организационных структур, целей и задач;

- модель потоков данных - собранные и систематизированные отчеты, справки и документы планирования, последовательности их составления, рассмотрения, согласования и утверждения;

- модель бизнес-процессов планирования - формализованное (в нотации BPMN) описание шагов функционального и организационного взаимодействия исполнителей процесса планирования, их ролей и действий в информационной системе;

- модели планирования - сводная информационная модель планируемых и анализируемых показателей в разрезе атрибутов, версий и уровней планирования. Модель планирования связывает техническую реализацию обработки и хранения данных, последовательность и правила планирования, экономическую логику планируемых показателей.

- модель интеграции - определяет взаимосвязи между различными моделями и формирует правила перехода от текущей модели планирования к новой, например от модели отдельных excel форм планирования к единой информационной системе;

- математическая модель - формальное описание задачи оптимизации, включающее целевую функцию, ограничения и другие параметры, необходимые для поиска наилучшего решения;

- модель симуляции - структурированный набор правил для воспроизведения (перерасчета) в системе планирования заданного сценария или варианта решения математической модели.

На рисунке 1 приведены функциональные модули информационной системы управления и планирования производственным предприятием.

### Информационная система управления производственным предприятием

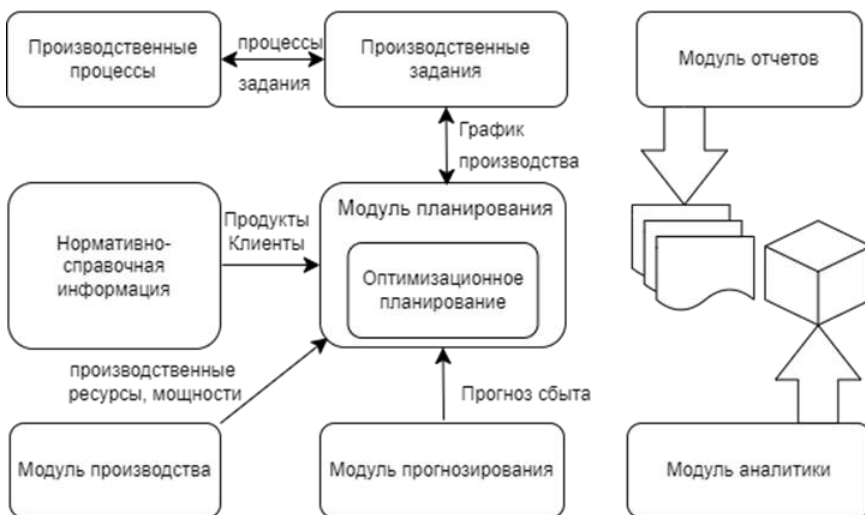


Рисунок 1 – Функциональная схема системы интегрированного бизнес-планирования предприятия

Результатами обследования и проектирования являются разработанные модели интегрированного планирования с единой базой показателей, характеристик, методов расчетов и согласований, правилами построения отчетов, справок и иных документов планирования.

#### Математическая модель оптимизационного планирования

Задача определения размера партии (количества производимой продукции) с учетом производственной мощности направлена на минимизацию производственных издержек (стоимости) для нескольких видов продукции в течение конечного горизонта

планирования [5]. Производственные издержки (затраты), зависящие от времени, включают в себя:

- Стоимость хранения продукции;
- Стоимость запуска (включения) машины (ресурса) производства;
- Стоимость производства продукции.

Горизонт планирования делится на периоды времени  $T = \text{год, месяц, день (сутки)}$ . Предполагается, что для каждого периода спрос известен и должен быть удовлетворен без задержек. Стоимость хранения запасов рассчитывается на основе запасов на конец данного периода. Стоимость запуска машины и время запуска машины возникают по причине переключения производства от маломощной машины-ресурса на более мощный производственный ресурс и обратно, в зависимости от изменяющегося спроса и величины остатков. Ввиду неэффективности таких переключений (затраты электроэнергии, потери времени при отсутствии выхода полезной продукции) одной из дополнительных целей планирования является минимизация самих переключений производственных ресурсов (непрерывное производство на основном оборудовании).

Постановка задачи заключается в определении математической модели планирования производства, а именно целевой функции, ограничений и переменных (рисунок 2).

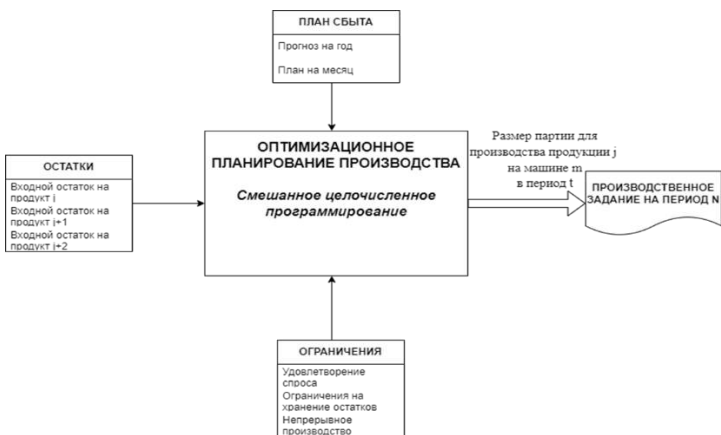


Рисунок 2 – Модель оптимизационного планирования производства

Входные параметры планирования производства:

– Режимы работы производственных ресурсов (машин) и их производительность (мощность)  $a_{mj}$

–  $P_{jt}$  – спрос на продукцию  $j$  в период  $t$

–  $P_{fjt}$  - прогноз

–  $P_{pjt}$  – план

**ШАГ1:** рассчитывается  $P_{fjt}$  для периода  $t$ =год по месяцам с использованием методов прогнозирования: плавающее и взвешенное среднее, экспоненциальное сглаживание.

**ШАГ2:** ежемесячно, не позднее даты ДД.ММ.ГГГГ предоставляется коммерческим отделом план сбыта  $P_{pjt}$  для каждого вида продукции на следующий месяц  $MM+1$ .

–  $st_{mjt}$  – время запуска (наладки) производства продукции  $j$  на машине  $m$  в период  $t$

–  $h_{jt}$  - стоимость хранения продукции  $j$  в период  $t$ , включая потери

–  $sp_{mjt}$  - себестоимость производства продукции  $j$  на машине  $m$  в период  $t$

–  $sc_{mjt}$  - стоимость запуска (наладки) производства продукции  $j$  на машине  $m$  в период  $t$

–  $Imin_{jt}$  – минимальное количество продукции  $j$  хранимой на складе в период  $t$

–  $Imax_{jt}$  – максимальное количество продукции  $j$  хранимой на складе в период  $t$

–  $E_{jt}$  – собственное потребление продукции  $j$  в период  $t$

–  $L_{jt}$  – потери продукции  $j$  в период  $t$ , потери происходят во время хранения и наполнения

–  $Import_{jt}$  – импорт продукции  $j$  в период  $t$

Переменные:

–  $X_{mjt}$  - размер партии для производства продукции  $j$  на машине  $m$  в период  $t$

–  $Y_{mjt}$  - двоичная (бинарная) переменная, указывающая на то, производится или нет партия продукции  $j$  на машине  $m$  в период  $t$

–  $I_{jt}$  – остаток (запас) продукции  $j$  на конец периода  $t$

Целевая функция: минимизация полной стоимости производства (с учетом стоимости запуска производственного оборудования), себестоимости производства и хранения продукции в каждый период времени с учетом производственных и операционных ограничений.

Целевая функция (формула 1):

$$\min \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^J (h_{jt} + \sum_{m=1}^M (sp_{mjt} * X_{mjt} + sc_{mjt} * Y_{mjt})) \quad (1)$$

С учетом ограничений:

– Удовлетворение спроса (плана сбыта) в каждый период планирования (год, месяц) с одновременным расчетом остатков продукции  $j$  при хранении.

Кол-во произведенной продукции  $j$  в период  $t$  на машине  $m$  = Потребность (сбыт) продукции  $j$  период  $t$  – Остаток продукции  $j$  в период  $t-1$  + Остаток продукции  $j$  в период  $t$  + Потребление продукции  $j$  в период  $t$  + Потери продукции  $j$  в период  $t$  – Импорт продукции  $j$  в период  $t$  (формула 2):

$$\sum_{m=1}^M X_{mjt} = P_{jt} - I_{j,t-1} + I_{jt} + E_{jt} + L_{jt} - Import_{jt} \quad (2)$$

– Соблюдение ограничений на хранение остатков каждого вида продукции  $j$  (ограничение максимального объема хранения) с одновременным соблюдением минимальных страховых запасов продукции (формула 3).

$$Imin_{jt} \leq I_{jt} \leq Imax_{jt} \quad (3)$$

– Непрерывное производство определенных видов продукции (газообразная продукция, транспортирующаяся по трубопроводу, другая продукция, остановка либо задержка производства и поставки которой негативно сказывается на операционной деятельности партнеров и потребителей).

– Минимизация количества включений-выключений производственных ресурсов (машин) с целью непрерывной работы для уменьшения стоимости и потерь при включении-выключении. Возможность работы производственных мощностей только в определенных режимах с известной производительностью.

Данная задача решается методом смешанного целочисленного математического программирования (Mixed-Integer Linear Programming = MIP).

### **Техническая архитектура**

При разработке технической архитектуры системы интегрированного бизнес-планирования разработчики руководствовались положениями ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 20547-1-2021 “Эталонная архитектура больших данных” [6]. Этот стандарт основан на международных рекомендациях ISO/IEC TR 20547-1:2018 и включает лучшие практики и рекомендации по организации инфраструктуры и процессов для работы с большими данными.

Техническая архитектура системы интегрированного бизнес-планирования представляет собой многослойную структуру, оптимизированную для обработки первичных документов, временных рядов данных и анализа больших объемов информации. В системе три слоя: слой хранения и обработки данных, слой сервисов, слой отображения и управления данными.

В основе слоя хранения и обработки данных лежит распределенная колоночно-ориентированная высокопроизводительная база данных GreptimeDB, что позволяет обеспечить надежность, масштабируемость и высокую скорость обработки данных. В качестве формата хранения данных используется Apache Parquet [7] - бинарный, колоночно-ориентированный формат хранения больших данных, изначально разработанный для экосистемы больших данных Hadoop. Данное решение позволило применить наиболее передовые и популярные технологии больших данных для уровня предприятия без существенного расширения требований к аппаратному обеспечению.

Слой сервисов предназначен для реализации функций планирования и имитационного моделирования и включает 3 сервиса, разработанных на языках программирования Python и Rust: сервис оптимизационного планирования, сервис прогнозирования временных рядов, сервис планирования и плановых расчетов, включая реализацию алгоритмов планирования в потребности материалов и ресурсов (MRP), календарного планирования.

Слой отображения данных представляет собой набор инструментов для просмотра, анализа и взаимодействия с данными. Для создания и отображения сводных данных в виде интерактивных



информационных панелей, витрин данных и отчетов применяется Apache Superset [8]. Витрины данных преимущественно используются для оперативных и тематических совещаний. Портал управления данными и планированием предназначен для настройки конфигурации системы интегрированного бизнес-планирования, управления потоками данных, формирования и отображения отчетов планирования, ввода данных в формы планирования.

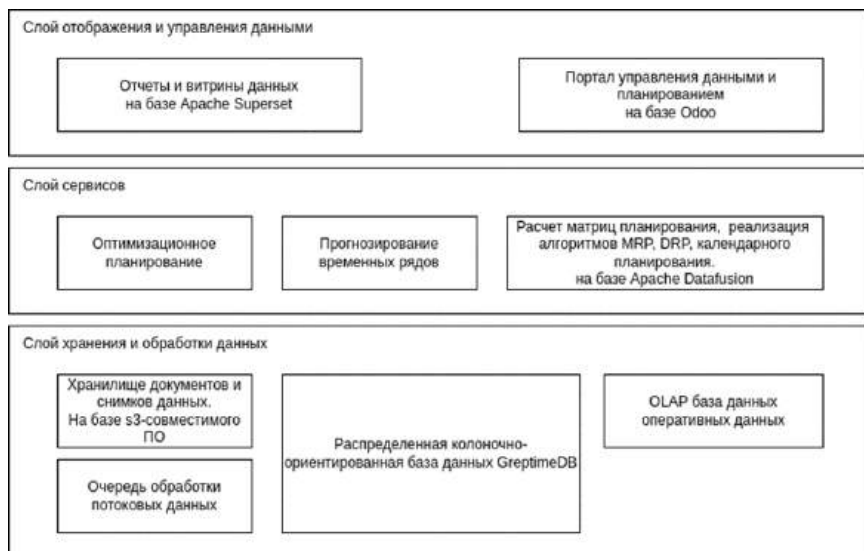


Рисунок 4 – Техническая архитектура системы бизнес-планирования

## Выводы

Сегодня наиболее актуальной задачей развития является повышение эффективности работы промышленного сектора экономики Республики Беларусь (РБ), как одного из конкурентных преимуществ и точки развития страны в новой системе разделения труда. Такая задача может быть достигнута в том числе с помощью автоматизации бизнес-процессов на производстве, внедрения современных информационных систем управления, а также

использования новых решений управления рисками в системе кооперации промышленных предприятий.

Сложность момента заключается в необходимости проведения модернизации системы управления предприятиями в условиях импортозамещения. С учетом вышеуказанного для решения поставленных задач предлагается использовать решения интегрированного бизнес-планирования, разрабатываемые на базе систем с открытым кодом, таких как Odoo, Apache Superset, Apache Datafusion, GreptimeDB.

Задача оптимизации производства заключается в описании и решении математической модели планирования, а именно, - нахождения решений целевой функции минимизации стоимости производства для необходимого количества производимой продукции на определенной машине (ресурсе) и режиме производства (мощности) с учетом существующих ограничений. Данный класс задач решается с помощью метода смешанного целочисленного программирования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Christopher M., Peck H. Building the Resilient Supply Chain. The International Journal of Logistics Management, 2004, no. 15 (2), pp. 1-14.

2. Ouabouch L., Amri M. Analysing Supply Chain Risk Factors: A Probability-Impact Matrix Applied to Pharmaceutical Industry. Journal of Logistics Management, 2013, no. 2 (2), pp. 35-40.

3. Ivanov D. Structural dynamics and resilience in supply chain risk management, 2018, New York: Springer.

4. Chan HK, Kumar V. Special issue-applications of reference models for supply-chain integration, 2014, Prod Plann Contr 25, pp.1059–1064.

5. Dolgui, Alexandre , Ereemeev, Anton V. , Kovalyov, Mikhail Y. and Kuznetsov, Pavel M. Multiproduct lot sizing and scheduling on unrelated parallel machines, 2010, ИЕ Transactions, 42: 7, 514 – 524.

6. Информационные технологии. Эталонная архитектура больших данных. Часть 1: Структура и процесс применения. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 20547-1-2021. - М.: Стандартинформ. – 2021.- Электронный ресурс. – [Режим доступа]: <https://api.bigdata->

msu.ru/media/uploads/2020/12/30/gost-r-iso-mek-20547-1-standart-it-eabd-struktura-i-processprimeneniya.pdf.

7. Apache Parquet. Адрес доступа: <https://parquet.apache.org/documentation/latest> (дата обращения 20.10.2024).

8. Apache Superset. Адрес доступа: <https://superset.apache.org/docs/intro> (дата обращения 20.10.2024).

## REFERENCES

1. Christopher M., Peck H. Building the Resilient Supply Chain. The International Journal of Logistics Management, 2004, no. 15 (2), pp. 1-14.

2. Ouabouch L., Amri M. Analysing Supply Chain Risk Factors: A Probability-Impact Matrix Applied to Pharmaceutical Industry. Journal of Logistics Management, 2013, no. 2 (2), pp. 35-40.

3. Ivanov D. Structural dynamics and resilience in supply chain risk management, 2018, New York: Springer.

4. Chan HK, Kumar V. Special issue-applications of reference models for supply-chain integration, 2014, Prod Plann Contr 25, pp.1059–1064.

5. Dolgui, Alexandre , Ereemeev, Anton V. , Kovalyov, Mikhail Y. and Kuznetsov, Pavel M. Multiproduct lot sizing and scheduling on unrelated parallel machines, 2010, IIE Transactions, 42: 7, 514 – 524.

6. Информационные технологии. Эталонная архитектура больших данных. Часть 1: Структура и процесс применения. GOST R ISO/MEK TO 20547-1-2021. - М.: Стандартинформ. – 2021.- Электронный ресурс. – [Режим доступа]: <https://api.bigdata-msu.ru/media/uploads/2020/12/30/gost-r-iso-mek-20547-1-standart-it-eabd-struktura-i-processprimeneniya.pdf>.

7. Apache Parquet. Адрес доступа: <https://parquet.apache.org/documentation/latest> (дата обращения 20.10.2024).

8. Apache Superset. Адрес доступа: <https://superset.apache.org/docs/intro> (дата обращения 20.10.2024).

УДК 338.26

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОМОГАЮТ УВЕЛИЧИТЬ  
ДОБАВЛЕННУЮ СТОИМОСТЬ ЛИТЕЙНОЙ ОТРАСЛИ:  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО И  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

ЛЮ ЯН<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Аспирант кафедры «Инженерная экономика»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В условиях развития науки и техники применение новых технологий в литейной промышленности, особенно применение Интернета вещей, больших данных и технологий искусственного интеллекта в интеллектуальном производстве и автоматизированном управлении, имеет важное экономическое значение для увеличения добавленной стоимости литейной промышленности.*

*Ключевые слова: интеллектуальное производство, автоматизированное управление, литейная промышленность, экономические выгоды, эффективность производства*

**EMERGING TECHNOLOGIES HELP INCREASE THE ADDED  
VALUE OF THE FOUNDRY INDUSTRY: INTELLIGENT  
PRODUCTION AND AUTOMATED CONTROL**

LIU YANG<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Postgraduate student of the Department of Engineering Economics  
Belarusian National University of Technology  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. Against the backdrop of scientific and technological development, the application of emerging technologies in the foundry industry, especially the Internet of Things, big data and artificial intelligence technologies in intelligent production and automated control, has important economic significance for enhancing the added value of the foundry industry.*

*Keywords: intelligent manufacturing, automated control, foundry industry, economic benefits, production efficiency*

Литейная промышленность занимает важное место в современном производстве. Благодаря постоянному развитию науки и техники новые технологии открывают новые возможности для преобразования и модернизации литейной промышленности. Интеллектуальное производство и автоматизированное управление являются ключевыми путями повышения эффективности литейной промышленности, качества продукции и увеличения добавленной стоимости. Факты доказали, что с помощью новых технологий, таких как интеллектуальное производство и автоматизированное управление, можно повысить производительность труда и эффективность использования производственных материалов, снизить трудоемкость труда и в конечном итоге увеличить выручку и прибыль от продаж.

В литейном производстве технология Интернета вещей обеспечивает взаимосвязь между устройствами путем установки датчиков и модулей связи на различные типы оборудования. Например, печь может быть оснащена датчиками температуры и давления, формовочная машина – датчиками перемещения и вибрации, а разливочная машина – датчиками расхода и уровня жидкости. Эти датчики могут получать данные о работе оборудования в режиме реального времени, такие как колебания температуры и давления в печи, состояние работы формовочной машины, скорость потока заливки и уровень заливочной жидкости в разливочной машине и т. д. [1]

Модуль связи отвечает за передачу собранных данных в единую систему мониторинга. В настоящее время широко используемые протоколы связи включают протоколы беспроводной связи, такие как 5G, Wi-Fi, ZigBee и Bluetooth, а также протоколы проводной связи, такие как промышленный Ethernet. Если взять в качестве примера 5G, он имеет большое покрытие, высокую скорость передачи, низкую задержку передачи и может удовлетворить потребности в передаче данных между различным оборудованием в литейном цехе.

Сбор и передача данных о работе оборудования в режиме реального времени открывает литейным компаниям возможность полностью понять производственный процесс. На основе этих данных литейные предприятия могут своевременно обнаружить ненормальные условия работы оборудования. Например, аномальное повышение температуры печи может указывать на неисправность системы отопления, а аномальные вибрации в формовочной машине могут указывать на износ механических компонентов. Это помогает компаниям

своевременно проводить профилактические работы и предотвращать перебои в производстве и проблемы с качеством продукции, вызванные выходом из строя оборудования.

После использования Интернета вещей для сбора и управления данными с литейного оборудования в режиме реального времени данные необходимо анализировать и управлять ими. Литейные компании генерируют огромные объемы данных в ходе своих производственных процессов, и эти данные содержат богатую информацию. Технология анализа больших данных может их обрабатывать и анализировать. Например, анализируя такие данные, как температура, скорость потока и давление во время процесса разливки, мы можем обнаружить изменения качества разливки при различных продуктах и различных параметрах процесса.

Проведя ретроспективное исследование исторических данных о производстве, анализ больших данных может выявить ключевые факторы, влияющие на качество продукции. Например, после анализа многолетних данных о литейном браке было обнаружено, что уровень брака выше в определенные сезоны или партии сырья. Дальнейшие исследования могут быть связаны с влажностью окружающей среды, влияющей на производительность формовочного песка, или с колебаниями качества формовочного песка содержание микроэлементов в сырье.

Большое значение в литейном производстве имеют алгоритмы искусственного интеллекта, такие как нейронные сети, генетические алгоритмы и т. д. На примере нейронной сети: ее можно обучить на большом объеме входных данных (таких как данные о работе оборудования, данные о сырье, параметры процесса и т. д.) и выходных данных (показатели качества продукции) для отображения сложных взаимосвязей между входом и выходом.

В реальном производстве, когда вводятся новые производственные данные, обученная нейронная сеть может быстро спрогнозировать оптимальные параметры добычи. Например, на основе текущей температуры печи, состава сырья и других данных можно спрогнозировать оптимальную скорость и время разливки, чтобы обеспечить стабильность качества продукции. Алгоритмы искусственного интеллекта позволяют моделировать производственный процесс, оптимизировать поиск параметров производства и находить лучшее сочетание параметров, отвечающее требованиям качества продукции [2].

На основе результатов анализа больших данных и алгоритмов искусственного интеллекта интеллектуальная система управления может автоматически корректировать процесс производства отливки. Например, когда датчик расхода разливочной машины обнаруживает, что расход разливочной машины отклоняется от оптимального значения, интеллектуальная система управления автоматически регулирует открытие клапана разливочной машины в соответствии с заданными правилами и алгоритмами, чтобы восстановить нормальный поток разливочной машины [3].

Если во время процесса формования датчик смещения формовочной машины обнаруживает, что ошибка размера песчаной формы превышает допустимый диапазон, интеллектуальная система управления может корректировать параметры формы формовочной машины или параметры процесса, такие как давление уплотнения.

Алгоритм использования массива больших данных и искусственного интеллекта представлен на рисунке 1.

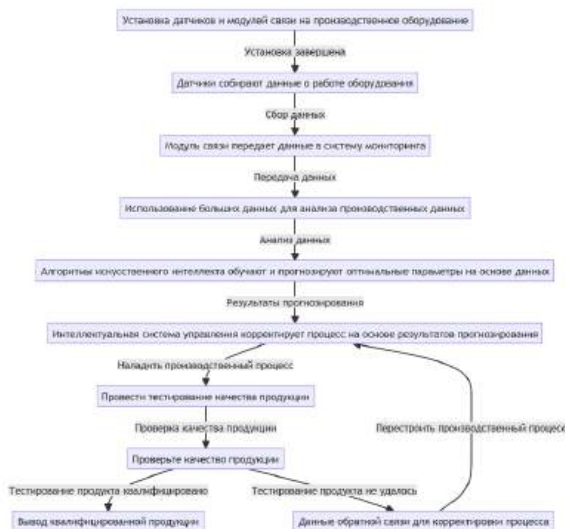


Рисунок 1 – Алгоритм использования массива больших данных и искусственного интеллекта

Интеллектуальное производство и автоматизированное

управление основаны на синергии Интернета вещей, больших данных и технологий искусственного интеллекта, чтобы не только повысить эффективность производства отливок и уменьшить количество ошибок, вызванных ручными операциями, но и постоянно оптимизировать производственный процесс и производить продукцию с более стабильной производительностью, повысить качество и стабильность, чтобы обеспечить лучшую литейную продукцию, тем самым повышая конкурентоспособность и добавленную стоимость продукции на рынке.

Согласно общедоступным данным, в 2022 году интеллектуальная производственная группа Китая сотрудничала с литейной компанией и использовала цифровые технологии полного управления производством, чтобы обеспечить быстрое соединение и создание различных типов функциональных модулей между литейными компаниями. По сравнению с традиционными решениями цифровой цикл трансформации сокращается на 46%, а цифровая и интеллектуальная трансформация может быть выполнена с низкими затратами, не влияя на производство. В практическом применении это экономит 15% затрат на сырье, 10% затрат на электроэнергию, повышает эффективность производства на 12%, повышает точность литья на 30% и создает новые экономические выгоды в размере более 70 миллионов долларов США [4].

Эти данные показывают, что применение интеллектуального производства и автоматизированного управления в литейном производстве позволяет значительно повысить эффективность производства, снизить затраты, улучшить качество продукции и создать значительные экономические выгоды.

Новые технологии продемонстрировали большую ценность в интеллектуальном производстве и автоматизированном управлении в литейной промышленности. Интернет вещей реализует взаимосвязь оборудования, собирает и передает данные о работе оборудования, а также предоставляет литейным предприятиям комплексное представление о производственном процессе. Он позволяет своевременно обнаруживать неисправности оборудования и скрытые опасности, а также обеспечивать непрерывность производства и качество продукции. Большие данные анализируют огромные объемы производственных данных, выявляют закономерности и определяют ключевые факторы, влияющие на качество продукции. Алгоритмы



искусственного интеллекта основаны на обучении и обучении на основе больших объемов данных для прогнозирования оптимальных параметров производства. Интеллектуальная система управления автоматически корректирует процесс на основе этих результатов, что в конечном итоге повышает эффективность производства, снижает затраты, улучшает качество продукции и значительно увеличивает добавленную стоимость продукции.

С развитием технологий и диверсификацией рыночного спроса литейная промышленность по-прежнему имеет множество направлений развития. Что касается Интернета вещей, мы должны стремиться улучшить совместимость устройств, чтобы обеспечить плавное соединение между различными устройствами, одновременно повышая безопасность передачи данных, чтобы предотвратить утечку данных и риски несанкционированного доступа. Анализ больших данных следует расширить на более глубокий уровень и в более широкую сферу, анализировать данные более комплексно и извлекать больше скрытой информации, чтобы помочь оптимизировать принятие решений. Оптимизация производительности алгоритмов искусственного интеллекта имеет решающее значение для повышения его точности и эффективности, делая прогнозы производственных параметров и корректировку процессов более точными.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние тенденции развития технологии Интернета вещей на индустрию литья металлов/ [составитель Лю Цзиньчэн]. – Кастинг, 2018. – 67с.

2. Краткое обсуждение интеллектуального производства в литейной промышленности/ [составитель Чжан Юмэй]. – Досуг, 2020. – 253с.

3. Исследование технологии автоматизации процесса производства литейных машин и оборудования/ [составитель Сюй Яньвэй] – Кастинг, 2023. – 484с.

4. Выставка «WIC Award»: Ключевые технологии и индустриализация полного процесса цифровизации производства и оптимизированный контроль для литейного производства <https://2022.wicongress.org.cn/zh/excellentCases/details/62b19045d3afe3722c2bad8e>

## REFERENCES

1. The Impact of the Development Trend of Internet of Things Technology on the Metal Casting Industry / [compiled by Liu Jincheng]. – Casting, 2018. – 67 p.
2. A Brief Discussion of Intelligent Manufacturing in the Foundry Industry / [compiled by Zhang Yumei]. – Leisure, 2020. – 253 p.
3. Research on the Automation Technology of the Manufacturing Process of Foundry Machinery and Equipment / [compiled by Xu Yanwei] – Casting, 2023. – 484 p.
4. WIC Award Exhibition: Key Technologies and Industrialization of the Full Process of Production Digitalization and Optimized Control for Foundry <https://2022.wicongress.org.cn/zh/excellentCases/details/62b19045d3afe3722c2bad8e>

УДК 331.526

## **РАЗВИТИЕ НОВЫХ ФОРМ ЗАНЯТОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

Я.В. ЛЯХ<sup>1</sup>, Т.Н. БЕЛЯЦКАЯ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ст.преподаватель кафедры «Межкультурная профессиональная коммуникация»

<sup>2</sup> д. э. н., профессор, заведующий кафедры «Менеджмент»  
Белорусский государственный  
университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассматривается появление новых форм занятости под влиянием процессов цифровизации, их особенности и виды, преимущества и недостатки.*

*Ключевые слова: форма занятости, цифровизация, трудовые отношения, рынок труда, автоматизация.*

## **DEVELOPMENT OF NEW EMPLOYMENT FORMS IN THE CONTEXT OF ECONOMY DIGITISATION**

Y.V. LIAKH<sup>1</sup>, T.N. BELYATSKAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Senior Lecturer of the Department of «Crosscultural Professional Communication»

<sup>2</sup>Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of  
«Management»  
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article considers the emergence of new forms of employment under the influence of digitisation processes, their features and types, advantages and disadvantages.*

*Key words: employment form, digitisation, labor relations, labor market, automation.*

В настоящее время в экономику быстро внедряются процессы цифровизации. Это влияет на модели производства, потребления, обмена и распределения благ/услуг. Сегодня всё это осуществляется с

помощью цифровых средств и платформ. Также заметны существенные изменения на рынке труда, например, изменяются требования к работникам, потребности в персонале, а также появляются новые формы занятости.

Стоит отметить, что появляющиеся формы занятости несут свои преимущества и недостатки и для нанимателя, и для сотрудника. Во-первых, у работников появляется возможность выбирать себе подходящий род деятельности. Во-вторых, специалисты могут совмещать работу с личными делами, обучением. В-третьих, новые формы занятости связаны с нестабильностью доходов, отсутствием социальной защиты. Также есть риск перегруженности сотрудников.

В следствие цифровизации экономики, появляются новые, которые называются нестандартными. В случае, если заметны хоть незначительные отличия от обычного трудового договора, можно утверждать, что такие трудовые отношения называются нестандартными.

Такие формы занятости имеют свои особенности. Работник выполняет свои трудовые обязательства вне места нахождения его работодателя. Работник, имеет больше свободы, а главными аспектами для работодателя являются качество выполненной работы и сроки ее выполнения. Также работник становится более самостоятельным и независимым, изменяется содержание обязательств работника в сторону работодателя. Вместе с этим увеличивается уровень нестабильности трудовых отношений: работник выполняет свои обязанности только в определенный период времени. Сегодня всё больше специалистов выбирают следующую форму занятости: занятость на условиях неполного рабочего времени. В этом случае несколько специалистов могут делить одно и то же рабочее место, может уменьшаться рабочее время для категории сотрудников пенсионного и предпенсионного возраста. Также сокращение рабочего времени доступно для лиц с определенными семейными обстоятельствами.

Стоит отметить, что нестандартные формы занятости имеют следующие особенности и характеристики:

- проектная оплата труда;
- гибкий график работы;
- возможность работы в нескольких организациях одновременно;
- срочные трудовые договоры.

Таким образом, нестандартная занятость определяется – это категория трудовых отношений, которая включает в себя различные формы заключения трудового договора. Выбор типа трудового договора базируется на сроке его заключения, продолжительности рабочего времени, нормативной документации, местонахождения рабочего места.

В настоящее время самыми популярными формами нестандартной занятости являются аутсорсинг, аутстаффинг, заемный труд, лизинг работников, занятость в режиме неполного рабочего времени, занятость по совместительству; дистанционные формы работы, занятость по срочным трудовым договорам; сезонную занятость; e-занятость, услуги фриланса, временную занятость, случайный труд, занятость в домашних хозяйствах.

При такой форме занятости, как временная, специалисты выполняют работу в течение установленного периода (срочная занятость, проектный контракт, а также сезонную и случайную работу, также включая «подённую» работу [1]).

Под категорией случайного труда понимается занятость на непродолжительное время, например, на несколько часов, дней или недель за установленную оплату. Такая категория труда популярна в развивающихся странах.

Под платформенной занятостью подразумевают форму занятости, при которой специалисты используют цифровые платформы для поиска и привлечения клиентов, общения с ними и выполнения установленных задач. Платформенная занятость имеет некоторые отличительные признаки. Во-первых, платформенная занятость является оплачиваемой деятельностью, организованной через онлайн-платформу. Во-вторых, данный вид занятости предполагает трехстороннее взаимодействие: клиент и исполнитель, онлайн-платформа. В-третьих, платформенная занятость подразумевает использование специализированного приложения, принадлежащего онлайн-платформе.

В условиях гиг-занятости работники выполняют внештатную работу или подработку. К таким услугам относятся как такси, различные виды доставок, услуги курьерской службы, разработка веб-контента. При такой форме занятости специалисты имеют гибкий график, могут использовать навыки, требующиеся для выполнения

конкретного вида задач. Со стороны организаций, преимуществом является то, что им не нужно содержать постоянный штат сотрудников.

Если организация использует такую форму занятости, как многосторонние трудовые отношения, в этом случае не оформлены напрямую в данную компанию. Специалисты сотрудничают с агентствами по предоставлению персонала, а работу выполняют для фирмы-заказчика услуг. К этой категории относятся аутсорсинговые услуги, аутстаффинговые услуги, лизинг специалистов, подбор временного штата работников.

Кадровый лизинг наблюдается, когда организация-заказчик арендует (на временной основе) сотрудников в сторонней организации. Существуют разные типы лизинга персонала. Долгосрочный лизинг предполагает аренду сотрудников на длительный срок (от двух месяцев до нескольких лет), под краткосрочным лизингом понимается подбор работников на короткий период (от нескольких дней до двух месяцев).

При использовании аутсорсинговых услуг организация-заказчик делегирует часть трудовых обязанностей (чаще всего вспомогательных) сторонней организации.

Идея аутстаффинга заключается в том, что организация-заказчик, заключает соглашение с организацией-посредником, которая подбирает ей сотрудников, исполнителей трудовых обязанностей. Специалисты не меняют место работы, но официально сотрудничают с агентством. Компания-аутстаффер должна взять на себя решение всех вопросов с работником, а именно подготовку и оформление документов, банковских платежных карт и начислению заработной платы, решение текущих вопросов, контроль персонала, подготовку налоговых документов.

Некоторые организации используют такую форму, как замаскированные трудовые отношения. Найм сотрудников осуществляется третьей стороной. При этом заключается не трудовой договор, а договор о сотрудничестве сторон.

Одной из распространенных нестандартных форм занятости является е-занятость. Такой вид занятости также имеет такие названия, как дистанционная занятость, удаленная занятость, телеработа.

Е-занятость характеризуется двумя признаками. Во-первых, работник находится на удаленном расстоянии от нанимателя. Во-

вторых, работник использует разные формы ИКТ. ИКТ используются для коммуникации работника и работодателя, а также работника и клиентов, для сообщения трудовых задач, для обмена результатами выполненного задания, для передачи заработной платы сотрудникам.

Нестандартные формы занятости позволяют сотрудникам установить баланс между профессиональной сферой и личными обстоятельствами, также сотрудники могут совмещать работу и учебу в высших учебных заведениях (на очной форме обучения). Специалисты могут поддерживать и повышать уровень своей профессиональной квалификации. А также работники имеют гибкость в совмещении одной работы с другими видами деятельности.

В то же время, зачастую работодатель отказывается или не видит необходимости в оформлении трудовых отношений на официальном уровне. Сотрудник же не может получить положенный социальный пакет (выплаты, гарантии). Сотрудник имеет минимальные шансы построение успешной карьеры, получение продвижения по карьерной лестнице. Выплаты заработной платы являются нерегулярными. Для работодателя сложно контролировать трудовой процесс, оценивать качество выполненной работы. Для нанимателя не всегда просто получить и проанализировать точную информацию о квалификации и личных качествах работника. С каждым годом использования таких форм занятости увеличивается теневая занятость и риски недобора налогов.

Таким образом, можно сделать вывод, что развитие электронной экономики и внедрение информационно-коммуникационных технологий существенно влияют на развитие рынка труда. Изменяется перечень необходимых навыков современных специалистов, трансформируются условия труда. Внедрение новых форм занятости является непрерывным процессом в условиях развития информационно-коммуникационных технологий и развития электронной экономики.

Безусловно, для более эффективного функционирования новых нестандартных форм занятости следует разработать более подходящую нормативно-законодательную базу, которая будет способствовать развитию и широкому внедрению дистанционной занятости.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Беляцкая, Т. Н. Экосистема электронной экономики: интеллектуальная составляющая / Т. Н. Беляцкая, В. С. Князькова // Весн. Брэсц. ун-та. Сер. 2, Гісторыя. Эканоміка. Права. – 2018. – № 1. – С. 76–84.
2. Беляцкая, Т.Н. Дополнительное образование взрослых в контексте развития направления образования «Электронная экономика» / Т.Н. Беляцкая, И. В. Кашникова // Экономика - 2022. - том 10 № 4. - С. 34-38
3. Закалюжная, Н. В. Нетипичные трудовые отношения в условиях цифровой экономики // Вестник Брянского государственного университета. -2019. - № 1(39). - С. 202-208.
4. Остапенко В.А., Морозова И.М., Казанцева Н.В. Развитие новых форм занятости в условиях цифровой трансформации экономики//E-Management. 2022. Т. 5, № 3. – С. 64-72.

## REFERENCES

1. Belyatskaya, T. N. Ecosystem of the electronic economy: intellectual component / T. N. Belyatskaya, V. S. Knyazkova // Vesn. Brest. University. Ser. 2, History. Economics. Rights. - 2018. - No. 1. - P. 76-84.
2. Belyatskaya, T. N. Additional education of adults in the context of the development of the educational direction «Electronic Economy» / T. N. Belyatskaya, I. V. Kashnikova // Economy - 2022. - Volume 10 No. 4. - P. 34-38
3. Zakalyuzhnaya, N. V. Atypical labor relations in the digital economy // Bulletin of Bryansk State University. - 2019. - No. 1 (39). - P. 202-208.
4. Ostapenko V.A., Morozova I.M., Kazantseva N.V. Development of new forms of employment in the context of digital transformation of the economy//E-Management. 2022. Vol. 5, No. 3. – P. 64-72.



UDC 621.33

## **FUTURE DEVELOPMENT OUTLOOK OF CHINESE ELECTRIC VEHICLE INDUSTRY**

MA LINGFENG<sup>1</sup>, T.G. ZORYNA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>master student of Faculty of Economics

<sup>2</sup>supervisor, professor of Faculty of Economics

Belarusian State University

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The main purpose of the research: Make outlook for future development of electric vehicle industry. The object of the research: Research on development of Chinese electric vehicle industry. The subject of the research: Research on the electric vehicle industry. Possible practical application fields: The outlook for future development of electric vehicle industry can provide industry references for relevant enterprises, investors, and governmental management departments to make decisions in the future. Results obtained: 1. Determine the future development trend of the electric vehicle industry. 2. Make predictions on the future development of the electric vehicle industry.*

*Key words: Electric vehicle industry, Outlook for future development, Development Trend.*

### **Introduction**

In the 1990s, as a result of the oil crisis and environmental constraints, major automakers began to develop electric vehicles in search of alternatives to fuel vehicles. The development of electric vehicles in China started in the 1970s and progressed relatively quickly with the support of a number of policies. around 2008, the development of electric vehicles in China was on track and a large number of electric vehicle brands emerged. After years of development, the technological direction of electric vehicles has been determined to be mainly pure electric, and other technological directions are also being explored.

By the end of 2023, the market size of Chinese electric vehicles will reach 1 trillion RMB, and with the development of technology and policy changes in the future, the entire Chinese electric vehicle industry will move to a higher level, and the future development trend of the electric vehicle industry has become the direction that major electric vehicle

enterprises are actively exploring.

This article will analyse the future development trend and market size of Chinese electric vehicle industry on the basis of the current development of electric vehicles, based on the development of electric vehicle industry over the past years and data to predict the future development trend and market size.

### **Development status of Chinese electric vehicle industry**

In 2023, the production and sales volume of electric vehicles in Chinese will be 9,587,000 and 9,495,000 respectively, with a growth of 35.8% and 37.9%, and the penetration rate of sales volume will reach 31.6%, accounting for more than 60% of the global sales volume. Electric vehicles produced in China will be sold in the domestic market of about 8.3 million vehicles, accounting for more than 85% of the total. In 2023, the production and sales volume of electric vehicles in Chinese will be 9,587,000 and 9,495,000 respectively, with a growth of 35.8% and 37.9%, and the penetration rate of sales volume will reach 31.6%, accounting for more than 60% of the global sales volume; electric vehicles produced in China will be sold in the domestic market of about 8.3 million vehicles, accounting for more than 85% of the total. In the global market, Chinese brands of electric vehicles have also demonstrated strong competitiveness and development potential, with several Chinese brands ranked in the top ten in the global sales ranking of electric vehicle brands. These figures not only demonstrate the development achievements of the Chinese electric vehicle industry, but also foreshadow that the market will continue to maintain strong growth momentum in the future. China is the world's largest auto market and the world's most open auto market. Multinational auto companies and local Chinese auto companies are competing on the same stage in the Chinese market, which is fair and fully competitive, and promotes rapid and efficient iteration and upgrading of product technology.

### **Development Trend of Electric Vehicle Industry**

Deep electrification is the core trend in the development of electric vehicles. Deep electrification of electric vehicles refers to the trend of the automobile industry's full transition to pure electrification. Current electric vehicles are not only pure electric vehicles (EVs), but also include other hybrid forms. Battery electric vehicles (BEVs) are regarded as the development trend of electric vehicles, and are the core of the deep electrification of the electric vehicle industry. With the continuous progress of battery technology, including the improvement of energy density, faster

charging, and cost reduction, the range of pure electric vehicles has increased significantly, and user anxiety has been greatly reduced.

Intelligent network connectivity is also an indispensable development trend for electric vehicles. By integrating advanced sensors, artificial intelligence algorithms and modern communication and network technologies, and realising the exchange and sharing of intelligent information between vehicles and people, vehicles, roads and backstage, electric vehicles are able to realise functions such as automatic driving and remote control, and enhance driving safety and convenience, with the characteristics of safety, comfort, energy saving and high efficiency.

The trend of high-end electric vehicles is also becoming more and more obvious. Electric vehicle companies have launched high-end models, not only in the appearance design, interior configuration, but also in the intelligent, comfort, safety performance and other aspects of a comprehensive upgrade. The core of premiumisation is to provide excellent driving experience, advanced technology application and unique brand value, so as to stand out in the competitive market.

In addition to the above, one of the development trends is the deep integration of the electric vehicle industry, which refers to the deep integration and synergistic development of the automotive industry with energy, transport, information and communication and other fields. This kind of integration is not only about upgrading the power system, but also covers many aspects such as modernisation, lightweighting, intelligence and internet connectivity, forming a brand new business model and automotive ecology, thus overturning the perception of the traditional industry.

### **Trends in Chinese Electric Vehicle Industry**

The market continues to expand. China is currently the world's largest market for electric vehicles, and sales continue to grow.<sup>2024</sup> In the first nine months, China's electric vehicle sales hit another record high, and will continue to grow rapidly in the future as it is expected to do so in the coming years.

Strengthened policy support. As part of China's national strategy, policy support for the EV industry will be adjusted in the future as the Chinese government continues to roll out policies to promote the production and consumption of EVs. Including financial subsidies, tax breaks, etc. In addition, the policy direction will become increasingly obvious, there are already cities that have begun to limit the passage of fuel vehicles in the city area, and there will be more such restrictions in the future.

Accelerated technological innovation. In order to maintain a leading position in the electric vehicle industry, Chinese electric vehicle enterprises will continue to carry out technological research and development in battery technology and intelligent driving to improve the performance of electric vehicles and user experience.

Diversification of EV brands. With the deep development of the electric vehicle market, more capital will come down to join the competition in the electric vehicle market in the future, so electric vehicle brands will surely see a number of new brands in the future, and local brands will continue to make an effort to make an impact on BYD's market head position in the market. Meanwhile, traditional carmakers are also accelerating their transformation with more electric models.

### **Forecast of the Overall Development of Chinese Electric Vehicle Industry**

According to the China Association of Automobile Manufacturers (CAAM), EV sales in China will reach 9.495 million units in 2023, and based on current sales figures and market growth projections, it is expected that sales could reach 25 million units by 2030, with EVs accounting for more than 50 percent of new car sales.

We can use the official forecast data forecast the future data based on the production and sales volume of electric vehicles in the past years, and two methods are used here, which are: simple moving average method, and weighted moving average method. However, in order to forecast the data more accurately, the data from 2024 to 2026 were not forecasted directly, but the data from 2017 to 2019 were first used to forecast the data for 2020, and then the margin of deviation was calculated by comparing it with the actual data. The data for 2024 to 2026 were then projected and data corrections were made using the margin of deviation to improve the accuracy of the projections.

The annual production and sales data of EV in China from 2013 to 2023 are shown in the table 1 below:

Table 1 – The annual production and sales data of EV in China from 2017 to 2023

Year	Output(k.units)	Sales volume(k.units)
1	2	3
2017	770	777

End of table 1

1	2	3
2018	1270	1256
2019	1242	1206
2020	1366	1367
2021	3545	3521
2022	7058	6887
2023	9587	9495

According to the Simple moving average method, the formula for the predicted value in year n is as follows (1):

$$T_n = (t_{n-3} + t_{n-2} + t_{n-1}) / 3 \quad (1)$$

Based on this formula, our forecast of EV production and sales in 2020 can be derived as follows using only data from 2017 to 2019 in the table 2:

Table 2 – Forecast of EV production and sales in China in 2020 by Simple moving average method

Year	Output(k.units)	Sales(k.units)
2017	770	777
2018	1270	1256
2019	1242	1206
2020	1094	1079.67

Next we use the weighted moving average method, according to the calculation method, the predicted values for year n are calculated as follows (2):

$$T_n = w_1 * t_{n-1} + w_2 * t_{n-2} + w_3 * t_{n-3} \quad (w_1 + w_2 + w_3 = 1) \quad (2)$$

According to the formula, we still need to use the data from 2017 to 2019, but the proportion of the weight of each item,  $t_{n-1}$  year's proportion is the largest and decreases year by year, so we can set:  $w_1 = 0.85$ ,  $w_2 = 0.1$ ,  $w_3 = 0.05$ . According to this setting can be obtained as follows in the table 3:

Table 3 – Forecast of EV production and sales in China in 2020 by Weighted moving average method

Year	Output(k.units)	Sales(k.units)
2017	770	777
2018	1270	1256
2019	1242	1206
2020	1221.2	1173.1

However, after forecasting through the above two methods, it was found that the final result was not in line with the reality, therefore, we replaced the value of production and sales volume with the annual growth rate and took the above two ways to calculate, which led to the following two results respectively in the table 4 and 5:

Table 4 – Forecast of EV production and sales in China in 2020 by Simple moving average method with the annual growth rate

Year	Output(k.units)	Growth rate	Sales(k.units)	Growth rate
2017	770	0.540	777	0.533
2018	1270	0.649	1256	0.616
2019	1242	-0.022	1206	-0.040
2020	1725.26	0.389	1651.90	0.370

Table 5 – Forecast of EV production and sales in China in 2020 by Weighted moving average method with the annual growth rate

Year	Output(k.units)	Growth rate	Sales(k.units)	Growth rate
2017	770	0.540	777	0.533
2018	1270	0.649	1256	0.616
2019	1242	-0.022	1206	-0.040
2020	1332.91	0.073	1271.65	0.054

At this point we then averaged the four sets of data to calculate the following results in the table 6:

Table 6 – Forecast of EV production and sales in China in 2020

Year	Output(k.units)	Sales(k.units)
2017	770	777
2018	1270	1256
2019	1242	1206
2020	1343.34	1294.08

As the forecast result is only based on the production and sales volume in previous years, without more data, the accuracy of the forecast result is not enough, so the result is still a little error with the official ‘Chinese electric vehicle production and sales volume in 2020 will be 1,366,000 and 1,367,000 respectively’, according to the calculations, the error with the actual data is respectively 1.687% and 5.635% respectively.

Using the same methodology as above, we projected the data for the years 2024-2026 and after correcting for errors, the final figures are as follows in the table 7:

Table 7 – Forecast of EV production and sales in China in 2024 to 2026

Year	Output(k.units)	Sales(k.units)
2021	3545	3521
2022	7058	6887
2023	9587	9495
2024	12038.50	11305.82
2025	17655.33	16684.25
2026	26090.99	24741.14

This result and the official ‘2024 January to September, new energy vehicle production and sales were completed 8,316,000 units and 8,320,000 units, respectively, year-on-year growth of 31.7% and 32.5%,’ the gap between the data has been very small, only 7.896% and 1.88%, the error in the The error is within a reasonable range. Therefore this data projection can be used as a reference. The reason for the error is related to the significant increase in data for 2022.However, with the accumulation of data, the error will become bigger and bigger, so the data forecasts for 2025 and 2026 may have a large error with the actual data, but we cannot

rule out the possibility that due to certain reasons, the production and sales volume of the whole industry will show a significant increase.

### **Conclusion**

Combined with the development history of the products in the current market and the social development trend, and it can be found that these development trends are consistent with the current trend of cutting-edge science and technology in the society, such as intelligentisation and internet connectivity. At the same time, based on the electric vehicle production and sales data of previous years, the current production and sales volume is forecasted, and the forecast deviation margin is calculated based on the difference between the forecast value and the official data, which is then used as the basis for forecasting and correcting the market data of the next three years, and arriving at the final result.

Under the influence of environmental, political and economic factors, electrification of automobiles has been an unstoppable trend. China's electric vehicle industry has embarked on the path of standardised development and is leading the way for the whole industry, while Germany, as a traditional automotive powerhouse, also has great potential for development. Whether in China or Germany, the e-mobility industry is set to grow rapidly in the coming years, driving sustainable economic, environmental and social development. With continued policy support and increased market demand, electric vehicles will become the mainstream choice for travelling in the future.

### **REFERENCES**

1. What is the current market size and growth rate of the new energy vehicle industry?, RuiTai Information, October 12 2024, <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1812684767076799482&wfr=spider&for=pc>
2. China's New Energy Vehicle Sales Forecast to 2024, Jiang Ziyuan, October 12 2024, <https://www.163.com/dy/article/JEAGLF9R05198CJN.html>
3. Insights into the Future Trends and Development of New Energy Power Batteries, Land of fools, October 08 2024, <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1812345412139684012&wfr=spider&for=pc>
4. "Vehicle, Road and Cloud Integration" is the Key to the Development of Intelligent Connected Vehicle Industry, Zhu Caiyun, August 20 2024,



<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1807864434996673580&wfr=spider&for=pc>

5. Domestic New Energy Vehicle Complaints Analysis Report 2023, All-China Automobile Dealers Association, March 27 2024, <https://www.12365auto.com/dcbg/20240306/523269.shtml>

6. Public investment and electric vehicle design: a model-based market analysis framework with application to a USA–China comparison study, Namwoo Kang , Yi Ren , Fred M. Feinberg and Panos Y. Papalambros, Des. Sci., vol. 2, e6 [journals.cambridge.org/dsj](https://journals.cambridge.org/dsj) DOI: 10.1017/dsj.2016.7, 2-4

7. Public Policy, Industrial Innovation, and the Zero-Emission Vehicle, Matthew N. Eisler, 787-789

8. Dynamic and Ordinary Capabilities in Industry Transformation: The Case of the Electric Vehicle Industry, Can Huang, 2022, 139

УДК 338.2

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ ОБОБЩЕНИЯ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ОПИСАТЕЛЬНОЙ СТАТИСТИКИ

С.В. НАСИЛОВСКАЯ<sup>1</sup>, Б.А.ЖЕЛЕЗКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup>магистрант кафедры «Маркетинг»

<sup>2</sup>к.т.н., доцент кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация.* В статье рассматривается использование методов описательной статистики и автоматизированных программных средств для улучшения маркетинговых коммуникаций.

*Ключевые слова:* маркетинговые коммуникации, описательная статистика, анализ данных, R, удовлетворенность клиентов.

## IMPROVING MARKETING COMMUNICATIONS USING DATA SYNTHESIS METHODS BASED ON DESCRIPTIVE STATISTICS

S.V. NASILOUSKAYA<sup>1</sup>, B.A. ZHELEZKO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>master's student of the Department of Marketing

<sup>2</sup> Ph.D., Associate Professor of the Department of  
Engineering Economics

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation.* The article discusses the use of descriptive statistics methods and automated software tools to improve marketing communications.

*Keywords:* Marketing communications, descriptive statistics, data automation, R, customer satisfaction.

**Введение.** Совершенствование маркетинговых коммуникаций – ключевой аспект повышения эффективности экономической деятельности компании. Одним из способов достижения этой цели является использование методов обобщения данных на основе

описательной статистики. В данной статье рассмотрим, как применение описательной статистики и сравнительный анализ программных средств для автоматизации обработки количественных данных могут способствовать улучшению маркетинговых коммуникаций.

**Основная часть.** Ранее многие компании, такие как ОАО «Минский часовой завод» и ООО «Алютех Инкорпорейтед», использовали традиционные методы сбора и анализа данных, такие как опросы и ручная обработка отчетов. Эти методы были трудоемкими и не позволяли получать точные и оперативные данные о рынке и клиентах. В результате, маркетинговые кампании часто не достигали ожидаемых результатов, а доля рынка оставалась стабильной на уровне 15% [6].

Для решения этих проблем и повышения эффективности маркетинговых коммуникаций предлагается использовать методы описательной статистики и автоматизированные программные средства. В частности, рекомендуется внедрение систем, способных обрабатывать большие объемы данных из корпоративных систем (ERP, CRM, SCM и т.д.). Это позволит получать более точные и актуальные данные о клиентах и рынке, что, в свою очередь, повысит эффективность маркетинговых коммуникаций и приведет к увеличению доли рынка.

Сравним несколько популярных программ для автоматизации описательной статистики: SPSS, SAS и R.

#### SPSS:

– преимущества: удобный интерфейс, широкий спектр функций для анализа данных;

– недостатки: высокая стоимость, ограниченные возможности для работы с большими данными.

#### 2. SAS:

– преимущества: мощные аналитические инструменты, высокая производительность при обработке больших данных;

– недостатки: сложность освоения, высокая стоимость.

#### 3. R:

– преимущества: бесплатность, гибкость и широкие возможности для статистического анализа;

– недостатки: сложность установки и настройки, требует навыков программирования.

Исходя из проведенного анализа, для обработки данных было выбрано использование R, так как он обеспечивает наибольшую

гибкость и возможность работы с большими объемами данных при минимальных затратах.

Теперь рассмотрим пример расчета с использованием языка программирования R. Предположим, что у нас есть данные о месячных продажах компании за последние полгода:

- январь: 200 единиц;
- февраль: 250 единиц;
- март: 300 единиц;
- апрель: 280 единиц;
- май: 320 единиц;
- июнь: 400 единиц.

Рассчитаем математическое ожидание (среднее значение) продаж за этот период.

Расчёт в R продемонстрирован на рисунке 1.

Для выполнения расчета используем язык программирования R:

```
# Импортируем данные о месячных продажах за последние полгода
sales_data <- c(200, 250, 300, 280, 320, 400)

# Рассчитываем математическое ожидание (среднее значение) продаж
mean_sales <- mean(sales_data)

# Выводим результат
print(paste("Математическое ожидание продаж за последние шесть месяцев:", mean_sales))
```

Рисунок 1 – Расчет математического ожидания

После выполнения скрипта получаем следующий вывод в терминале (рисунок 2):

```
320\265\321\201\321\217\321\206\320\265\320\262: 291.666666666667"
```

Рисунок 2 – Среднее значение продаж за полгода

Среднее значение продаж за последние полгода составляет 291.67 единиц. Однако, для более глубокого понимания и улучшения маркетинговых коммуникаций, одной лишь статистики недостаточно [2].

Сентиментный анализ – это процесс выявления и классификации эмоциональных тонов в текстовых данных. В контексте маркетинга и обслуживания клиентов, сентиментный анализ используется для интерпретации отзывов клиентов и определения их настроения: положительного, отрицательного или нейтрального. Этот подход позволяет компаниям лучше понимать мнение клиентов о продуктах или услугах, выявлять ключевые проблемы и позитивные аспекты обслуживания, что является важным для корректировки маркетинговых подходов и повышения качества взаимодействия с клиентами.

Сентиментный анализ отзывов клиентов показал, что внедрение автоматизированной системы анализа данных увеличит удовлетворенность клиентов. Этот анализ, основанный на обработке и интерпретации отзывов клиентов, помогает выявить ключевые проблемы и позитивные аспекты обслуживания, что является важным для корректировки маркетинговых подходов и повышения качества взаимодействия с клиентами. Ожидается, что через полгода доля рынка вырастет на 30%, достигая 19.5%.

После внедрения предложенных методов и программных средств, компании, такие как ОАО «Минский часовой завод» и ООО «Алютех Инкорпорейтед», смогли значительно улучшить свои маркетинговые коммуникации. Доля рынка увеличилась с 15% до 19.5%, что подтверждает эффективность новых подходов к обработке данных. Клиенты стали более довольны качеством обслуживания, что также сказалось на финансовых показателях компании.

Для подтверждения данных результатов, рассмотрим примеры из практики, описанные в работах, представленных в репозитории БНТУ:

1. Совершенствование маркетинговых коммуникаций ОАО «УКХ «Минский Моторный завод». Исследование показало, что автоматизация анализа данных и внедрение новых маркетинговых методов привели к увеличению продаж на 15% и росту клиентской базы на 10% [7].

2. Разработка и совершенствование комплекса маркетинговых коммуникаций предприятия (на примере ООО «Компания лигатура принт»). Внедрение новых методик анализа данных позволило компании оптимизировать рекламные кампании и увеличить возврат инвестиций в маркетинг на 35% [9].

Таким образом, внедрение современных методов анализа данных и автоматизации маркетинговых коммуникаций доказало свою эффективность на практике.

**Заключение.** Применение описательной статистики и систем автоматизации, таких как R, позволило компании не только улучшить свои показатели, но и значительно повысить удовлетворенность клиентов. Эти успехи подтверждаются примерами из реальных кейсов, представленными в репозитории БНТУ, и подчеркивают важность использования передовых технологий в современном маркетинге.

Интеграция аналитических инструментов и систем автоматизации данных является ключевым шагом для любой компании, стремящейся повысить свою конкурентоспособность и удовлетворенность клиентов на высококонкурентном рынке.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Грязнов А. В. Методы анализа данных в маркетинге: учебное пособие. – М.: Юрайт, 2019. – 256 с.
2. Иванов С. П., Петрова Е. А. Применение описательной статистики в маркетинговых исследованиях // Вестник РЭУ им. Г.В. Плеханова. – 2020. – Т. 4. – С. 112-121.
3. Смирнов А. Н., Кузнецова И. В. Маркетинговые коммуникации в цифровой экономике. – СПб.: Питер, 2021. – 304 с.
4. Федоров В. М., Сидорова Л. И. Анализ больших данных в маркетинге: теория и практика // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2022. – № 3. – С. 45-54.
5. Климова О. В., Захаров Д. С. Персонализация маркетинговых стратегий с использованием статистических методов // Журнал маркетинговых исследований. – 2023. – Т. 5. – С. 78-85.
6. Трусов, И. С. Совершенствование маркетинговых коммуникаций ОАО «Минский часовой завод» [Электронный ресурс] / И. С. Трусов // Репозиторий Белорусского национального технического университета. – 2023. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/135503> (дата обращения: 22.05.2024).
7. Третьяк, М. И. Совершенствование маркетинговых коммуникаций ОАО «УКХ «Минский Моторный завод» [Электронный ресурс] / М. И. Третьяк // Репозиторий Белорусского национального

технического университета. – 2022. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/135377> (дата обращения: 22.05.2024).

8. Губаревич, Е. А. Совершенствование системы маркетинговых коммуникаций ООО «Алютех Инкорпорейтед» [Электронный ресурс] / Е. А. Губаревич // Репозиторий Белорусского национального технического университета. – 2020. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/78001> (дата обращения: 22.05.2024).

9. Пovoляева, Е. В. Разработка и совершенствование комплекса маркетинговых коммуникаций предприятия (на примере ООО «Компания лигатура принт») [Электронный ресурс] / Е. В. Пovoляева // Репозиторий Белорусского национального технического университета. – 2018. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/44140> (дата обращения: 22.05.2024).

10. Ильвинская, А. А. Совершенствование системы бизнес-процессов маркетинговых коммуникаций филиала БНТУ опытный завод "Политехник" [Электронный ресурс] / А. А. Ильвинская // Репозиторий Белорусского национального технического университета. – 2023. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/135477> (дата обращения: 22.05.2024).

## REFERENCES

1. Gryaznov A. V. *Metody analiza dannyh v marketinge: uchebnoe posobie*. – М.: YUrajt, 2019. – 256 s.

2. Ivanov S. P., Petrova E. A. *Primenenie opisatel'noj statistiki v marketingovyh issledovaniyah* // *Vestnik REU im. G.V. Plekhanova*. – 2020. – Т. 4. – S. 112-121.

3. Smirnov A. N., Kuznecova I. V. *Marketingovyе kommu-nikacii v cifrovoj ekonomike*. – SPb.: Piter, 2021. – 304 s.

4. Fedorov V. M., Sidorova L. I. *Analiz bol'shih dannyh v marketinge: teoriya i praktika* // *Marketing i marketingovyе issledovaniya*. – 2022. – № 3. – S. 45-54.

5. Klimova O. V., Zaharov D. S. *Personalizaciya marketin-govyh strategij s ispol'zovaniem statisticheskikh metodov* // *ZHurnal marketingovyh issledovaniy*. – 2023. – Т. 5. – S. 78-85.

6. Trusov, I. S. *Sovershenstvovanie marketingovyh kom-munikacij* ОАО «Minskij chasovoj zavod» [Elektronnyj re-surs] / I. S. Trusov // Репозиторий Белорусского национального технического университета. –

2023. – Rezhim dostupa: <https://rep.bntu.by/handle/data/135503> (data obrashcheniya: 22.05.2024).

7. Tret'yak, M. I. Sovershenstvovanie marketingovykh kommunikacij OAO «UKKH «Minskij Motornyj zavod» [Elektronnyj resurs] / M. I. Tret'yak // Repozitorij Belorusskogo nacional'nogo tekhnicheskogo universiteta. – 2022. – Rezhim dostupa: <https://rep.bntu.by/handle/data/135377> (data obrashcheniya: 22.05.2024).

8. Gubarevich, E. A. Sovershenstvovanie sistemy marketin-govykh kommunikacij OOO «Alyutekh Inkorporejted» [Elektronnyj resurs] / E. A. Gubarevich // Repozitorij Belorusskogo nacional'nogo tekhnicheskogo universiteta. – 2020. – Rezhim dostupa: <https://rep.bntu.by/handle/data/78001> (data obrashcheniya: 22.05.2024).

9. Povolyaeva, E. V. Razrabotka i sovershenstvovanie kompleksa marketingovykh kommunikacij predpriyatiya (na primere OOO «Kompaniya ligatura print») [Elektronnyj resurs] / E. V. Povolyaeva // Repozitorij Belorusskogo nacional'nogo tekhnicheskogo universiteta. – 2018. – Rezhim dostupa: <https://rep.bntu.by/handle/data/44140> (data obrashcheniya: 22.05.2024).

10. Il'vinskaya, A. A. Sovershenstvovanie sistemy biznes-processov marketingovykh kommunikacij filiala BNTU opyt-nyj zavod «Politekhnik» [Elektronnyj resurs] / A. A. Il'vinskaya // Repozitorij Belorusskogo nacional'nogo tekhnicheskogo universiteta. – 2023. – Rezhim dostupa: <https://rep.bntu.by/handle/data/135477> (data obrashcheniya: 22.05.2024).



## РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН НА ОАО «МЗШ»

И.А. МАКАРЕНКО<sup>1</sup>, А.П. ЛЕВШУКОВ<sup>2</sup>, К.Ю. АСТРЕЙКО<sup>3</sup>,  
А.С. МИЛЬКЕВИЧ<sup>4</sup>

<sup>1</sup> руководитель технологической группы ОАО «МЗШ»

<sup>2</sup> заместитель директора-главный инженер ОАО «МЗШ»

<sup>3</sup> начальник управления сельскохозяйственных машин ОАО «МЗШ»

<sup>4</sup> начальник конструкторско-технологического бюро ОАО «МЗШ»  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация.* В данной статье приводятся сведения о последних достижениях в производстве сельскохозяйственной техники, которая разрабатывается и изготавливается на предприятии ОАО «Минский завод шестерен». Показан алгоритм действий при проектировании восьмикорпусного оборотного полунавесного плуга с применением программ инженерного анализа.

*Ключевые слова:* аддитивные технологии, реверс инжиниринг, сквозное проектирование, средства автоматизированного проектирования, топологическая оптимизация.

## DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF AGRICULTURAL MACHINERY AT OJSC «MGW»

I.A. MAKARENKO<sup>1</sup>, A.P. LEVSHUKOV<sup>2</sup>, K.Y. ASTREYKO<sup>3</sup>,  
A.S. MILKEVICH<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Head of the technological group of JSC «MGW»

<sup>2</sup> Deputy Director-Chief Engineer of JSC «MGW»

<sup>3</sup> Head of the Agricultural Machinery Department of JSC «MGW»

<sup>4</sup> Head of the Design and Technology Bureau of JSC «MGW»  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation.* This article provides information on the latest achievements in the production of agricultural machinery, which is developed and manufactured at the enterprise OJSC «Minsk Gear Works». The algorithm of actions in the design of an eight-body reversible semi-mounted plow using engineering analysis programs is shown.

*Keywords: additive technologies, reverse engineering, end-to-end design, automated design tools, topological optimization.*

## **Введение**

С 2020 года ОАО «Минский завод шестерен» активизировал свою деятельность в рамках развития модельного ряда плугов с упором на требования современных агротехнологий и на основе системных инновационных подходов как в проектно-исследовательской деятельности, так и в рамках производственных отношений, кооперации и т.д.

Процессы проектирования как плугов и их элементов, так и технологической оснастки осуществляется квалифицированными специалистами с высокой степенью взаимозаменяемости на базе 3D проектирования с применением программ инженерного анализа.

Благодаря огромному инженерно-техническому потенциалу, на предприятии освоен выпуск лемешных плугов. Модельный ряд плугов включает загонные, оборотные навесные и полунавесные плуги для гладкой пахоты, а также плуги с рессорной защитой для каменистых почв. Вся номенклатура плугов производства ОАО «Минский завод шестерен» положительно зарекомендовала себя на полях Республики Беларусь, стран СНГ и дальнего зарубежья.

## **Последовательность проектирования**

Для процесса проектирования инженерный состав предприятия использует один из программных продуктов планирования, который позволяет установить и визуально контролировать сроки выполнения, последовательность этапов, распределение различного рода затрат (материальных и трудовых) а также назначить ответственных за каждый из этапов в данном проекте (рисунок 1).

На примере разработки плуга ППО-8РК сформирован план проектирования и производства.

На сегодняшний день перед специалистами предприятия стоит большой перечень задач связанных с выпуском новых моделей плугов, а также модернизацией выпускаемой серийной продукции. Отходя от классического проектирования «на бумаге», удалось повысить производительность за счёт внедрения метода сквозного проектирования. Инструменты представляют собой пакет программного обеспечения, применяемого для автоматизированного проектирования. Система автоматизированного проектирования (САПР)

представляет собой комплекс программных, технических и информационных ресурсов, а также проектной документации и специалистов, которые способствуют автоматизации процессов проектирования. В такие системы входят инструменты для инженерной графики (CAD), инженерных расчетов (CAE) и автоматизации подготовки и управления производственными процессами (CAM) (рисунок 1).

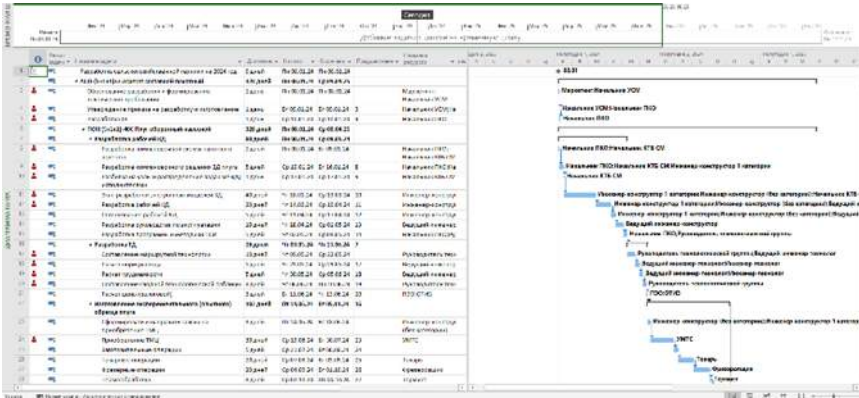


Рисунок 1 – Пример плана проекта

В связи с тем, что в нашем случае проектирование происходило на основании выбранного прототипа, то для разработки новой модели выбрали метод сквозного проектирования (сверху-вниз) с применением САПР. Методика подразумевает поэтапное создание компонентов, начиная с верхнего уровня и заканчивая нижними, в рамках моделей, к которым эти компоненты принадлежат. После создания компонентов их разработка осуществляется в отдельных окнах. Проектирование деталей основывается на копиях объектов компоновочной геометрии, а в подборках – на вставках этой геометрии

В данной статье продемонстрируем такой переход на примере восьмикорпусного плуга. Проектирование осуществлялось с использованием передового опыта зарубежных производителей плугов: KVERNELAND (Норвегия), Lemken (Германия) и RÖTTINGER (Австрия). Данные производители являются мировыми лидерами в сфере производства сельскохозяйственной техники.

Проектирование плуга происходило в соответствии со следующими этапами:

- На первом этапе был произведён расчёт геометрических параметров с задействованием всех конструктивных элементов и определена кинематическая схема движения;
- На втором этапе спроектирована компоновочная геометрия конструкции;
- На третьем этапе была распределена работа по проектированию отдельных узлов на основе компоновочной геометрии между инженерами конструкторами предприятия;
- Пятым этапом происходит само проектирование, а также компоновка каждого узла;
- Шестой этап представлял собой компоновку общей конструкции плуга с добавлением гидравлического и электрического оборудования (рисунок 2);



Рисунок 2 – Общий вид плуга

- На седьмом этапе проектирования произведен прочностной CAE расчёт и топологическая оптимизация, благодаря чему удалось исключить ряд испытаний (см. рисунок 3).

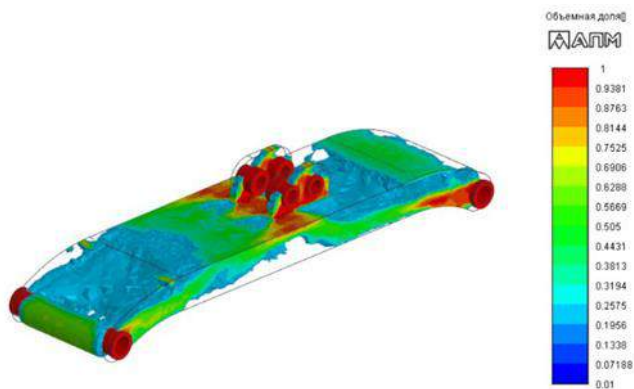


Рисунок 3 – Топологическая оптимизация детали «Звено»

В процессе проектирования дополнительно рассматривается одна из проблем высокой энергоёмкости детали, а также высокий коэффициент трения почвы и растительных остатков об рабочую поверхность отвала. Для устранения данных недостатков, а также для дальнейшей унификации, упрощения технологии изготовления и улучшения общих характеристик оборудования при сохранении параметров, заложенных конструктивно были спроектированы и изготовлены отвалы из высокомолекулярного полимерного материала.

Изготовление полимерных отвалов вместо стальных обеспечило сокращение трудоёмкости, энергозатрат и числа технологических операций (с 9 до 4). Как следствие, себестоимость изготовления одного отвала снизилась на 7%-12%. Полевые испытания пластиковых отвалов в составе плуга показали, что они обладают требуемым уровнем работоспособности; по сравнению с аналогичными по конструкции стальными отвалами имеют более высокую (в 6,5 раз) износостойкость, обеспечивают улучшение качества вспашки с одновременным увеличением производительности на 36%, вызывают снижение расхода топлива на 8-10% за счет уменьшения адгезии поверхности отвалов с почвой и уменьшения их массы в 6,5 раз.

Экономическая эффективность за счёт повышения износостойкости, снижения расхода топлива и повышения общей производительности возросла не менее чем в 10 раз.

Как сказано в этапах проектирования (7 этап) для ряда деталей провели топологические исследования (рисунок 3) и для этих деталей осуществили прочностной расчёт. Так, например, для одного из силовых элементов плуга проведена, топологическая оптимизация, а также произведён прочностной расчёт для уменьшения металлоёмкости с сохранением заданных характеристик. (рисунок 4).

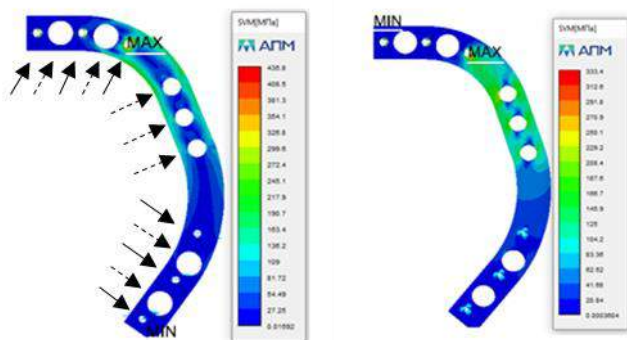


Рисунок 4 – Прочностной расчёт детали «Грядиль»

Таким образом разработана модифицированная конструкция грядиля плуга с учетом возможностей его изготовления с использованием аддитивной технологии листового ламинирования – SL-технологии. Грядиль с модифицированной конструкцией характеризуется многослойной структурой, состоящей из листовых выкроек, подвергнутых топологической оптимизации, благодаря чему масса грядиля уменьшается на 17% по сравнению с исходной.

Полевые испытания грядиля, изготовленного с помощью SL-технологии, показали, что он обладает требуемой работоспособностью, по рабочим характеристикам соответствует аналогичным грядилям, установленным на плуге при проведении испытаний и изготовленным по традиционной технологии, и может использоваться согласно своему функциональному назначению.

### Реверс инжиниринг

В рамках импортозамещения проектно-конструкторским отделом производства сельскохозяйственных машин освоена методика реверс инжиниринга. Реверс инжиниринг подразумевает собой процесс сканирования деталей имеющих сложную геометрию поверхностей. Этот процесс не заменим при освоении и отсутствии конструкторской документации на существующие изделия, для выполнения таких задач мы используем промышленный 3D-сканер (рисунок 5).



Рисунок 5 – Объекты сканирования

Условно процесс реверс инжиниринга можно разделить на несколько этапов:

- Сканирование образца со сложной геометрией;
- Импортирование данных. Это могут быть фасетные тела из STL-файлов или файлов с облаками точек;
- Совмещение и склейка фасетных тел. Данная процедура производится в том случае, если сканирование выполнялось с разных сторон по отдельности;
- Анализ и исправление ошибок фасетной геометрии. Выполнение этих операций зависит от качества данных и для большинства задач по реверс инжинирингу могут не проводиться;
- Размещение и центрирование фасетного тела относительно абсолютной системы координат;

- Получение сечений и/или цветовое выделение граней в зависимости от особенностей конструкции фасетного тела;
- Создание модели по фасетному телу (используя полученные сечения или «обтягивая» поверхностями фасетные грани с последующей сшивкой);
- Анализ точности полученной модели. Проводится с целью выявления и устранения не допустимых погрешностей в полученной модели по сравнению с фасетным телом.

### **Результаты внедрения автоматизированной системы проектирования**

Благодаря применению вышеперечисленных инструментов удалось повысить производительность, а также снизить затраты на изготовление новых моделей почвообрабатывающих машин.

С применением данной системы проектирования ОАО «МЗШ» реализованы следующие проекты:

-ППО-8РК (плуг полунавесной оборотный восьмикорпусный с изменяемой шириной захвата и автоматической рессорной и гидроневматической защитой от камней);

-ПОН-(5+1+1)-40С (плуг оборотный навесной с изменяемой шириной захвата и системой защиты от случайных препятствий «срезной болт»);

-ПП-3-45 (плуг передненавесной с системой защиты от случайных препятствий «срезной болт»).

Каждая разработка проходит обязательную процедуру сертификации на ГУ «Белорусской МИС» либо на РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства».

Каждая инновационная разработка несёт авторский характер и проходит обязательную процедуру патентования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нехорошев, М.В. Методика реверс инжиниринга изделий в системе Siemens NX / М.В. Нехорошев // Сборник докладов Международной научно-технической конференции «Проблемы и перспективы развития двигателестроения». – 2021. – Том 1. – С.275-276.



## REFERENCES

1. Nekhoroshev, M.V. Methodology for reverse engineering of products in the Siemens NX system / M.V. Nekhoroshev // Collection of reports of the International Scientific and Technical Conference “Problems and Prospects for the Development of Engine Building”. – 2021. – Volume 1. – P.275-276.

**TASKS AND WAYS TO ENSURE TECHNOLOGICAL AND  
ECONOMIC SOVEREIGNTY OF THE UNION STATE**

V.M. MAKAROV<sup>1</sup>, T.A. SAKHNOVICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctor of Economics, Professor, Professor of Peter the Great  
St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor,  
Head of the Department of Engineering Economics,  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The objective reasons and stages of the development of economic problems in Belarus and Russia at the beginning of the 21st century is examined. It is shown that these issues stemmed from the breakdown of the global economic linkages in 2014 as a result of adverse political decisions made by Western countries. Key strategies for countering external pressures are identified, including import substitution, diversification of production, and foreign economic relations. The role of the state is emphasized, and tools for supporting enterprises and industries are systematized.*

*Keywords: international division of labor, diversification, specialization, cooperation, import substitution, global economic linkages, restrictions.*

By the beginning of the 21st century, the established international division of labor (IDL), despite its «imbalances» and disproportions, can be considered a generally positive result. It reflected the specialization of countries and geographic regions, as well as the international trade relationships that existed between them. Broadly speaking, the IDL represents the manifestation and development of the universal *principle of specialization* on a global scale.

Specialization means that each entity (e.g., a market participant) performs a *limited* number of functions (tasks) in which it perceives an advantage over others. Specialization enhances the skills of performers, allows for the accumulation of experience, improves the technological base for task execution, optimizes external connections, and ultimately

increases the efficiency of human activities. Specialization is always complemented by *cooperation*—the establishment of connections that enable the exchange of the results of labor between entities. The combination of specialization and cooperation creates a systemic property of *integrity*, which, in this context, applies to socio-economic systems and promotes their accelerated development.

This pair – specialization plus cooperation (S&C) – serves as a *structural foundation* at all levels of economic activity, from workplace sections and factory workshops to industries, national economies, and the global economy as a whole. This is its conceptual role. Historically, the deepening of S&C has, within certain limits, driven the growth of productivity in societal labor (in a broad sense). However, at the turn of the 20th and 21st centuries, negative phenomena began to emerge and intensify in this process, collectively referred to as *globalization*. The first manifestation of globalization was the suppression of national identity in ethnic groups and countries—particularly small and medium-sized ones – by transnational economic structures (TNCs), leading to the erosion of their economies and, consequently, the loss of political independence. The response from the peoples of many countries was the «anti-globalist» movement, which surged in the early 2000s.

An objective negative consequence of excessive specialization and the expansion of cooperative ties has been the increased *risks* associated with the operation of such *vast* economic systems with highly complex structures. The failure of a single element or disruption of a connection could lead to a systemic collapse. This could be caused by the depletion of a region's resource base, the emergence of regional conflicts, natural or man-made disasters, or reckless political decisions by nations.

At the beginning of the 21st century, the global economic system generally still had enough «margin of safety» to withstand emerging challenges. *Digitalization* provided an additional boost to its resilience. However, after 2014—and especially in 2022 – the global economic network suffered a blow that almost destroyed it. A group of countries made political decisions entirely devoid of economic rationale, leading to the outbreak of a regional conflict in the heart of Europe.

Belarus and Russia, at the end of the last century, just beginning to emerge from a deep economic crisis, were attempting to integrate into the international IDL system and become full-fledged members. This is evidenced, at least, by their desire to join the WTO. Russia's government

endured grueling negotiations that lasted 18 years, finally successfully concluding in 2012. However, by 2014, the West introduced the first package of sanctions—*restrictions* disrupting Russia's trade and economic ties with the global economy. The goal of these sanctions is clear: to complicate or eliminate the possibility of importing materials, equipment, and technologies necessary for the normal development of Russia's economy. A less obvious goal is to limit Russian exports to reduce the inflow of foreign currency into the country. This primarily affected the traditional export of hydrocarbons to Europe. A striking example of this economic war, carried out using terrorist methods, was the sabotage of the Nord Stream gas pipeline.

The Republic of Belarus, having submitted its application to join the WTO in 1993, only gained access to the markets of 21 WTO member countries in 2019. However, negotiations regarding access to the markets of Brazil, the EU, Canada, Costa Rica, New Zealand, and the United States are still ongoing.

Russia's focus on oil and gas exports, the reserves of which are enormous, was often criticized as «short-sighted» not only by some Russian and Belarusian economists but also by foreign ones. However, this strategy actually generated significant budget revenues for Russia (up to 50% and sometimes even more), enabling investments in social development, science, industry, and other sectors of the national economy [1, 2]. The cessation of hydrocarbon supplies to Western Europe led to losses of tens of billions of dollars for the Russian budget between 2014 and 2016.

What *economic* measures should be taken in this critical situation to enhance the sustainability of development not only for Russia and Belarus individually but also for the Union State as a whole, as an important element of the global economic system? It is necessary to move away from excessive specialization by *diversifying* production and foreign economic relations. This should result in the creation of a new structure for the IDL and global economic ties. Decisions to join such a structure are made by each country independently, considering its political position and economic potential. Russia, being a large country with a powerful resource base, should not face significant challenges in making this transition. Belarus, in turn, has strong scientific and industrial potential. In this context, *the critical resources* for the Union State are *time* and *investments*.

In the first decade of the 21st century, the key priorities for the economies of both Russia and Belarus included revitalizing national economies,

including the military-industrial complex, fostering market relations, and rapidly integrating into the IDL system. To accelerate the resolution of these tasks and create a unified economic space, the Union State was established. However, following the events of 2014, Russia faced a new challenge: addressing significant technological gaps in several industrial sectors compared to leading global economies. According to experts from the Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences (IEF RAS) [1], this gap was estimated to be 25–30 years behind countries like Japan at the time. Thus, the focus shifted to ensuring the country's *technological independence*, which became a crucial strategic objective. Tactical efforts in this domain came to be defined by the term «*import substitution*». By 2024, in the face of 14 sanctions packages imposed on the Russian Federation, the importance of import substitution had grown significantly.

A similar trajectory unfolded in the Republic of Belarus, which has been under substantial sanction pressure since August 2020. As of November 1, 2024, in addition to sanctions imposed by the United States, Canada, and Japan, the European Union alone had implemented 8 sanctions packages against Belarus.

The practical difficulty of addressing the outlined challenges is exacerbated by *the forced abandonment of economic advantages previously gained from the participation of Union State countries in the IDL*. Under the current external conditions, political criteria outweigh economic ones. As a result, most import substitution projects demonstrate relatively low or even negative economic efficiency, which would be unacceptable for real businesses under normal circumstances [4]. This highlights the need for government support for the real economy sector. Indeed, practice demonstrates a significant increase in the role of the state as a centralized economic regulator and manager of additional (reserved) financial resources. The measures taken by the state can be categorized into financial and institutional. Let us examine the key measures in these areas.

**Financial Measures by the Russian Government.** In 2022, a portfolio of priority import substitution projects was developed, with a total volume of 5.2 trillion rubles, set to be implemented by 2030. To fund these initiatives, the *Industrial Development Fund* was established [3]. Additionally, the aviation and shipbuilding industries will receive separate funding.

The Russian Ministry of Industry and Trade identifies *subsidies* as a key tool for supporting R&D projects aimed at import substitution. Rapid projects that can deliver concrete results within six months to a year are being prioritized.

For projects involving co-financing of design documentation development, grants from the *Agency for Technological Development* can cover 100% of costs in the first year of implementation and up to 80% in subsequent years. In 2022, 327 items were included in the support list, with grant funding exceeding 4.5 billion rubles [4].

The government has also launched an investment platform providing enterprises with concessional loans for up to 15 years at interest rates ranging from 1% to 5% annually, backed by state guarantees or sureties from VEB.RF [3].

**Institutional Measures by the Russian Government.** As part of priority measures to develop the electronics industry, subsidized loans will be provided to buyers of domestically produced goods.

Proposals to include requirements for the use of Russian machinery in the licensing conditions for the exploitation of mineral resource deposits are being developed.

For certain types of critical import goods, tariff exemptions and zero customs duties have been introduced.

JSC «*Russian Export Center*» supports Russian manufacturers supplying equipment for the fuel and energy sector (e.g., construction of nuclear power plant units abroad) by assisting with accreditation by foreign licensors and EPC contractors. This aims to include Russian suppliers in vendor lists of relevant organizations [5], thereby *increasing budget revenues*.

Gas export revenues remain a key contributor to this goal, with a focus on redirecting gas flows to eastern markets.

As early as May 2014, before the Western sanctions policy became fully active, Gazprom and the China National Petroleum Corporation (CNPC) signed an agreement for the supply of Russian gas via the «eastern» route. The Power of Siberia pipeline was constructed in record time, with its inauguration taking place on December 2, 2019 [6]. This example demonstrates that Russia was already prepared to *diversify* its gas export routes at that time. This trend continues today: on August 3, 2024, the President of the Russian Federation announced, following talks with the President of Mongolia, that the project documentation for the Soyuz-Vostok pipeline was ready. A year earlier, Deputy Prime Minister Alexander

Novak stated that Russia was finalizing the route development for this pipeline, which will be connected to Power of Siberia-2, to supply gas to Kazakhstan, Mongolia, and significantly increase deliveries to China [7].

Another example of gas supply diversification is the Yamal LNG project. Since 2011, Yamal LNG JSC has been signing agreements for the design, equipment supply, and construction of a natural gas processing and liquefaction (LNG) facility based on the South-Tambeyskoye field. By December 2017, the Russian President launched the ceremonial shipment of the first batch of liquefied gas, marking the commissioning of the plant's first production line [8]. Today, Russia is the world's fourth-largest LNG exporter, with buyers on every continent, including most Western countries, without any restrictions.

A significant contribution to increasing budget revenues comes from Russia's nuclear industry. At the «Russian Energy Week 2023» Forum held in Moscow, President Vladimir Putin stated that the Russian energy sector has no competitors abroad and is *simultaneously constructing 22 nuclear power units*. This accounts for approximately 80% of the global market. Russia is fully technologically independent both in the creation and operation of nuclear power plants [9]. At the same event, Rosatom CEO Alexey Likhachev confirmed that the «post-Fukushima syndrome» has been overcome, and demand for Russian nuclear projects will continue to grow [10].

As of 2022, 31 countries worldwide generated energy using nuclear power plants, operating 438 power units of various types. In 2021–2022, despite opposition from several countries, particularly Germany and Austria, which are against nuclear energy, decisions were made to include nuclear energy in the European taxonomy, as well as in the Russian and Chinese taxonomies almost simultaneously, recognizing it as «green» to facilitate investment for its development [11].

Among Russia's most significant nuclear projects abroad are the following [12]:

Tianwan Nuclear Power Plant – the largest economic cooperation project between China and Russia. By 2021, six power units with VVER-1000 reactors were commissioned. The master plan envisions the construction of a total of 8 units.

Akkuyu Nuclear Power Plant – currently under active construction on Turkey's Mediterranean coast, this plant will consist of four power units equipped with VVER-1200 reactors.

Paks Nuclear Power Plant – originally built based on a Soviet design, it generates over 50% of Hungary's electricity. On August 21, 2023, Rosatom began the main construction phase of Paks-2, which includes two VVER-1200 reactors.

An example of fruitful cooperation between Russia and Belarus within the framework of the Union State is Russia's provision of a credit line of 105 billion Russian rubles (approximately 3.7 billion Belarusian rubles) to Belarusian enterprises for joint import substitution projects. Currently, Belarusian enterprises are implementing more than 20 such projects, focusing on products that are in demand by Russian partners [13]. Russia has also enabled Belarusian companies to submit new applications for additional initiatives in this area.

Thanks to these allocated funds and the growing demand for Belarusian automotive components in Russia, certain enterprises in Belarus have received new orders and improved their financial performance. For example, the revenue of Rudenks JSC, which produces headlights for vehicles and other machinery, increased by 35.6% in 2023. Sales volumes grew particularly after major Western manufacturers exited the Russian market. Lighting equipment from Rudenks is used in the production of KAMAZ, GAZ, UAZ, and Lada, as well as PAZ and LIAZ buses.

Thus, the economies of both Union State countries are actively developing today, addressing the goals of budget replenishment, import substitution, and diversification of external ties despite significant sanctions pressure. At the same time, they are tackling strategic tasks such as building a new, equitable IDL system and global economic relations. A key driver of this effort is the BRICS association, established with Russia's active participation, in which Belarus became a partner state on October 24, 2024.

## REFERENCES

1. Post-pandemic recovery of the Russian economy and transition to sustainable socio-economic development. Aganbegyan A.G., Klepach A.N., Porfiryev B.N., Uzyakov M.N., Shirov A.A. – Problems of Forecasting, MAIK «Nauka/Interperiodika» Publishing, Moscow, 2020, Vol. 183, No. 6, pp. 18–26.



2. Kornilov D.A., Makarenko V.S., Makarov V.M. Dynamics of average global oil prices. – Innov: Electronic Scientific Journal, 2020, No. 3 (32), p. 3.

3. Maria Shuvalova. Import substitution in industry: new projects and their financing, October 25, 2022, <https://www.garant.ru/news/1581704/>

4. On the implementation of import substitution projects in mechanical engineering / Government Commission on Import Substitution Meeting, April 12, 2018, St. Petersburg. <http://government.ru/news/32268/>

5. Guzanov M.N., Makarov V.M. Main challenges for Russian companies transitioning to EPC contract forms: *Industrial Management, Economics, and Ecology – 2017*. Proceedings of the International Conference, SPbPU, 2017, pp. 33–36.

6. The «Power of Siberia» gas pipeline – The largest gas transportation system in Eastern Russia. <https://www.gazprom.ru/projects/power-of-siberia/>

7. Power of Siberia 2, [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0\\_%D0%A1%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D1%80%D0%B8\\_%E2%80%942](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0_%D0%A1%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D1%80%D0%B8_%E2%80%942)

8. Yamal LNG, [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BC%D0%B0%D0%BB\\_%D0%A1%D0%9F%D0%93](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BC%D0%B0%D0%BB_%D0%A1%D0%9F%D0%93)

9. Plenary session of the International Forum «Russian Energy Week», October 11, 2023, Moscow. <http://kremlin.ru/events/president/news/72480>

10. Nuclear trendsetter, <https://rosatomnewsletter.com/ru/2024/10/31/nuclear-trendsetter/>

11. The EU Taxonomy lacks nuclear energy, <https://rosatomnewsletter.com/ru/2021/05/31/eu-taxonomy-lacks-nuclear/>

12. Nuclear power plants under construction, <https://www.rosatom.ru/production/design/stroyashchiesya-aes/>

13. Mezentsev: Union import substitution programs are incredibly successful, <https://sputnik.by/20240425/mezentsev-soyuznye-programmy-importozamescheniya-neveroyatno-uspeshny-1085740803.html>

УДК 338.26

**АГРЕГИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО  
ПЛАНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕЕ ВСТРАИВАНИЕ В  
СИСТЕМУ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ**

**С.Ф. МИКСЮК<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>д.э.н., профессор кафедры «Математические методы в экономике»  
Белорусский государственный экономический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Разработана экономико-математическая модель, позволяющая рассчитать оптимальную структуру продуктового портфеля предприятия исходя из заданной стратегической корпоративной цели и ограничений на ресурсы предприятия в условиях нестабильного спроса и цен на ресурсы. По модели проведены экспериментальные модельные расчеты и описаны их результаты, представлена схема встраивания модели в систему бюджетирования предприятия.*

*Ключевые слова: бюджетирование, продуктовый портфель предприятия, система сбалансированных показателей, модель оптимизации производственной программы, модель затраты-выпуск, корпоративная информационная система.*

**THE AGGREGATED MODEL OF STRATEGIC PLANNING  
OF THE ENTERPRISE AND ITS INTEGRATION INTO THE  
BUDGETING SYSTEM**

**S.F. MIKSYUK<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Doctor of Economics, Professor of the Department of Mathematical  
Methods in Economics  
Belarusian State University of Economics  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. An economic and mathematical model has been developed that allows calculating the optimal structure of the company's product portfolio based on a given strategic corporate goal and restrictions on the company's resources in conditions of unstable demand and resource prices. Experimental model calculations were carried out using the model*

*and their results are described, a scheme for embedding the model into the enterprise budgeting system is presented.*

*Keywords: budgeting, enterprise product portfolio, balanced scorecard, production program optimization model, input-output model, corporate information system.*

Для каждого производственного предприятия при разработке стратегического плана ключевой является задача формирования оптимальной структуры ассортимента продукции с позиций ее сбалансированности и рациональности. В современных условиях экономической нестабильности спроса на конечную продукцию продуктовый портфель предприятия не является устойчивым. Предварительная проработка вопроса его сбалансированности с имеющимися ресурсами предприятия может быть осуществлена в рамках стандартного процесса бюджетирования в имеющейся на предприятии корпоративной информационной системы стандарта ERP. Недостатком такого подхода является отсутствие привязки расчетов к целям тактического и стратегического уровней управления предприятием. В соответствии с современными подходами к стратегическому менеджменту в рамках концепции системы сбалансированных показателей (BSC-концепция) [1], для обеспечения поступательного развития предприятия важно провести оценку плана на предмет достижения ключевых показателей эффективности в разрезе всех составляющих: внутренние процессы, клиенты, персонал, финансы, – в увязке с целями управления. Также в рамках стандартного бюджетирования достаточно сложно провести обработку параметров управления, обеспечивающих минимизацию негативных проявлений рисков и, при необходимости, обеспечивающих переход на альтернативные траектории роста со сменой целевых показателей управления. В этом смысле, как развитие известных моделей стратегического управления может выступить концепция Business Performance Management (BPM) [2].

На рисунке 1 представлено взаимодействие тактического и стратегического уровней управления, реализованных соответственно в системах ERP и BPM.

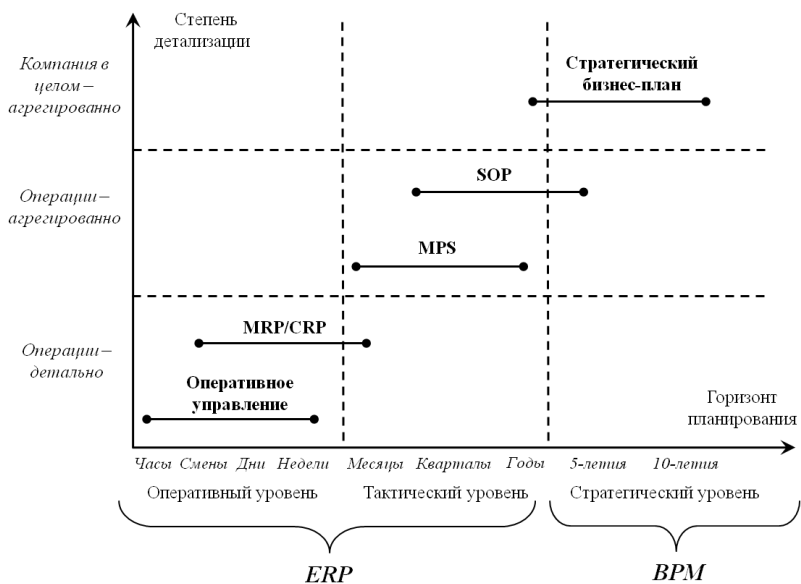


Рисунок 1 – Концепция взаимодействия систем ERP и BPM

Как видно из рисунка, взаимодействие систем осуществляется через разработку плана продаж и операций (SOP) и основного производственного плана (MPS), по большому счету, через портфель продукции производственного предприятия. В отличие от тактического плана, в стратегическом просчитывается агрегированная структура во взаимосвязи не только с ресурсами, но и с целями управления, параметрами, с включением наиболее вероятных экономических рисков.

Одним из возможных вариантов реализации такой связи могут выступить экономико-математические модели как инструмент балансовой увязки большого круга экономических показателей предприятия с включением целей управления. Компьютерная реализация такого рода моделей в современных условиях развития информационно-компьютерных технологий не представляется сложной, возможности информационного обеспечения моделей определяются наличием баз данных в корпоративных информационных системах.

Цель данного исследования состоит в разработке комплекса моделей как инструмента создания аналитической информационной базы в концепции системы сбалансированных показателей для выбора альтернативной структуры портфеля продукции компании в условиях неустойчивой экономической конъюнктуры и в возможности ее реализации на стратегическом уровне управления с привлечением средств КИС.

В качестве базовой модели для решения задач по увязке структуры конечного спроса и ресурсов возможно использование модифицированной модели затраты-выпуск для предприятий (enterprise input-output model). Обзор литературы показывает [3-7], что в современных условиях модель находит использование как инструмент прогнозирования поведения основных структурных показателей производственного предприятия не только с учетом ограничений на ресурсы, но и в условиях изменения внешних факторов.

Действительно, модель затраты-выпуск позволяет с учетом рисков изменения конечного спроса на готовую продукцию, изменения цен на ресурсы обосновывать цены на конечную продукцию, производственную программу предприятия в рамках бюджетов: продаж, материальных затрат, затрат труда, капитальные затраты, финансовые затраты. В тоже время остается открытым вопрос о связи системы бюджетов с целями управления компании. В качестве варианта решения вопроса нами предлагается модификация в виде гибридной модели оптимизации производственной программы предприятия и модели затраты-выпуск [8].

Формально модель представлена следующими соотношениями:

баланс структуры спроса  $\bar{Y}$  и производства  $\bar{X}$  (формула 1):

$$A \cdot \bar{X} + \bar{Y} = \bar{X} \quad (1)$$

баланс производственных мощностей (формула 2):

$$\Phi \cdot \bar{X} + \bar{R} = \bar{F} \quad (2)$$

баланс трудовых ресурсов (формула 3):

$$T_e \cdot \bar{X} = \bar{T} \quad (3)$$

баланс финансовых ресурсов (формула 4):

$$\text{diag}P \cdot \bar{X} = \text{diag}X \cdot (A' \cdot \bar{P} + (i_{w(p)} \cdot w \cdot T_e') \cdot I_{l \times 1} + (d \cdot \Phi') \cdot I_{m \times 1}) + \bar{M} \quad (4)$$

ограничения на спрос (формула 5):

$$\bar{s} \leq \bar{Y} \leq \bar{S} \quad (5)$$

при заданной целевой функции:

на максимум прибыли (формула 6.а):

$$\max Z_m = \sum_{i=1}^n m_i \quad (6.a)$$

на максимум объема конечной продукции (формула 6.б):

$$\max Z_y = \sum_{i=1}^n y_i \quad (6.б)$$

где  $A = (a_{ij})_{n \times n}$  – матрица коэффициентов прямых затрат (ед./ед.);

$\bar{X} = (x_i)_{n \times 1}$  – вектор-столбец валового выпуска (ед.);

$\bar{Y} = (y_i)_{n \times 1}$  – вектор-столбец конечного спроса (ед.);

$\bar{s} = (s_i)_{n \times 1}$ , – вектор-столбец нижней границы спроса на продукцию (ед.),  $\bar{S} = (S_i)_{n \times 1}$  – вектор-столбец верхней границы спроса на продукцию (ед.);

$\Phi = (\phi_{ij})_{m \times n}$  – матрица фондоемкости продукции (станко-час./ед.);  $\bar{F} = (f_i)_{m \times 1}$  – вектор-столбец производственных мощностей (станко-час);

$\bar{R} = (r_i)_{m \times 1}$  – вектор-столбец неиспользуемых основных фондов (станко-час.);

$Te = (te_{ij})_{l \times n}$  – матрица трудоемкости продукции (человеко-час./ед.);

$\bar{T} = (t_i)_{l \times 1}$  – вектор-столбец трудовых ресурсов (человеко-час.);

$\bar{P} = (p_i)_{n \times 1}$  – вектор-столбец цен на продукцию (д.е.);

$diagP = (p_i)_{n \times n}$  – диагональ-матрица прогнозных цен;

$diagX = (x_i)_{n \times n}$  – диагональ-матрица валовых выпусков;

$A, T_e', \Phi'$  – транспонированные матрицы коэффициентов прямых затрат, трудоемкости, фондоемкости;

$I_{m_l}, I_{l_1}$  – единичные вектор-столбцы,

$\bar{M} = (m_i)_{n \times 1}$  – вектор-столбец прибыли(д.е.),  $w$ - средняя оплата труда одного человеко-часа (д.е.),

$d$  – средняя амортизация одного станка-часа (д.е.),

$i_{w(p)}$  – экспертно задаваемый индекс роста заработной платы (зависит от инфляции).

Ограничения модели (1)-(4) аналогичны ограничениям модели затраты-выпуск и описывают балансы: материально-вещественный (1), основных фондов (2), финансовый (4), трудовых ресурсов (3). В модель введены ограничения на спрос по видам продукции в виде интервального представления (5), что обеспечивает его многовариантность и возможность оптимизации структуры спроса исходя из заданной цели управления и ограничений. В качестве критерия оптимизации в модель введены два варианта целевых функции: на максимум прибыли (6.а), если стратегическая корпоративная цель состоит в увеличении рентабельности производства; максимум производства конечной продукции (6.б), если стратегическая корпоративная цель состоит в расширении рынков сбыта. Иными словами целевые функции (6.а)-(6.б) описывают две корпоративные траектории роста в рамках стратегии формирования продуктового портфеля: на рост финансовых показателей предприятия и на расширение

рынка сбыта. Хотя в данной постановке задачи возможны и другие представления целевой функции: максимум загрузки производственных мощностей, комбинированные функции.

Модель (1)-(6) доработана набором ключевых показателей эффективности в соответствии с концепцией системы сбалансированных показателей, который в данной модели может быть представлен показателями: рентабельность продукции (финансы), степень загрузки основных фондов и потребность в новых фондах (технологии), соотношение заработной платы со средней по отрасли (работники), коэффициент полноты ассортимента (клиенты).

В оптимизационной модели конечный спрос на продукцию переменная величина, для которой экзогенно заданы нижняя и верхняя границы, которые устанавливаются экспертно на основе разработки *SOP*-плана. Модель в рамках установленных балансов рассчитывает такую структуру конечного спроса на продукцию (вектор  $\bar{I}$ ), при которой достигается наилучшие значения целевого показателя. За счет включения в модель экспертно задаваемого управляющего параметра индекса роста заработной платы в прогнозном периоде  $i_{w(p)}$  можно влиять на изменение финансового показателя прибыли, который выступает в модели как балансирующий элемент ограничения (4). Исходя из экономических соображений, этот индекс устанавливается пользователем на уровне индекса потребительских цен или индекса роста обменного курса белорусского рубля с некоторым отклонением в зависимости от характера проводимой на предприятии экономической политики.

По модели проведены экспериментальные модельные расчеты на условных данных четырех продуктовой структуры производства, включая две позиции промежуточной продукции и две позиции конечной продукции с двумя видами основных фондов и двумя квалификационными группами работников. Оптимизационная модель описывается 10 ограничениями и 12 переменными, включая структуры производственной программы, конечного спроса, степень загрузки основных фондов, прибыль. Практическая реализация модели описывается двумя траекториями в соответствии с заданными целями (6.а) и (6.б). Динамика траектории определялась возможными сценариями развития экономического процесса: *сценарий 1* – верхняя



граница на конечный спрос при фиксированной цене на промежуточную и конечную продукцию; *сценарий 2* - девальвация национальной валюты, и как следствие рост инфляции при сохранении ограничений на спрос; *сценарий 3* - такой же как и в сценарии 2 при снижении спроса на конечную продукцию. Результатом работы модели является вывод, что 1. оптимальная структура производства конечной продукции является плавающей и изменяется под воздействием как экономической конъюнктуры так и цели управления; 2. модель может выступить эффективным инструментом для проведения многовариантных сценарных расчетов и на их основе обеспечивает подбор параметров управления (в данной модели - темпы роста заработной платы, структура капиталовложений, цена на готовую продукцию) для выхода на заданные ключевые показатели эффективности управления: рентабельность продукции (финансы), степень загрузки основных фондов и потребность в новых фондах (технологии), соотношение заработной платы со средней по отрасли (работники), коэффициент полноты ассортимента (клиенты)) в различных условиях экономической конъюнктуры, определяемой динамикой спроса на конечную продукцию и цен на ресурсы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Kaplan Robert S, Norton David P. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action / R.S. Kaplan, D.P.Norton. - Harvard: Business Review Press, 1996. - 336 p.

2. Генс, Г.В. Управление эффективностью бизнеса. Концепция Business Performance Management / Г.В. Генс . - Москва: Альпина Бизнес Букс, 2005. - 269 с.

3. Кузнецова Т.И., Белоусова О.Н. Использование матричных моделей на машиностроительном предприятии в условиях кризиса / Т.И.Кузнецова, О.Н Белоусова // Гуманитарный вестник 2013 № 8. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/econom/hidden/100.html>.

4. Albino V., Messeni Petruzzelli A., Okogbaa O.G. Managing Logistics Flows Through Enterprise Input-Output Models / V. Albino, P.Messeni, O. Okogbaa // Industrial Engineering and Engineering Management , 2008. - 852-859p.

5. Lenzen M., Lundie S. Constructing enterprise input-output tables – a case study of New Zealand dairy products / M.Lenzen, S. Lundie //Journal of Economic Structures, A Springer Open Journal, 2012 № 1(6). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://link.springer.com/article/10.1186%2F2193-2409-1-6>.

6. Рузаков, Д.В. Совершенствование методов планирования производства и реализации продукции на лесопромышленных предприятиях / Д.В. Рузаков //Дис. канд. экон. наук: 08.00.05. - Москва: Изд-во Всероссийского НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства, 2002. - 132 с.

7. Миксюк, С.Ф., Перминова, Е.И. Разработка экономико-математической модели прогнозирования структуры портфеля продукции производственного предприятия в условиях нестабильности в контексте концепции системы сбалансированных показателей / С.Ф. Миксюк, Е.И. Перминова // XX Апрельская Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества, г. Москва, 9-12 апреля 2019г. / Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://conf.hse.ru/2019/>

8. Миксюк С.Ф. Оптимизационная модель формирования продуктового портфеля в контексте бюджетирования / С.Ф. Миксюк //Сборник научных трудов «Экономика, моделирование, прогнозирование», вып. 16 - Минск: НИЭИ Минэкономики РБ, 2022.- С.205-212.

## REFERENCES

1. Kaplan Robert S, Norton David P. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action / R.S. Kaplan, D.P.Norton. - Harvard: Business Review Press, 1996. - 336 p.

2. Gens, G.V. Business efficiency management. The Concept of Business Performance Management / G.V. Gens . - Moscow: Alpina Business Books, 2005. - 269 p.

3. Kuznetsova T.I., Belousova O.N. The use of matrix models at a machine-building enterprise in a crisis / T.I.Kuznetsova, O.N. Belousova // Humanitarian Bulletin 2013 No. 8. [Electronic resource]. Access mode <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/econom/hidden/100.html>.

4. Albino V., Messeni Petruzzelli A., Okogbaa O.G. Managing Logistics Flows Through Enterprise Input-Output Models / V. Albino, P. Messeni, O. Okogbaa // Industrial Engineering and Engineering Management, 2008. - 852-859p.

5. Lenzen M., Lundie S. Constructing enterprise input-output tables – a case study of New Zealand dairy products / M. Lenzen, S. Lundie // Journal of Economic Structures, A Springer Open Journal, 2012 № 1(6). [Electronic resource]. Access mode: <http://link.springer.com/article/10.1186%2F2193-2409-1-6>.

6. Ruzakov, D.V. Improvement of methods of planning production and sale of products at timber enterprises / D.V. Ruzakov // Dissertation of the Candidate of Economic Sciences: 08.00.05. - Moscow: Publishing House of the All-Russian Research Institute of Forestry and Mechanization of Forestry, 2002. - 132 p.

7. Miksyuk, S.F., Perminova, E.I. Development of an economic and mathematical model for forecasting the structure of the product portfolio of a manufacturing enterprise in conditions of instability in the context of the concept of a balanced scorecard system / S.F. Miksyuk, E.I. Perminova // XX April International Scientific Conference on Problems of economic and Social development, Moscow, April 9-12, 2019. / National Research University Higher School of Economics [Electronic resource]. Access mode: <https://conf.hse.ru/2019/>

8. Miksyuk S.F. Optimization model of product portfolio formation in the context of budgeting / S.F. Miksyuk // Collection of scientific papers «Economics, modeling, forecasting», issue 16 - Minsk: Research Institute of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus, 2022. - pp.205-212.

УДК 338.004

## **ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ГОСУДАРСТВЕННОМ СЕКТОРЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Н.В. НОСКО<sup>1</sup>, Э.Д. БАРАН<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ст. преподаватель кафедры «Менеджмента»

<sup>2</sup>студентка кафедры «Менеджмента»

Брестский государственный технический университет  
г. Брест, Республика Беларусь

*Аннотация. В этой статье говорится о том, как сделать инфраструктуру для цифровых технологий в Беларуси более прочной и развитой. Это важно, чтобы Беларусь могла конкурировать в современном мире. Автор предлагает конкретные меры по продвижению цифровизации экономики Республики Беларусь. Рассматривается цифровая трансформация на примере строительства.*

*Ключевые слова: институциональные аспекты, экономика, инфраструктура, устойчивое развитие.*

## **INSTITUTIONAL ASPECTS OF DIGITAL TRANSFORMATION IN THE PUBLIC SECTOR IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

N.V. NOSCO<sup>1</sup>, E.D. BARAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Senior lecturer, Department of Management

<sup>2</sup> student of the Department of Management

Brest State Technical University  
Brest, Republic of Belarus

*Annotation. This article discusses how to make the infrastructure for digital technologies in Belarus more robust and developed. This is important for Belarus to be able to compete in the modern world. The author proposes specific measures to promote the digitalization of the economy of the Republic of Belarus. Digital transformation is considered using the example of construction.*

*Keywords: institutional aspects, economy, infrastructure, sustainable development.*

Цифровая трансформация оказывает глубокое влияние на государственный сектор во всем мире, открывая новые возможности для повышения эффективности, прозрачности, взаимодействия с гражданами и предоставления услуг. Однако эта трансформация также сталкивается с рядом институциональных проблем, которые необходимо учитывать и решать для обеспечения ее успешного внедрения. Чтобы противостоять растущим опасностям и угрозам для экономики, особенно в связи с быстрой цифровизацией, Беларусь стремится внедрять технологии, которые и помогают стране развиваться, и защищают ее. Цифровая революция сложна и многогранна, поэтому Беларусь работает с другими странами, экспертами и международными организациями, чтобы учиться, делиться опытом и гарантировать безопасное внедрение новых технологий. Институциональные аспекты цифровой трансформации:

**1. Изменения в организационной структуре и ролях:** традиционные иерархические организационные структуры часто оказываются неэффективными в условиях цифровой среды, которая требует гибкости, адаптивности и сотрудничества. Цифровая трансформация требует пересмотра организационных структур и ролей, чтобы создать более плоские, гибкие и ориентированные на процесс структуры. Необходимо создавать кросс-функциональные команды, делегировать полномочия и поощрять совместную работу, чтобы ускорить внедрение новых технологий и процессов [1].

**2. Развитие цифровых навыков:** успешная цифровая трансформация зависит от наличия квалифицированного персонала с соответствующими цифровыми навыками. Государственным учреждениям необходимо инвестировать в обучение своих сотрудников, чтобы восполнить пробелы в знаниях и гарантировать их готовность к работе в цифровой среде. Необходимо разрабатывать учебные программы и предоставлять возможности для непрерывного профессионального развития, чтобы сотрудники могли приобретать и совершенствовать необходимые навыки, такие как анализ данных, разработка программного обеспечения и управление проектами.

**3. Изменения в нормативно-правовой базе:** цифровая трансформация может потребовать изменений в существующих законах и нормативных актах, чтобы адаптироваться к новым технологиям и операциям [2]. Например, возможно, потребуется разработать правила защиты данных, обеспечивающие конфиденциальность в

цифровой среде, или обновить правила закупок, чтобы учесть закупки цифровых продуктов и услуг. Государственным органам необходимо пересматривать и обновлять свою нормативно-правовую базу, чтобы устранить юридические барьеры для цифровой трансформации и создать благоприятную среду для инноваций.

**4. Сотрудничество между государственными органами:** цифровая трансформация часто требует сотрудничества между различными государственными учреждениями. Вертикальные границы и дублирование функций могут препятствовать эффективному внедрению цифровых решений. Государствам необходимо создавать межведомственные рабочие группы и механизмы координации, чтобы обеспечить согласованность и предотвратить фрагментацию. Кроме того, необходимо поощрять обмен лучшими практиками и сотрудничество в разработке и внедрении цифровых решений.

**5. Участие заинтересованных сторон:** успех цифровой трансформации зависит от участия всех заинтересованных сторон, включая граждан, организации гражданского общества и частный сектор. Государственным учреждениям необходимо проводить консультации и обеспечивать прозрачность в процессе принятия решений. Вовлечение внешних заинтересованных сторон может привести к лучшим результатам, способствовать принятию новых технологий и повысить доверие общественности к цифровым инициативам.

**6. Управление рисками:** цифровая трансформация также представляет определенные институциональные риски, такие как кибербезопасность, защита данных и неравенство в доступе к цифровым технологиям. Государственные учреждения должны разрабатывать всеобъемлющие планы управления рисками, чтобы предотвращать, выявлять и реагировать на потенциальные угрозы. Кроме того, необходимо учитывать вопросы доступности и инклюзивности, чтобы гарантировать, что все граждане имеют доступ к преимуществам цифровой трансформации.

**7. Оценка и мониторинг:** для обеспечения эффективности цифровой трансформации необходимо установить четкие показатели и механизмы мониторинга. Государственные учреждения должны регулярно оценивать прогресс [3].

Цифровизация экономики Беларуси сталкивается с угрозами:

Финансовые:

- нехватка бюджета для внедрения новых технологий;

- конкуренция с другими странами на мировых рынках;
- Технологические:
- недоработанная ИТ-инфраструктура;
- низкий уровень технологических навыков;
- слабая защита от киберпреступности;
- риски, связанные с передачей ИТ-услуг на аутсорсинг;
- Управленческие:
- руководители не понимают важности цифровизации;
- необходимость сотрудничества между государством и бизнесом для внедрения цифровых технологий;

Социально-образовательные:

- недостаток программ обучения для повышения навыков работы с ИТ-технологиями;

Системно-организационные:

- отсутствие четкого плана по цифровизации;
- малое количество инноваций в малом и среднем бизнесе;
- низкий уровень коммерциализации проектов;

Политические:

- угроза хакерских атак и утечек данных из-за политической нестабильности [4].

Цифровые технологии, такие как моделирование зданий (BIM), помогают строительным компаниям в Беларуси:

сокращать время и деньги на планирование и проектирование

- улучшать сотрудничество между всеми, кто участвует в строительстве;
- автоматизировать многие задачи, связанные со строительством;
- более точно планировать, управлять ресурсами и повышать прозрачность;
- улучшать качество и безопасность строительства, выявляя проблемы на ранних этапах;

Все это делает строительную отрасль Беларуси более конкурентоспособной. [5].

Цифровизация важна для экономики Беларуси, чтобы оставаться конкурентоспособной в современном мире. Однако на развитие цифровой инфраструктуры в Беларуси влияют следующие факторы:

- политический кризис в стране;
- пандемия COVID-19;
- сложная экономическая ситуация;
- более строгое государственное регулирование ИТ-сектора;

Цифровая трансформация оказывает существенное влияние на государственное управление, приводя к следующим изменениям:

**1. Повышение эффективности:** цифровые технологии могут автоматизировать процессы, сокращать время выполнения задач и устранять ненужные процедуры, повышая общую эффективность государственного сектора.

**2. Улучшение прозрачности:** цифровые платформы могут обеспечить общественности доступ к информации о государственных операциях, повышая прозрачность и подотчетность.

**3. Усиление взаимодействия с гражданами:** цифровые каналы позволяют гражданам взаимодействовать с государственными учреждениями удобно и оперативно, повышая уровень предоставления услуг и удовлетворенность граждан.

**4. Создание новых возможностей для инноваций:** цифровая трансформация стимулирует инновации в государственном секторе, позволяя разрабатывать новые цифровые решения для решения сложных проблем и удовлетворения меняющихся потребностей общества.

Чтобы цифровая трансформация государственного сектора прошла успешно, правительству необходимо:

- изменить структуру организаций;
- обучить сотрудников цифровым навыкам;
- обновить законы;
- усилить сотрудничество между разными ведомствами;
- привлечь заинтересованные стороны;
- управлять рисками;
- создать системы оценки и мониторинга;

Для продвижения цифровизации экономики можно:

В государственном секторе:

- создать Совет ЕАЭС по цифровым технологиям;
- унифицировать цифровые деловые среды в странах ЕАЭС;
- обмениваться опытом по внедрению цифровых технологий;



- оцифровывать госуслуги и создавать единую цифровую платформу;
  - развивать рынок обезличенных цифровых данных;
  - В коммерческом секторе:
    - развивать цифровую экосистему для ИТ-сектора и традиционных отраслей;
    - помогать малому и среднему бизнесу внедрять цифровые технологии;
    - упростить доступ к финансированию для стартапов;
    - поддерживать создание технологических кластеров;
    - повышать эффективность традиционных отраслей с помощью цифровых технологий;
    - привлекать ИТ-специалистов из других стран;
- В сфере образования:

В школах: ввести программы по знакомству с цифровыми технологиями.

В вузах: расширить программы обучения для ИТ-сектора и проводить программы переобучения и повышения квалификации для сотрудников.

Решая эти институциональные проблемы, государственный сектор может в полной мере использовать потенциал цифровой трансформации, чтобы повысить эффективность, прозрачность, взаимодействие с гражданами и предоставление услуг, а также способствовать инновациям и улучшать государственное управление.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гришин, И.Ю. Метод биометрической идентификации обучаемого в системах электронного образования [Текст] / И.Ю. Гришин, Р.Р. Тимиргалеева, М.В. Миронов // Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. науч. тр. II Международной научной конференции и XII Международной научно-практической конференции. Под редакцией В.А. Сухомлина. – М.: Изд-во: Лаборатория Открытых Информационных Технологий факультета ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова. – 2017. – С. 127-132.

2. Куприяновский, В. П. Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования [Текст] / В. П. Куприяновский, В. А. Сухомлин,

А. П. Добрынин, А. Н. Райков и др. // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2017. – vol. 5, no. 1. – С. 19–25.

3. Куприяновский, В. П. Целостная модель трансформации в цифровой экономике – как стать цифровыми лидерами / В. П. Куприяновский, А. П. Добрынин, С. А. Сиягов, Д. Е. Намиот // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2017. – vol. 5, no. 1. – С. 26–33.

4. Лексин, В.Н. Организация статистических исследований и системного мониторинга состояния и ключевых проблем развития макрорегионов [Текст] / В.Н. Лексин, Б.Н. Порфирьев // *Регион: экономика и социология*. – 2016. – № 4. – С.81-93.

5. Зданевич П.С. Носко Н.В. Влияние цифровизации современных экономических систем на развитие и конкурентоспособность строительной отрасли Республики Беларусь / П. С. Зданевич, Н. В. Носко // *Актуальные проблемы современных экономических систем - 2023 : сборник научных трудов / Министерство образования Республики Беларусь, Брестский государственный технический университет : Ред.: А. Г. Проровский, [и др.]. - Брест. БрГТУ. 2023. - С. 78-82.*

## REFERENCES

1. Grishin, I.Yu. Method of biometric identification of a student in electronic education systems [Text] / I.Yu. Grishin, R.R. Timirgaleeva, M.V. Mironov // *Modern information technologies and IT education: collection of scientific papers of the II International scientific conference and the XII International scientific-practical conference*. Edited by V.A. Sukhomlin. - М.: Publishing house: Laboratory of Open Information Technologies of the Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Moscow State University. - 2017. - P. 127-132.

2. Kupriyanovsky, V.P. Skills in the digital economy and challenges of the education system [Text] / V.P. Kupriyanovsky, V.A. Sukhomlin, A.P. Dobrynin, A.N. Raikov et al. // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2017. – vol. 5, no. 1. – P. 19–25.

3. Kupriyanovsky, V. P. A holistic model of transformation in the digital economy – how to become digital leaders / V. P. Kupriyanovsky, A. P. Dobrynin, S. A. Sinyagov, D. E. Namiot // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2017. – vol. 5, no. 1. – P. 26–33.

4. Leksin, V. N. Organization of statistical research and system monitoring of the state and key problems of development of macroregions [Text] / V. N. Leksin, B. N. Porfiryev // Region: economics and sociology. – 2016. – No. 4. – P.81–93.

5. Zdanevich P.S., Nosko N.V. The Impact of Digitalization of Modern Economic Systems on the Development and Competitiveness of the Construction Industry of the Republic of Belarus / P.S. Zdanevich, N.V. Nosko // Actual Problems of Modern Economic Systems - 2023: Collection of Scientific Papers / Ministry of Education of the Republic of Belarus, Brest State Technical University: Rede: A.G. Prorovsky, [and others]. - Brest. BrSTU. 2023. - P. 78-82.

## **ECONOMIC EFFICIENCY OF PRODUCTION OF FUNCTIONAL DRINKS BASED ON PEAR PECTIN**

G. PARPIEVA<sup>1</sup>, M. SOLIEV<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PhD student at Namangan Engineering and Technology Institute

<sup>2</sup> PhD, Associate Professor, Head of the Department of Chemistry,  
Namangan Engineering and Technology Institute  
Namangan, Republic of Uzbekistan

*Annotation. This article discusses the advantages and economic efficiency of obtaining pectin extract from pear waste produced in Uzbekistan and the production of functional juice from its extract. It also presents the physicochemical characteristics of apple and pear juice produced with the addition of pear pectin extract. In addition, the cost and economic efficiency of juice production are substantiated by figures.*

*Key words: pear, pectin, functional drink, fruit juice, economic efficiency.*

The diversity of pectin substances determines their use in the production of a wide range of food and non-food (therapeutic and prophylactic) products.

As a result of anthropogenic factors and industrial development, the level of environmental pollution is increasing, causing negative effects on human health. Therefore, there is a growing need to produce functional food products, including functional soft drinks.

Because pectin has an immunomodulatory effect on the human body and detoxification properties, more attention is being paid to the production of soft drinks enriched with pectin substances obtained from various raw materials [1, 2, 3].

It is known that the ability of pectin extracts isolated from raw materials to form complex compounds with harmful metals present in the human body is higher than that of dry pectin solutions [4, 5, 6].

Several raw materials are used in the production of juices. Among them, pear juices stand out from other juices with their pleasant aroma. In addition, pear juice contains more pectin and sweeteners, and biogenic metals such as iron and copper. The sugar content in it is between 5-12%, and the acidity is low. Pear juice is sweet in taste and transparent in

appearance according to its organoleptic characteristics.

Taking into account the advantages and pleasantness of pear fruit and juice, as well as the fact that several local varieties of pear are widespread in the mountainous regions of Uzbekistan, we developed drinks based on pear pectin, pear juice and apple juice with added pear pectin extract [7].

Pectin substances in the composition of the drink improve its organoleptic properties, bind aromatic compounds and increase the palatability of the juice. Therefore, we conducted studies to determine the amount of pectin extract required for the production of functional drinks and to study the effect of pectin extract concentration on the organoleptic properties of soft drinks [7].

The optimal ratios of pectin substances and fruit juice for the preparation of functional beverages based on pear pectin extract were determined.

In developing the functional beverage recipe, we used the evaluation of the organoleptic parameters of the juice to determine the mutual ratios of juice and pectin. In addition, attention was paid to the stability of the juice composition and consistency, a property that determines the organoleptic parameters of juices. Since juices with the addition of fruit pulp require the presence of stabilizing additives to ensure that the composition is uniform throughout the volume of the beverage [8, 9, 10].

When determining the optimal ratios for the preparation of a functional beverage based on pear and apple juice with pear pectin isolated from pear waste, the required amount of pear pectin was taken into account. It was found that it is technologically more convenient to use pectin extract, rather than powdered pectin, as a pectin additive.

Increasing the amount of pectin extract in the composition of the produced beverage also increases the physiological benefits and taste characteristics of the beverage, but this increases the price of the product and reduces economic benefits.

The harmony of the taste of the juice is ensured by the inclusion of sugar and fruit acids in an optimal amount [11, 12].

The sugar included in the juice not only gives a sweet taste to the drink, but also has a positive effect on the assimilation of the aromatic substances contained in it. Citric acid is used in the preparation of the juice, which helps to harmonize the taste.

The quality indicators of apple and pear juices with the addition of pear pectin extract are presented in Tables 1 and 2.

Table 1 – Physicochemical parameters of apple juice produced with the addition of pear pectin extract

Parameters	Amount
Carbohydrates, %	11,6
Titrateable acidity (as malic acid), %	0,8
Mass fraction of dry matter, % not less than	13,5
Mass fraction of pulp, %	30
pH index	4,3
Mass fraction of pectin substances, %	1,2
Energy value, kcal	47,6

Table 2 – Physicochemical parameters of pear juice prepared with the addition of pear pectin extract

Parameters	Amount
Carbohydrates, %	12,8
Titrateable acidity (as malic acid), %	0,5
Mass fraction of dry matter, % not less than	12,9
Mass fraction of pulp, %	30
pH index	4,7
Mass fraction of pectin substances, %	1,0
Energy value, kcal	52,5

According to organoleptic parameters, juices obtained with pulp have evenly distributed fine pulp and a pleasant aroma characteristic of these fruits.

The economic efficiency of agricultural production is generally expressed as the ratio of the result of production, living and material labor costs. The objective need to increase the economic efficiency of agricultural production depends on a number of features of the current stage of the country's economic development and the sum of factors in constant motion. On the one hand, increasing the efficiency of agricultural production indicates the growth and difficulty of demand for food and raw materials, increased demands for product quality, the limitation of some production resources, changes in the cost of means of production, etc.

On the other hand, the development of society at the current stage expands the possibilities for increasing the economic efficiency of agricultural production.

When determining economic efficiency in agricultural production, it is recommended to use a system of indicators that reflect the forms of manifestation of objective economic laws in this branch of material production. The practical significance of the system of indicators of economic efficiency requires the use of methods for calculating the absolute and relative indicators of its criterion, as well as a generalized reflection of the efficiency of production resources.

Fruit processing enterprises often dispose of fruit waste, usually as animal feed or fertilizer for agriculture. Since this secondary raw material has not been processed to date, it is sold mainly to the population and other farms for livestock at a price of 150 Uzbek sum per kilogram.

According to the method we propose, if fruit waste is processed as a secondary raw material and turned into a product, there will be a demand for it not only in the country, but also abroad.

Gross income part. If pear waste is used as a secondary raw material and processed, 550 kilograms of secondary raw materials are consumed for 1 ton of functional drink. This means that if 100 tons of fruit waste produced by the enterprise during one season is processed, 181 tons of functional drink can be obtained. If 1 kilogram of the resulting product is sold for 10,000 Uzbek sum, the gross income will be 18,100,000 Uzbek sum.

Cost part. If each kilogram of processed pear waste costs 150 Uzbek sum, 15,000,000 Uzbek sum will be spent on 100 tons of raw materials, 325,800,000 Uzbek sum on sugar, and 81,450,000 Uzbek sum on fruits, for a total of 408,750,000 Uzbek sum (Table 3, 4).

Table 3 – The expense part

N	Raw materials	Amount consumed in production, tons	Expected purchase price, Uzbek sum	Price, Uzbek sum
1	Pear waste	100	150	15000000
2	Sugar	72,4	4500	325800000
3	Fruits	9,05	9000	81450000
Total				422250000

Table 4 – Economic efficiency table

Indicators	By enterprise	
Product sales price, Uzbek sum	7 500	10 000
Purchase price of pear waste, Uzbek sum/kg	15 000 000	15 000 000
Depreciation cost (equipment), Uzbek sum	2 010 910	2 010 910
Organizational costs (salaries, etc.)	266 400 000	266 400 000
Packaging material cost, Uzbek sum	228 000 000	228 000 000
Income tax, Uzbek sum	162 900 000	162 900 000
Fruits (for juice), Uzbek sum	40 875 000	40 875 000
Electricity, Uzbek sum	324 498 055	324 498 055
Total expenses, Uzbek sum	1 025 165 965	1 025 165 965
Gross income, Uzbek sum	1 357 500 000	1 357 500 000
Net income, Uzbek sum	332 334 035	332 334 035
Profitability, %	32	32

The enterprise received 1,357,500,000 Uzbek sum in gross income from secondary raw material processing and paid 162,900,000 Uzbek sum in single tax, after deducting 40,875,000 Uzbek sum for juice, 324,498,055 Uzbek sum for electricity, 2,010,910 Uzbek sum for depreciation, 266,400,000 Uzbek sum for wages, 34,632,000 Uzbek sum for single social payment and 13% deduction, the net profit was 332,334,035 Uzbek sum.

## REFERENCES

1. Bogatyrev A.N. Ispolzovanie BAD v pishchevoy promyshlennosti / A.N. Bogatyrev, O.V. Bolshakov, I.A. Makeeva, I.V. Tutelyan // Pishhevaya promyshlennost, 1997. - #9. - S.26-28.
2. Marx A.T. Biokhimiicheski-aktivnyye veshchestva plodov ivy i produktov ee pererabotki / A.T. Marx A.T., S.I. Kozenko. - Tr. Vsesoyuz. se-minara po biologicheski aktivnym veshchestvam plod, i yagod. - Sverdlovsk, 1964. -215 p.
3. Masyukova O.V. Kultura ivy v Moldavii / O.V. Masyukova. – Chis-inau, 1963. - 64 p.



4. Kochetkova A.A. Modern theory of positive nutrition and functional products / Kochetkova, A.Yu. Kolesnov, V.I. Tujilkin, I.N. Nesterova, O.V. Bolshakov // Pishchevaya promyshlennost. -1999. - No. 4. - S.7-10.
5. Kochetkova A.A. Sports and energetic drinks / A.A. Kochetkova, M. A. Dyachenko, I. A. // Beer and drink. - 2000. - L. - S. 42-44.
6. Parfenenko V.V. Poluchenie studneobrazuyushchego pectina / V.V. Parfenenko, G.V. Buzina, O.K. Lushchenko // Khlebopekar. i confectiонер, prom-t. - 1974. - No. 10.-0.20-22.
7. Parpieva G.M., Khaknazarova M.Sh., Choriev A.J. Frakcionnyy sostav pectinovyx veshchestv sortov grush, vryshchivaemyx v Uzbekistane // Universum: tekhnicheskie nauki : elektron. nauchn. Journal. 2021. 12(93).
8. Kochetkova A.A. Stroenie, funktsionalnye svoystva i proizvodstvo pectin / A.A. Kochetkova, A. Yu. Kolesnov // Pishchevaya promyshlennost. -1993. - No. 1. - S.31-32.
9. Rodionova L.Ya., Kazarinova E.V. Grusha kak istochnik biologicheski active veshchestv dlya produktov funktsionalnogo naznacheniya // Nauchnyi zurnal KubGAU. 2015. #105.
10. Donchenko, L.V. Technology functional product pitaniya: Uchebnoe posobie / L.V. Donchenko, L. Ya. Rodionova, N.V. Sokol [i dr.]. - Krasnodar: KubGAU, 2009. – 199 c.
11. Donchenko L.V. Proizvodstvo pectina / L.V. Donchenko, N.S. Karpovich, E.G. Simkhovich. - Chisinau: Shtinita, 1993. -182p.
12. Nechaev A.P. Pishchevaya chemistry / A.P. Nechaev, S.E. Traubenberg, A.A. Kochetkova and dr. Pod ed. A.P. Nechaeva. - SPb.: GIORD, 2001. - 592p.

## ТЕХНОЛОГИИ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

А.А.РАХМАТУЛЛИН<sup>1</sup>, А.К. СУБАЕВА<sup>2</sup>, Ю. В. ЕФИМОВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup> студент кафедры «Приборостроение»

<sup>2</sup> д.э.н., доцент кафедры «Приборостроение»

<sup>3</sup> к.пед.н., доцент кафедры «Компьютерные и телекоммуникационные системы»

ФГБОУ ВО Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева-КАИ»

Чистопольский филиал «ВОСТОК»,

г. Чистополь, Российская Федерация

*Аннотация. Рассмотрены технологии биометрической идентификации, приведены биометрические характеристики, перечислены плюсы и минусы описанной технологии.*

*Ключевые слова: биометрия, вены руки, геометрические характеристики, идентификация, распознавание, рисунок вен.*

## BIOMETRIC IDENTIFICATION TECHNOLOGIES

A.A. RAKHMATULLIN<sup>1</sup>, A.K. SUBAEVA<sup>2</sup>, Yu.V. EFIMOVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> student of the Department of Instrument Engineering

<sup>2</sup> Doctor of Economics. Associate Professor  
of the Department of Instrument

<sup>3</sup> PhD, Associate Professor of the Department of Computer and  
Telecommunication Systems

Engineering, Kazan National Research Technical University named after

A. N. Tupolev-KAI «Chistopol branch «VOSTOK»

Chistopol, Russian Federation

*Annotation. Biometric identification technologies are considered, biometric characteristics are given, and the pros and cons of the described technology are listed.*

*Keywords: biometrics, veins of the hand, geometric characteristics, identification, recognition, vein pattern.*

Биометрическое подтверждение личности считается одним из наиболее надежных методов определения личности. Биометрическая идентификация представляет собой процесс определения и проверки личности по уникальным физическим или поведенческим характеристикам. К биометрическим характеристикам относятся:

- отпечатки пальцев, которые используются для быстрой и надежной идентификации личности. Вследствие уникальности отпечатков пальцев у каждого человека, они гарантируют их неповторимость, что делает данный метод надежным и неизменным [1];

- распознавание лица, с помощью которого система анализирует черты лица человека и сравнивает их с базой данных. В ходе проверки системой выясняется, соответствуют ли они заявленной личности для идентификации, а также для контроля доступа на определенные территории или помещения [2];

- радужная оболочка глаза человека имеет уникальный узор. Каждый человек обладает своим индивидуальным узором радужной оболочки глаз, который является уникальным и может служить для точной идентификации личности в рамках биометрической аутентификации [2];

- сканирование вен на ладони представляет собой метод биометрической идентификации, который основан на уникальной структуре и расположении вен у каждого человека. Эти характеристики неповторимы и позволяют создать уникальный «венозный шаблон». Этот шаблон может быть использован для точной идентификации личности, обеспечивая высокую точность и надежность [1];

- «Пальцевая геометрия» – это метод биометрической идентификации, который использует уникальные форму и размеры рук для определения личности. Он включает анализ длины и ширины пальцев, расстояния между ними, а также формы и структуры кисти. Этот метод обеспечивает высокую надежность идентификации, так как каждый человек обладает уникальными характеристиками своих рук [3];

- термограмма лица – это метод идентификации, который основан на распределении температуры на лице человека. У каждого человека есть свой индивидуальный образец теплораспределения, который может быть измерен и использован для идентификации

личности. Этот метод может быть применен в системах безопасности и медицинских исследованиях [2];

– голосовая биометрия представляет собой технологию идентификации личности, основанную на изучении индивидуальных черт голоса человека. Программа для голосовой биометрии оценивает различные аспекты голоса, такие как интонацию, скорость произношения, мелодичность и прочие характеристики, сравнивая их с уже имеющимися записями голоса. Этот подход может быть использован для установления личности по телефону, в системах аутентификации по голосу или в других случаях, когда другие методы биометрической идентификации недоступны [1];

– ДНК-анализ представляет собой метод идентификации личности, основанный на изучении уникальных генетических особенностей каждого индивида. Этот метод широко используется в области криминалистики для опознания подозреваемых, анализа доказательств на месте преступления и разрешения уголовных дел. Профиль ДНК человека уникален и почти не подвержен копированию, что делает его одним из самых надежных способов идентификации личности [1];

– почерк представляет собой уникальный и индивидуальный признак каждого человека, который может служить основой для биометрической идентификации. Анализ почерка включает оценку таких характеристик, как размер, форма и угол букв, давление и скорость движения пера, а также расстояния между словами и буквами. Метод идентификации, известный как “графология”, может быть применен в различных областях, например, в судебной экспертизе, для аутентификации документов и проверки подлинности писем [3].

Подробный анализ технологий биометрической идентификации приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Подробный анализ технологий биометрической идентификации

Технология	Анализ технологии	Минусы технологии
1	2	3
Отпечатки пальцев	Технология анализирует концы линий, разветвления, одиночные точки, и структуру узора, включая положение линий, арки и спирали. Узор папилл преобразуется в уникальный код, который хранит данные о отпечатке пальца [4].	Хранение отпечатков пальцев поднимает вопросы конфиденциальности. Метод может допускать ошибки из-за загрязнения и повреждения кожи, влажности и температуры [4].
Распознавание лица	Технология использует алгоритмы машинного обучения для анализа изображений лица и определения личности. Она работает путем сравнения характеристик лица, таких как форма, расположение глаз, носа и рта, с данными в базе. Это позволяет быстро идентифицировать человека, даже в больших толпах [4].	Низкая скорость распознавания, высокий процент ошибок, сложный алгоритм обучения, зависимость от условий [4].
Радужная оболочка глаза	Метод заключается в сканировании радужки, сравнении её с сохраненными в базе данных шаблонами и установлением личности. Он известен своей быстротой, бесконтактностью и высокой точностью [4].	Техническая сложность – стоимость оборудования и программного обеспечения. Ограничения в использовании, связанные с противопоказаниями из-за заболеваний глаз [4].

Окончание таблицы 1

1	2	3
Вены ладони	Метод использует уникальный рисунок сети венозных сосудов на ладони. Рисунок вен ладони окончательно формируется к 12 годам и не меняется в течение жизни, что делает его надежным способом идентификации [4].	Техническая сложность – стоимость оборудования и программного обеспечения [4].
Геометрия руки	Метод использует уникальные комбинации линий сгибов пальцев и ладони, линий складок, длины и толщины пальцев, для удостоверения личности. Этот метод считается надежным, так как уникальные геометрические особенности руки не меняются со временем и сложно подделать [4].	Сложность регистрации, влияние внешних факторов таких как раны, травмы и загрязнение руки [4].

Анализ таблицы 1 позволил выявить, что несмотря на высокую точность и скорость распознавания, технологии сталкиваются с проблемами, связанными с конфиденциальностью, технической сложностью и воздействием внешних факторов. Например, использование отпечатков пальцев и распознавания лица может быть затруднено в условиях плохой видимости или загрязнения, в то время как сканирование радужки глаза требует наличия специального оборудования и отсутствия противопоказаний у пользователя.

Улучшение технологий биометрической идентификации может осуществляться несколькими путями:

1. Повышение точности алгоритмов

- Внедрение алгоритмов глубинного обучения, которые способны обрабатывать большие объемы данных и выявлять сложные паттерны, может значительно повысить точность идентификации.

- Использование методов, таких как сверточные нейронные сети (CNN), для обработки изображений и других биометрических характеристик.

2. Комбинированная биометрия

- Объединение различных методов биометрии увеличивает уровень безопасности. Например, вместо одной технологии распознавания лица можно применять также отпечатки пальцев.

- Интернет-вещей (IoT) можно использовать для сбора данных с разных сенсоров, чтобы обеспечить многофакторную аутентификацию.

### 3. Защита данных

- Применение шифрования биометрической информации для защиты от утечек. Даже если данные будут украдены, без шифрования они окажутся бесполезны.

- Использование принципа «нулевого доступа» – model, когда только реальные пользователи могут получать доступ к своим биометрическим данным.

### 4. Устойчивость к фальсификациям

- Внедрение технологий, способных распознавать «живость» объекта, такие как проверка пульса, температуры или мимики во время распознавания лица.

- Разработка устройства для захвата отпечатков пальцев, которое может определить, является ли образец настоящим или поддельным.

### 5. Удобство использования

- Создание более простых и быстрых интерфейсов для пользователей, чтобы минимизировать время для идентификации и упростить процесс.

- Обучение пользователей правильному использованию технологий, чтобы избежать ошибок и повышать уверенность при использовании биометрических систем.

### 6. Тестирование в реальных условиях

- Проведение полевых испытаний в разнообразных условиях (освещённость, плохая видимость, разнообразные освещения) для проверки устойчивости систем.

- Сбор обратной связи от пользователей во время тестирования позволяет выявлять и решать проблемные зоны.

### 7. Соблюдение этических норм

- Разработка чётких правил и стандартов для управления биометрическими данными, чтобы избегать злоупотреблений.

- Обеспечение прозрачности использования биометрических технологий и информирование пользователей о том, как и где их данные будут использоваться.

В заключение можно сказать, что биометрическая идентификация действительно становится все более популярной из-за своей надежности и удобства использования. Однако, как и любая другая технология, у нее есть и свои минусы. Необходимость постоянного обновления данных, потенциальное нарушение конфиденциальности и ограничения доступа для некоторых категорий людей действительно могут быть проблемами. Поэтому внедрение и использование биометрической идентификации должны быть рассмотрены с учетом этих аспектов и проведены с соблюдением соответствующих правил и нормативов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Внедрение биометрической идентификации в системы контроля и управления доступом [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.litres.ru/book/aleksandr-yakimenko/vnedrenie-biometricheskoy-identifikacii-v-sistemy-kont-32505575/> (дата обращения 9.04.2024).

2. Современные технологии идентификации лица: исследование алгоритма работы и использование [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.litres.ru/book/a-protasova/sovremennye-tehnologii-identifikacii-lica-issledovanie-algorit-55502098/> (дата обращения 9.04.2024).

3. Биометрическая аутентификация пользователей информационных систем по клавиатурному почерку на основа иммунных сетевых алгоритмов [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.litres.ru/book/a-e-sulavko/biometricheskaya-autentifikaciya-polzovateley-informacionnyh-s-43092391/> (дата обращения 9.04.2024).

4. Перспективы использования широких нейронных сетей в задачах идентификации состояния человека по термограммам лица и шеи [Электронный ресурс]– URL: <https://www.litres.ru/book/s-s-zhumazhanova/perspektivy-ispolzovaniya-shirokih-neyronnyh-setey-v-zada-41404890/> (дата обращения 9.04.2024).



5. Субаева, А. К. Влияние технической базы сельскохозяйственных организаций на производственные результаты / А. К. Субаева // Бизнес. Образование. Право. – 2014. – № 1(26). – С. 77-82. – EDNRWUHRV.

6. Инновационное развитие мясного животноводства / Н. М. Асадуллин, Ф. Н. Мухаметгалиев, М. М. Хисматуллин, А. К. Субаева // Проблемы развития малого и среднего бизнеса на селе в условиях цифровой трансформации экономики : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 25-32. – EDN KMAKDP.

## REFERENCES

1. Implementation of biometric identification in access control and management systems [Electronic resource]. – URL: <https://www.litres.ru/book/aleksandr-yakimenko/vnedrenie-biometricheskoy-identifikacii-v-sistemy-kont-32505575> / (accessed 04/19/2024).

2. Modern technologies of face identification: research of the algorithm of work and use [Electronic resource]. – URL: <https://www.litres.ru/book/a-protasova/sovremennye-tehnologii-identifikacii-lica-issledovanie-algorit-55502098> / (accessed 04/19/2024).

3. Biometric authentication of users of information systems by keyboard handwriting on the basis of immune network algorithms [Electronic resource]. – URL: <https://www.litres.ru/book/a-e-sulavko/biometricheskaya-autentifikaciya-polzovateley-informacionnyh-s-43092391> / (accessed 04/19/2024).

4. Prospects for the use of wide neural networks in the tasks of identifying the human condition by thermograms of the face and neck [Electronic resource]– URL: <https://www.litres.ru/book/s-s-zhuzhanova/perspektivy-ispolzovaniya-shirokih-neyronnyh-setey-v-zada-41404890> / (accessed 04/19/2024).

5. Subaeva, A. K. The influence of the technical base of agricultural organizations on production results / A. K. Subaeva // Business. Education. The right. – 2014. – № 1(26). – Pp. 77-82. – EDNRWUHRV.

6. Innovative development of meat livestock / N. M. Asadullin, F. N. Mukhametgaliyev, M. M. Khismatullin, A. K. Subaeva // Problems of

development of small and medium-sized businesses in rural areas in the context of digital transformation of the economy : Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Kazan State Agrarian University, Kazan, March 24-25, 2022. – Kazan: Kazan State Agrarian University, 2022. – pp. 25-32. – EDN KMAKDP.

УДК 338.24

## ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Н. В. ПЕРХАЛЬСКАЯ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>магистрант кафедры «Бизнес-администрирование»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассматриваются цели, преследуемые промышленными предприятиями в процессе реализации цифровой трансформации; анализируется опыт успешного применения инструментов цифровой трансформации промышленных предприятий на разных этапах производства. Выявлены преимущества использования цифровых технологий, а также трудности, сопряженные с их внедрением.*

*Ключевые слова: производство, промышленность, цифровые технологии, цифровая трансформация.*

## THE FEATURES OF DIGITAL TRANSFORMATION IN INDUSTRIAL ENTERPRISES

N. V. PERKHALSKAYA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Master's student of the Department of Business Administration  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article examines the goals pursued by industrial enterprises in the process of implementing digital transformation; analyzes the experience of successful application of tools for digital transformation of industrial enterprises at different stages of production. The advantages of using digital technologies, as well as the difficulties associated with their implementation, are revealed.*

*Keywords: manufacturing, industry, digital technologies, digital transformation.*

Цифровая трансформация (ЦТ) промышленных предприятий представляет собой интеграцию цифровых технологий во все

аспекты производственной деятельности, в результате которой происходят коренные преобразования в деятельности предприятия. Современный рынок становится все более конкурентным, в связи с этим производители сталкиваются с потребностью снижения затрат при повышении производительности и оптимизации ресурсов и все чаще обращаются к цифровым технологиям ввиду роста их доступности [1]. Так по данным немецкой компании Statista [2], специализирующейся в области маркетинговых исследований и статистики, наиболее часто целями внедрения цифровых технологий являются стимулирование роста организации (55% опрошенных), снижение затрат (54%), повышение скорости и качества принятия решений (53%) (рисунок 1).

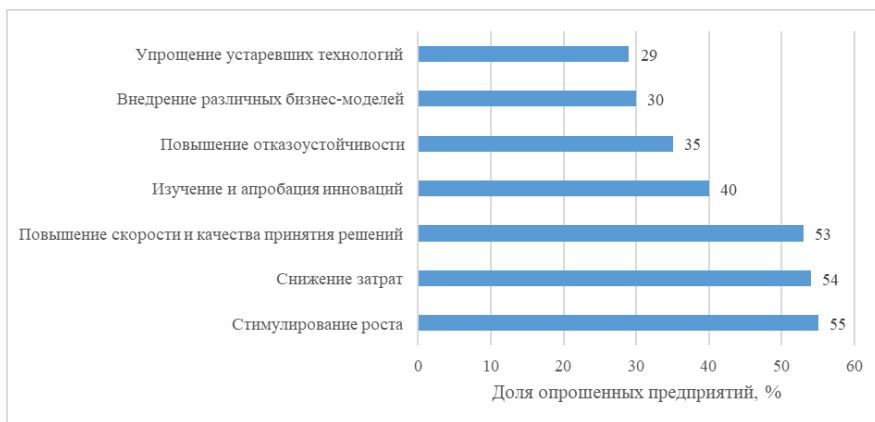


Рисунок 1 – Наиболее важные цели, преследуемые в процессе внедрения цифровых технологий [2]

В современной промышленности цифровые технологии используются на всех этапах жизненного цикла продукции: от разработки концепции и проектирования до производства и сервисного обслуживания.

Например, одновременное использование информационных и операционных технологий привело к появлению интеллектуальных производств, использующих «цифровые двойники», которые являются важным элементом автоматизации производства. Существуют

и другие варианты использования «цифровых двойников», включающие моделирование, виртуальное тестирование и удаленное управление. К примеру, технология «цифровых двойников» широко используется в аэрокосмической отрасли. Как утверждает руководство компании Boeing, использование цифровых двойников позволило повысить качество деталей и систем, производимых для коммерческих и военных самолетов на 40% [3].

Что касается технического обслуживания, прогностическое обслуживание с использованием искусственного интеллекта (ИИ) и «цифровых двойников», в первую очередь ориентировано на увеличение срока службы оборудования и времени безотказной работы. Алгоритмы машинного обучения непрерывно анализируют ключевые показатели, выявляют закономерности, строят модели прогнозирования отказов [4]. К примеру, интеллектуальная электрогенераторная установка может анализировать исторические данные и выявлять снижение спроса, в дальнейшем автоматически снижая расход топлива, а интеллектуальная отопительная печь способна автоматически определять необходимость в техническом обслуживании [1].

Кроме того, с целью оптимизации производства предприятия могут использовать ИИ, который способен упрощать, перестраивать и объединять производственные процессы. Технологии автоматизации позволяют осуществлять повторяющиеся и ранее выполняемые ручную задачи быстрее, снижая вероятность ошибок. Данные меры также позволяют увеличить пропускную способность, сократить время простоя, снизить потребление энергии и сырья [5].

Контроль производства в режиме реального времени направлен на нахождение отклонений и неисправностей, которые могут поставить под угрозу качество продукции: производители могут внести своевременные изменения, отсеять бракованные экземпляры и гарантировать соответствие продукции стандартам. Примером может послужить американская корпорация General Motors, использующая предиктивную аналитику на основе ИИ и анализа данных робототехнических и конвейерных систем для оптимизации выпуска транспортных средств [6].

В то же время ИИ может выявить закономерности, необходимые для принятия корректирующих мер с целью снижения числа несчастных случаев и производственных травм и создания более безопасного рабочего пространства. Данный вид контроля эффективен для

выявления таких потенциальных угроз, как воздействие опасных материалов или неправильная эксплуатация оборудования.

Прогнозирование спроса, а также данные о предыдущих закупках, позволяют решить проблему длительного процесса планирования – ИИ предоставляет информацию об оптимальных сроках и объемах сырья для закупки. Кроме того, в области логистики ИИ и машинное обучение позволяют учитывать такие ограничения, как время и расстояние транспортировки, условия перевозчика, трафик, и вносить необходимые изменения [4]. Использование промышленного Интернета вещей также широко распространено: автоматически управляемые транспортные средства используются для беспилотной транспортировки, в том числе с возможностью загрузки и разгрузки продукции [7].

Анализ рынка с помощью цифровых технологий позволяет выявлять скрытые рыночные тенденции и закономерности, предпочтения и поведение потребителей. Предприятия могут предвидеть возможности и угрозы, а также гибко реагировать на изменения и адаптировать деятельность под текущие потребности рынка. Более того, полученную информацию можно использовать для индивидуализации продукции и создания маркетинговых кампаний, находящих отклик у целевой аудитории [5]. Аддитивное производство (технология 3D-печати) используется для быстрого прототипирования и изготовления деталей или изделий с помощью 3D-технологий [7].

Предоставление сотрудникам более широкого доступа к информации позволяет им эффективнее выполнять работу, в том числе благодаря таким системам, как DSS (системы поддержки принятия решений), FMS (гибкие производственные системы) и FMF (гибкий автоматизированный цех). Цифровые технологии не только повышают скорость и надежность выполняемых процессов, но и позволяют получать более точную и приближенную к реальности информацию о деятельности предприятия [8].

Однако ЦТ промышленных предприятий сопряжена с некоторыми препятствиями [1]:

1. Количество кибератак растет с каждым днем, и вопрос безопасности становится более важным для промышленных предприятий: многие из них обеспокоены, что подобного рода события могут повлечь остановку их производственного процесса.

2. Предприятия стремятся минимизировать первоначальные затраты, однако отказ от внедрения также может привести к значительным финансовым потерям.

3. Не менее актуальным является вопрос повышения квалификации. Для внедрения цифровых технологий требуется квалифицированный персонал, способный управлять сложными цифровыми системами, чтобы поддерживать их в рабочем состоянии.

4. Попытки изменить мышление сотрудников, чтобы те могли адаптироваться к цифровым технологиям, могут оказаться провальными. ЦТ подразумевает не только внедрение новых технологий, но и требует изменения подходов к работе. При отсутствии поддержки со стороны высшего руководства процесс преобразований может столкнуться с трудностями. В условиях ЦТ необходимо преобразовать корпоративную культуру предприятия, сделав акцент на освоении передовых цифровых технологий.

Таким образом, традиционные процессы производства замедляют развитие отрасли, что требует совершенно иного подхода: предприятия, стремящиеся оставаться конкурентоспособными и адаптироваться к требованиям рынка, все чаще прибегают к цифровым технологиям. Несмотря на такие трудности цифровой трансформации, как сохранение безопасности, обучение сотрудников навыкам информационных технологий, сопротивление изменениям и рост финансовых затрат, успешное преобразование деятельности предприятия остается возможным. Преимущества ЦТ промышленных предприятий перевешивают потенциальные препятствия и угрозы. Цифровая трансформация перестала быть футуристической концепцией: необходимость радикальных изменений коснулась предприятий промышленности по всему миру. Так в Республике Беларусь утверждена Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021-2025 годы [9]; в 2019 г. в Российской Федерации сформирована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [10]. В Китае еще в 2015 г. была запущена стратегия «Сделано в Китае 2025», призванная превратить государство в ведущего мирового производителя в основных отраслях промышленности [7]. Результаты успешного проведения цифровой трансформации имеют последствия в виде повышения производительности предприятия, повышения качества продукции, внедрения инноваций, повышения удовлетворенности потребителей, снижение затрат и отходов

производства, гибкости предприятия, оперативности реагирования на изменения рынка, рационального использования производственных мощностей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Duraivelu, K. Digital transformation in manufacturing industry – A comprehensive insight [Electronic resource] / K. Duraivelu // *Materials Today: Proceedings*. – 2022. – Vol. 68. – DOI: 10.1016/j.matpr.2022.07.409.

2. Наиболее важные цели организаций, осуществляющих цифровизацию, по всему миру в 2024 году [Электронный ресурс] // *Statista*. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1473088/leading-objectives-when-digitizing-operations-worldwide/> (дата обращения: 17.11.2024).

3. Attaran, M. Digital Twin: Benefits, use cases, challenges, and opportunities [Electronic resource] / M. Attaram, B. G. Celik // *Decision Analytics Journal*. – 2023. – Vol. 6. – DOI: 10.1016/j.dajour.2023.100165.

4. Kexin, N. The Role of Artificial Intelligence in China’s Manufacturing Industry: Reality and Prospects [Electronic resource] / N. Kexin // *Highlights in Business Economics and Management*. – 2024. – Vol. 39. – DOI: 10.54097/p62r3m68.

5. Wang, F. Research on the application of artificial intelligence technology to promote the high-quality development path of manufacturing industry // *SHS Web Conf.* – 2023. – Vol. 154. – DOI: 10.1051/shsconf/202315403001.

6. Artificial Intelligence: The Future of Transportation [Electronic resource]. – URL: <https://www.gm.com/company/growth-strategy/artificial-intelligence> (date of access: 17.11.2024).

7. Phuyal, S. Challenges, Opportunities and Future Directions of Smart Manufacturing: A State of Art Review [Electronic resource] / S. Phuyal, D. Bista, R. Bista // *Sustainable Futures*. – 2020. – Vol. 2. – DOI: 10.1016/j.sftr.2020.100023.

8. Мугутдинов, Р. М. Особенности цифровой трансформации в промышленности / Р. М. Мугутдинов, А. А. Горовой // *Вестник Академии знаний*. – 2022. – №1. – С. 216-225.

9. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021-2025 годы [Электронный ресурс] // Министерство связи и информатизации Республики Беларусь. – URL:



<https://www.mpt.gov.by/ru/gosudarstvennaya-programma-cifrovoe-razvitiye-belarusi-na-2021-2025-gody> (дата обращения: 17.11.2024).

10. Цифровая экономика РФ [Электронный ресурс] // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. – URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения: 17.11.2024).

## REFERENCES

1. Duraivelu, K. Digital transformation in manufacturing industry – A comprehensive insight [Electronic resource] / K. Duraivelu // *Materials Today: Proceedings*. – 2022. – Vol. 68. – DOI: 10.1016/j.matpr.2022.07.409.

2. Most important objectives for organizations digitizing operations worldwide in 2024 [Electronic resource] // Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1473088/leading-objectives-when-digitizing-operations-worldwide/> (date of access: 17.11.2024).

3. Attaran, M. Digital Twin: Benefits, use cases, challenges, and opportunities [Electronic resource] / M. Attaram, B. G. Celik // *Decision Analytics Journal*. – 2023. – Vol. 6. – DOI: 10.1016/j.dajour.2023.100165.

4. Kexin, N. The Role of Artificial Intelligence in China’s Manufacturing Industry: Reality and Prospects [Electronic resource] / N. Kexin // *Highlights in Business Economics and Management*. – 2024. – Vol. 39. – DOI: 10.54097/p62r3m68.

5. Wang, F. Research on the application of artificial intelligence technology to promote the high-quality development path of manufacturing industry [Electronic resource] / F. Wang // *SHS Web Conf.* – 2023. – Vol. 154. – DOI: 10.1051/shsconf/202315403001.

6. Artificial Intelligence: The Future of Transportation [Electronic resource]. – URL: <https://www.gm.com/company/growth-strategy/artificial-intelligence> (date of access: 17.11.2024).

7. Phuyal, S. Challenges, Opportunities and Future Directions of Smart Manufacturing: A State of Art Review [Electronic resource] / S. Phuyal, D. Bista, R. Bista // *Sustainable Futures*. – 2020. – Vol. 2. – DOI: 10.1016/j.sftr.2020.100023.

8. Mukhutdinov, R. M. Features of digital transformation in industry / R. M. Mukhutdinov, A. A. Gorovoy // *Bulletin of the Academy of Knowledge*. – 2022. – №1. – P. 216-225. (In russ)

9. State program «Digital development of Belarus» for 2021-2025 [Electronic resource] // Ministry of Communications and Informatization of the Republic of Belarus. – URL: <https://www.mpt.gov.by/ru/gosudarstvennaya-programma-cifrovoe-razvitie-belarusi-na-2021-2025-gody> (date of access: 17.11.2024).

10. Digital Economy of the Russian Federation [Electronic resource] // Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation. – URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (date of access: 17.11.2024).

УДК 339.137.2

## **КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ И ПРОДУКЦИИ КАК ОСНОВА ЭКОНОМИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА**

**А.В. ПЛЯСУНКОВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>к.э.н., доцент кафедры «Инженерная экономика»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Конкурентоспособность предприятия и продукции является ключевым фактором экономического суверенитета, поскольку она напрямую влияет на способность страны поддерживать свою экономическую независимость, развивать внутренний рынок и защищать свои интересы на международной арене. В статье рассмотрены сущность понятий, методы оценки и управления конкурентоспособностью предприятия и продукции, а также говорится о том, что позволит предприятию быть более эффективным и конкурентоспособным, а стране поддерживать свой экономический суверенитет.*

*Ключевые слова: конкурентоспособность предприятия и продукции, методы оценки и управления, экономический суверенитет.*

## **COMPETITIVENESS OF ENTERPRISE AND PRODUCT AS THE BASIS OF ECONOMIC SOVEREIGNTY**

**A.V. PLYASUNKOV<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor of the Department  
of «Engineering Economics»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The competitiveness of an enterprise and its products is a key factor in economic sovereignty, since it directly affects the country's ability to maintain its economic independence, develop its domestic market and protect its interests in the international arena. The article examines the essence of concepts, methods for assessing and managing the*

*competitiveness of an enterprise and its products, and also discusses what will allow an enterprise to be more efficient and competitive, and the country to maintain its economic sovereignty.*

*Keywords: competitiveness of enterprises and products, methods of assessment and management, economic sovereignty.*

Конкурентоспособность предприятия можно рассматривать как его способность демонстрировать большую эффективность по сравнению с конкурентами, а также как возможность улучшения своей эффективности после внедрения определённых мероприятий.

Для оценки конкурентоспособности предлагаются следующие формулы (1, 2):

$$КСП_{2,1} = P_{2СК} / P_{1СК} \quad (1)$$

$$КСП_{2,1} = P_{2А} / P_{1А}, \quad (2)$$

где  $КСП_{2,1}$  – это уровень конкурентоспособности анализируемого предприятия относительно конкурента или же уровень конкурентоспособности после реализации мероприятий по сравнению с состоянием до их внедрения;

$P_{2СК}$ ,  $P_{1СК}$  – рентабельность собственного капитала соответственно после и до внедрения мероприятий для анализируемого предприятия и для конкурента;

$P_{2А}$ ,  $P_{1А}$  – рентабельность активов аналогично.

Рентабельность собственного капитала и рентабельность активов рассчитываются по следующим формулам (3, 4):

$$P_{СК} = \Pi_{ч} / СК, \quad (3)$$

$$P_{А} = \Pi_{ч} / А, \quad (4)$$

где  $\Pi_{ч}$  – чистая прибыль предприятия;

СК – собственный капитал;

А – активы.

Чистая прибыль формируется из выручки от продаж, которая зависит от конкурентоспособности продукции в глазах потребителей, затрат на производство и реализацию, которые зависят от управления затратами, а также налоговых отчислений, зависящих от налогового законодательства.

Рентабельность собственного капитала и рентабельность активов служат показателями эффективности использования ресурсов предприятия: как собственных средств, так и ресурсов всего бизнеса. Предприятие, которое более рационально использует свои ресурсы, будет обладать большей конкурентоспособностью. Под ресурсами понимаются все виды активов: материальные, трудовые, финансовые, интеллектуальные и другие.

Важно отметить, что конкурентоспособность является относительным показателем. В один момент одно предприятие может эффективно использовать свои ресурсы лучше другого, но в будущем ситуация может измениться. Поэтому компания должна постоянно стремиться к повышению эффективности использования своих ресурсов для поддержания конкурентных преимуществ. Для этого необходимо создать эффективную систему управления конкурентоспособностью, как самого предприятия, так и его продукции.

Управление – многогранное, многозначное понятие. Оно применяется везде, где нужно показать воздействие на управляемый объект. В самом общем виде управление рассматривается как «перевод системы в новое назначенное для нее состояние» [1, с. 13]. Перевод системы в новое состояние может осуществляться посредством воздействия на объект управления. Характер управляющего воздействия понимается как метод управления. В экономической литературе по характеру воздействия выделяют три группы методов управления: административные, экономические, социально-психологические [2].

Административные методы управления представляют набор различного рода норм. В масштабах общества они реализуются путем принуждения органами власти, а в социально-экономических структурах, например, на промышленных предприятиях, руководителями различного уровня. Административные методы оказывают прямое воздействие на объекты управления.

Экономические методы управления строятся на использовании системы объективных экономических интересов, соответствующих

требованиям экономических законов общества свойственных данному общественному строю. Экономические методы воздействуют на экономическую ситуацию, и только изменившаяся экономическая ситуация воздействует на физические и юридические лица через материальные интересы.

Социально-психологические методы управления строятся на использовании объективных социальных законов общества и субъективных психологических особенностях личности или социальной группы людей, являющихся объектом управления. Социально-психологические методы управления воздействуют на социальную ситуацию, и только изменение социальной ситуации воздействует на личности через социально-психологические предпочтения.

Рациональная система управления предполагает приоритет конкретных методов управления. Она строится исходя из единства действий экономических законов во всех сферах социально-экономической жизни при разнообразии форм проявления этих законов и возможностей их использования.

При выборе методов управления в различных сферах социально-экономических систем решающая роль принадлежит объекту управления. Функциональная специфичность объекта управления является той призмой, через которую необходимо произвести преломление экономических законов и возможностей предприятия в области управления конкурентоспособностью предприятия и продукции для обоснованного набора методов управления, обеспечивающих эффективное решение поставленных задач.

Рассматривая конкуренцию (*competition*) как «наличие на рынке большого числа независимых покупателей и продавцов и возможность для покупателей и продавцов свободно выходить на рынок и покидать его» [3, с. 389] предлагается ограничить набор методов управления конкурентоспособностью обоснованием, предложенным М. Месконом, М. Альбертом и Ф. Хедоури [4].

Административные методы управления конкурентоспособностью можно рассматривать только как частный случай защиты отечественного производителя государством. Эти методы не могут быть реализованы производителем.

Социально-психологические методы управления конкурентоспособностью, как правило, применяются для эксклюзивных изделий

или в специальных случаях. Эти методы могут рассматриваться только в специальных исследованиях.

Практика управления конкурентоспособностью предприятия и продукции строится на применении экономических методов. Они реализуются во всех сферах управления [5, с. 119]:

- нормативное управление – разработка философии предпринимательской политики, определение позиции предприятия в конкретной нише рынка, формирование общих стратегических намерений;

- стратегическое управление – выработка набора общих стратегий, их реализация во времени, фиксирование изменений, переформулирование стратегий, стратегический контроль и контроллинг, управление стратегическими решениями в целом;

- оперативное управление – разработка и реализация оперативных (тактических) мер, связанных с осуществлением стратегических мероприятий по управлению конкурентоспособностью в краткосрочном периоде.

Разработка философии конкурентной предпринимательской политики, как правило, включает выбор стратегии лидерства. Лидерство по факторам успеха предполагает производство продукции высшего качества и ее реализацию по высоким ценам. Лидерство по цене предполагает производство продукции высокого качества и ее реализация по цене ниже, чем у конкурентов.

Стратегическое управление конкурентоспособностью предприятия и продукции в современной экономике включает многообразие набора стратегий. Наиболее важными из них для отечественных предприятий являются:

- использование имени первоклассного производителя. Производство продукции под именем первоклассного производителя обеспечивает раскрытие потенциала предприятия, использование сбытовой сети первоклассного производителя и тем самым обеспечивается относительно дешевый выход на новые рынки;

- использование имени и технологии первоклассного производителя. Это обеспечивает овладение потенциалом отечественного рынка за короткие сроки;

- альянс технологий ведущих производителей, включая совместные исследования. Альянс технологий решает задачу лидерства по факторам успеха или лидерства по цене. Основным результатом такого альянса становится оптимизация соотношения «качество –

цена», обусловленное относительным удешевлением разработки технологий;

- альянс капитала, который в большинстве случаев предусматривает создание совместного предприятия. Стороны, участвующие в альянсе, добиваются асимметричных преимуществ. Сильная сторона получает возможность дешевого освоения новых рынков, слабая сторона обеспечивает модернизацию продукции. Оба участника альянса оказываются в выигрыше в результате роста объемов реализации продукции.

Оперативное управление конкурентоспособностью продукции включает широкий спектр оперативных экономических методов, из которых два являются важнейшими:

- материальное стимулирование разработчиков продукции, обеспечивающее, в зависимости от философии предпринимательской политики, лидерство по цене или лидерство по факторам успеха. Результатом материального стимулирования становится расширение диапазона возможностей оптимизации соотношения «результаты – затраты» предприятия;

- оптимизация цены продукции на рынке. Оптимизация цены продукции на рынке является следствием широкого диапазона «результаты - затраты» при освоении рынка. Широкий диапазон позволяет производить адаптацию к рынку по соотношению «качество – цена» по мере морального старения продукции. Моральное старение обусловлено действиями конкурентов по повышению качества их продукции.

Рассмотрим два подхода к оценке конкурентоспособности продукции, предложенные в работах [6] и [7]. Их особенностью является то, что при оценке конкурентоспособности изделий используются экономические методы.

Так, в работе [6, с. 187] коэффициент конкурентоспособности изделия определяется как отношение верхнего предела отпускной цены к нижнему пределу этой цены. Он показывает во сколько раз максимальная цена, за которую можно реализовать новое изделие, превышает цену, рассчитанную затратным методом. В другой работе [7, с. 10] конкурентоспособность предлагается определять через отношение верхнего предела цены нового изделия к его фактической цене. Такой подход наиболее перспективен, так как



конкурентоспособность продукции в данном случае имеет достаточно чёткое экономическое обоснование.

Анализируя рассмотренные выше экономические методы оценки конкурентоспособности продукции, следует отметить, что обе эти идеи имеют право на существование. Однако ни один из этих подходов не позволяет одновременно учитывать как интересы производителя, так и потребителя, что снижает их ценность. Кроме того, эти показатели оценивают конкурентоспособность продукции в статике, что не позволяет рассматривать возможность управления конкурентоспособностью продукции. С целью устранения этих недостатков предлагается создать систему оценочных показателей адекватную методам управления конкурентоспособностью предприятия и продукции.

Основной целью управления конкурентоспособностью является адаптация продукции к специфическим требованиям рынка с учетом соотношения «востребованное качество – цена». Потенциал такой адаптации закладывается на этапе разработки новых изделий, в то время как фактические возможности корректируются после их освоения в производстве. Для комплексной оценки конкурентоспособности новых товаров предлагается использовать систему показателей, включающую:

- коэффициент потенциальной конкурентоспособности производства продукции;
- коэффициент конкурентоспособности продукции;
- коэффициент реальной конкурентоспособности производства продукции.

Коэффициент потенциальной конкурентоспособности производства продукции отражает максимальную возможность ценовой адаптации нового изделия к рынку в течение его производственного цикла. Он показывает, во сколько раз максимальная отпускная цена, по которой можно реализовать новое изделие, превышает минимальную отпускную цену, рассчитанную затратным методом.

Коэффициент конкурентоспособности продукции оценивает привлекательность нового товара для потребителя, показывая, во сколько раз максимальная цена, по которой можно реализовать изделие, превышает фактическую цену его реализации. Разница между этими значениями представляет собой неоплаченную

потребительную стоимость, которая компенсирует риск потребителя в случае несоответствия декларированного качества. Если качество товара соответствует ожиданиям, эта разница становится экономией для покупателя.

Коэффициент реальной конкурентоспособности продукции демонстрирует, во сколько раз фактическая отпускная цена реализации нового изделия при выходе на рынок превышает минимальную отпускную цену, рассчитанную затратным методом. Он выполняет две ключевые функции: во-первых, характеризует резервы ценовой адаптации продукции после выхода на рынок; во-вторых, показывает мультипликацию доходности нового изделия по сравнению с базовым.

Все указанные коэффициенты должны быть больше единицы. Если первые два коэффициента больше единицы, то тогда, как для производителя, так и для потребителя покупка и реализация новой продукции становятся выгодными. Эти условия являются критически важными для успешной разработки, производства и вывода на рынок новых товаров. Чем выше третий коэффициент, который должен превышать единицу, тем больше возможностей у предприятия для маневрирования ценами, что позволяет достигать такой конкурентоспособности продукции, которая обеспечит продажу по оптимальным ценам и в необходимых объемах, обеспечивая максимальную прибыль.

Однако эффективное управление конкурентоспособностью продукции через ценовые механизмы возможно лишь при наличии прочных основ, заложенных на этапах разработки и производства. Это включает в себя обеспечение высокого качества продукции и минимизацию производственных издержек. Важно понимать, что верхний предел отпускной цены нового товара определяется его потребительскими характеристиками, тогда как нижний – уровнем затрат на его производство.

Таким образом, нахождение оптимального баланса между качеством и издержками на стадии разработки и производства новых изделий, а также создание условий для гибкой ценовой политики на этапе реализации, является ключевым фактором достижения конкурентоспособности продукции. Это позволит предприятию не только повысить свою эффективность, но и укрепить свои позиции на рынке, а стране поддерживать свой экономический суверенитет.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Берг А.И. Кибернетика и надежность. – М.: Знание, 1964. - 96 с.
2. Монден Я. «Тойота»: Методы эффективного управления: Сокр. пер. с англ. / Науч. ред. А.Р. Бенедиктов, В.В. Мотылев. – М.: Экономика, 1989. – 288 с.
3. Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс: Принципы, проблемы и политика. В 2 т.: Пер. с англ. – Т. 2. – М.: Республика, 1992. – 400 с.
4. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: Пер. с англ. – М.: Дело, 1999. – 800 с.
5. Основы инновационного менеджмента: Теория и практика / Под ред. П.Н. Завлина, А.К. Казанцева, Л.Э. Миндели. – М.: Экономика, 2000. – 475 с.
6. Гусakov Б.И. Экономическая эффективность инвестиций собственника. – Минск: НПЖ «Финансы, учет, аудит», 1998. - 216 с.
7. Демидов В., Сак А., Бамбалов С., Дудяк Т. Экономические методы оценки уровня качества и конкурентоспособности средств труда // Управление капиталом. - 1997. - № 5. - С. 8 - 10.

## REFERENCES

1. Berg A.I. Cybernetics and reliability. - M.: Knowledge, 1964. - 96 p.
2. Monden J. «Toyota»: Methods of effective management: Abridged translation from English / Scientific ed. A.R. Benediktov, V.V. Motylev. - M.: Economy, 1989. - 288 p.
3. McConnell K.R., Brew S.L. Economics: Principles, problems and policy. In 2 volumes: Trans. from English. - Vol. 2. - M.: Republic, 1992. - 400 p.
4. Mescon M., Albert M., Khedouri F. Fundamentals of management: Trans. from English. - M.: Delo, 1999. - 800 p.
5. Fundamentals of Innovation Management: Theory and Practice / Ed. by P.N. Zavlin, A.K. Kazantsev, L.E. Mindeli. - M.: Economica, 2000. - 475 p.
6. Gusakov B.I. Economic efficiency of the owner's investments. - Minsk: NPZh «Finances, accounting, audit», 1998. - 216 p.

7. Demidov V., Sak A., Bambalov S., Dudyak T. Economic methods for assessing the level of quality and competitiveness of labor resources // Capital Management. - 1997. - No. 5. - P. 8 - 10.

УДК 65.011.56

**ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ И РЕСУРСАМИ  
РАСПРЕДЕЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ  
КОМПЛЕКСНОЙ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ**

**М.В. ПОНОМАРЕНКО<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Руководитель направления «Производство»  
ООО «Аскон- интеграционные решения»  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

*Аннотация. Статья посвящена управлению процессами и планированию ресурсами предприятий при помощи современных цифровых платформ на различных этапах жизненного цикла изделия (ЖЦИ). Особое внимание уделяется теме сквозного движения информационных потоков от этапа проектирования до изготовления за счет использования единого комплексного решения. Представлена архитектура такого решения, описаны ключевые преимущества.*

*Ключевые слова: планирование ресурсов производства, жизненный цикл изделия, технологическая подготовка производства.*

**PLANNING AND MANAGEMENT OF PRODUCTION  
PROCESSES AND RESOURCES OF DISTRIBUTED  
PRODUCTION BASED ON AN INTEGRATED DIGITAL  
PLATFORM**

**M.V. PONOMARENKO<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Head of Production,  
LLC Ascon Integration Solutions,  
St. Petersburg, Russian Federation

*Annotation. The article is devoted to the topic of process management and enterprise resource planning, with a particular focus on the utilization of contemporary digital platforms at various stages of the product life cycle. Particular attention is paid to the subject of the end-to-end movement of information flow from the design stage to manufacturing, with a detailed examination of the advantages inherent in the use of a single*

*integrated solution. The architectural framework of such a solution is presented, and its key advantages are described in detail.*

*Key words: production resource planning, product lifecycle, technological production preparation.*

В машиностроение и приборостроение для автоматизации производственных процессов используются различные программные обеспечения, информационные системы, которые относят к разным классам [1], где ключевую роль играют системы класса ERP, MES, PLM. Для повышения эффективности процессов современные производственные предприятия все чаще работают как гибкие производственные системы (ГПС) с высокой долей кооперации с учетом подходов индустриальных киберфизических систем. Существует множество архитектурных решений и взаимодействия систем разных классов с учетом различных задач на этапах технологической подготовки производства (ТПП) [2], где можно выделить 4 ключевых цели: изготовить изделие с минимальной стоимостью; выдержать заданный уровень качества; изготовить за минимальное время; выполнить весь заданный объем производства в единицу времени [3].

Согласно статистике компании «АСКОН» в последние годы интерес к системам класса MES существенно вырос. Это может быть связано с тем, что предприятия получили новые заказы по изготовлению продукции, взамен покинувшей российский рынок, одновременно с этим появились сложности с закупкой нового оборудования и инструментов, т.е. появилась потребность планировать и управлять текущими ресурсами. Для работы MES-системы нужны данные, поступающие с этапа ТПП. На этом этапе ключевую роль играют системы классов PLM/PDM, которые управляют процессами вокруг жизненного цикла изделия, а также данными об этом изделии. И если системы классов MES и PLM можно отнести к системам, управляющим бизнес-процессами, то системы классов CAD, CAM, CAPP, CAE и др. являются более «узкими» инструментами автоматизации задач конструктора или технолога. Каждая из этих систем формирует и потребляет большое количество данных, создаваемых в других системах. От качества их интеграции и взаимодействия зависят качество и скорость работы специалистов на этапах ТПП. При передаче данных могут возникать сложности, связанные с использованием различных форматов и процедур экспорта/импорта. Зачастую предприятия

вынуждены запускать в работу заказы, которые еще не прошли все этапы ТПП. Например, может не быть всех техпроцессов на каждую ДСЕ, но какие-то уже можно изготавливать. Важно, чтобы MES позволяла гибко добавлять/изменять данные с этапов ТПП [4].

Современные комплексные цифровые платформы ТПП на основе PLM-систем позволяют управлять процессом от идеи до производства в рамках одного производственного предприятия. Например, в России таким решением является КОМПЛЕКС «АСКОН», который представляет собой набор программного обеспечения (ПО), связанные между собой через интеграцию с ЛОЦМАН: PLM и за счет единого геометрического ядра С3D, которое объединяет решения САД, САЕ, САМ и др. Для внедрения и использования данного ПО компания предлагает использовать собственную методологию СТ3D [5], которая содержит определения терминов предметной области, классификацию и описание процессов жизненного цикла изделия, выполняемых различными службами предприятия с использованием программного комплекса АСКОН, а также требования к документации и данным.

Методология СТ3D детально не описывает планирование и управление производственными процессами и ресурсами распределенного производства, т.е. взаимодействие отдельных производственных площадок. На рисунке 1 представлен пример предприятия распределенного типа.

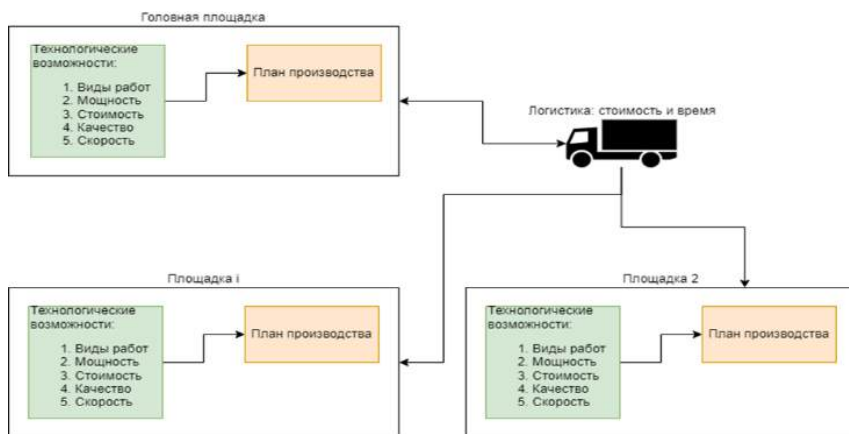


Рисунок 1 – Предприятие распределенного типа

Предприятие может включать несколько производственных площадок, удаленных друг от друга. Каждая такая площадка может иметь разную производственную мощность, свою программу и цикл производства, выпускать готовые изделия или детали-сборочные единицы (ДСЕ), выполнять определенные операции по кооперации. При подготовке производства важно выбрать оптимальный маршрут, который бы учитывал все критерии, влияющие на стоимость, сроки, качество изготовления продукции. Для поиска оптимального маршрута изготовления предлагается использовать интеллектуальную систему управления предприятием (ИСУП) на основе мультиагентных систем (МАС). МАС эффективно применяются для различных отраслей промышленности в том числе для управления виртуальным предприятием [6]. На рисунок 2 показана архитектура взаимодействия таких предприятий посредством МАС.



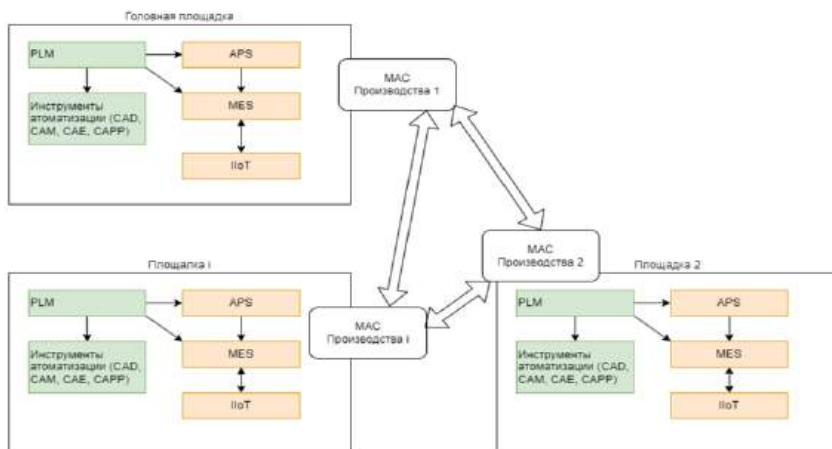


Рисунок 2 – Взаимодействие площадок посредством МАС

Такие системы могут в режиме реального времени осуществлять балансировку планов производства и решать экстремально сложные задачи управления ресурсами за счет модифицированной на основе онтологий концепции сети потребностей и возможностей, в рамках которой расписание строится как «конкурентное равновесие» на виртуальном рынке унифицированной мультиагентной системы, настраиваемой на конкретное предприятие с использованием прикладных онтологий [7].

При использовании ИСУП ключевой задачей является определение достаточного набора данных с этапов ТПП и их источников формирования для корректного функционирования МАС. Это зависит от требований к глубине планирования. Например, в MES-системе ГОЛЬФСТРИМ, входящей в комплекс «АСКОН» выделяется три уровня планирования [8], на каждом из которых может применяться МАС. Сценарии использования таких систем могут отличаться от отрасли, размеров компании и степени полноты данных с этапов ТПП, но в данной статье они не рассматриваются. МАС могут использоваться как на стратегическом, так и на оперативном уровне, и в рамках ИСУП решают задачи не только формирования планов, но также позволяют моделировать различные события с целью проверки влияния потенциальных события на эффективность планирования. В

частности, ИСУП могут отвечать на вопрос «а что если?», т.е. прогнозировать состояние производственного плана при изменении доступности ресурсов или изменении потребителя, в том числе с учетом задач ГПС и распределённых производственных площадок.

Предложенное решение учитывает актуальные задачи производственных предприятий приборостроительной и машиностроительных отраслей в части автоматизации и повышения эффективности производственных процессов и использования оборудования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ANSI/ISA-95.00.01:2000, Enterprise-Control System Integration. Part 1: Models and Terminology (Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология)

2. Пономаренко М.В., Андреев Ю.С. Автоматизированные системы управления производством с точки зрения гибких производственных систем. – 2023.

3. Пономаренко М.В., Волков И.А. (науч. рук. Андреев Ю.С.) Совершенствование методов автоматизации технологической подготовки производства приборостроительного производства дискретного типа // Сборник тезисов докладов конгресса молодых ученых. Электронное издание. – СПб: Университет ИТМО, [2024]. URL: <https://kmu.itmo.ru/digests/article/11898>

4. Пономаренко М.В. Требования к современной MES со стороны ее окружения // CONNECT. Мир информационных технологий - 2024. - № 5-6. - С. 32-35

5. Сквозная 3D-Технология АСКОН / [Электронный ресурс] // Аскон: [сайт]. – URL: <https://ascon.ru/solutions/ct3d/> (дата обращения: 17.11.2024).

6. Афанасьев М. Я. и др. Применение многоагентных технологий для реализации системы управления виртуальным предприятием // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2011. – №. 5 (75). – С. 105-110.

7. Грачев С. П. и др. Методы и средства построения интеллектуальных систем для решения сложных задач адаптивного управления ресурсами в реальном времени // Автоматика и телемеханика. – 2021. – №. 11. – С. 30-67.

8. Козловский В. М., Семенчук Н. В., Хармац И. Г. Модель автоматизации процессов планирования и учета в машиностроении. – 2011.

## REFERENCES

1. ANSI/ISA-95.00.01:2000, Enterprise-Control System Integration. Part 1: Models and Terminology.

2. M.V. Ponomarenko, Y.S Andreev. Automated production control systems from the point of view of flexible production systems. - 2023.

3. M.V. Ponomarenko, I.A. Volkov (scientific supervisor. Andreev, Yu.S.) Improvement of the automation methods of the technological preparation of the discrete-type instrument-making production // Collection of theses of reports of the young scientists congress. Electronic edition. - SPb: ITMO University, [2024]. URL: <https://kmu.itmo.ru/digests/article/11898>

4. M.V. Ponomarenko, Requirements to the modern MES from the side of its environment (in Russian) // CONNECT. World of Information Technologies - 2024. - № 5-6. - С. 32-35

5. Ascon 3D-Technology / [Electronic resource] // Ascon: [website]. - URL: <https://ascon.ru/solutions/ct3d/> (date of reference: 17.11.2024).

6. M.Ya. Afanasyev et al. Application of multi-agent technologies for realisation of the control system of a virtual enterprise // Scientific and Technical Bulletin of Information Technologies, Mechanics and Optics. - 2011. - №. 5 (75). - С. 105-110.

7. S.P. Grachev et al. Methods and means of building intelligent systems for solving complex problems of adaptive resource management in real time // Avtomatika i Telemekhanika. - 2021. - №. 11. - С. 30-67.

8. V.M. Kozlovsky, N.V. Semenчук, I. G. Kharmats Model of automation of planning and accounting processes in mechanical engineering. - 2011.

УДК 631.162

## МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ НЕЗАВЕРШЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

М.А. ПРИЛУЦКАЯ<sup>1</sup>, А.О. МЕРЗАЕВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> к.э.н., зав. кафедрой «Организация  
машиностроительного производства»

<sup>2</sup> магистр кафедры «Организация  
машиностроительного производства»

Уральский федеральный университет имени первого  
президента России Б. Н. Ельцина  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

*Аннотация. Актуальной задачей для предприятий является увеличение скорости оборачиваемости оборотных средств и повышения платежеспособности бизнеса. Одним из способов и решений является оптимизация размера незавершенного производства, выступающего составляющим компонентом оборотных активов и материально-производственных запасов организации. Целью научной статьи является выявление актуальных методов и инструментов, которые способны оптимизировать незавершенное производство предприятий. С учетом современного научно-технического развития и формирования сектора цифровых технологий, рассмотрены и инновации, которые способствуют оптимизации незавершенного производства.*

*Ключевые слова: незавершенное производство, формирование незавершенного производства, оптимизация незавершенного производства, методы оптимизации, технологии оптимизации.*

## METHODS OF OPTIMIZING WORLD WORK AT THE ENTERPRISE

M.A. PRILUTSKAYA<sup>1</sup>, A.O. MERZAEV<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ph.D, Head of the department «Organization  
of machine-building production»

<sup>2</sup> Master of the Department «Organization  
of machine-building production»

*Annotation. An urgent task for enterprises is to increase the turnover rate of working capital and improve the solvency of the business. One of the methods and solutions is to optimize the size of work in progress, which is a component of the current assets and inventories of the organization. The purpose of the scientific article is to identify relevant methods and tools that can optimize work in progress at an enterprise. Taking into account modern scientific and technical development and the formation of the digital technology sector, innovations that contribute to the optimization of work in progress are also considered.*

*Keywords: work in progress, formation of work in progress, optimization of work in progress, optimization methods, optimization technologies.*

Экономическая эффективность основной деятельности предприятий зависит от организации производственного процесса, где управление с целью сокращения потерь требует принятия конкретных решений. Актуальность исследования связана с тем, что полный спектр методов сокращения незавершенного производства зависит и от анализа данных, помощь в чем предоставляют информационные технологии. Цифровизация управления производственной системой обеспечивает сокращение потерь на всех этапах производства, выступающих причинами для формирования незавершенного производства длительного периода времени.

Незавершенное производство является одним из показателей, который оказывает воздействие на величину фактической себестоимости выпускаемой продукции. Система управления незавершенным производством является обязательной составляющей не только производства, но и развития всего предприятия в целом. Частью учетной политики практически любой компании независимо от того, каким видом деятельности она занимается, является анализ незавершенного производства. В то же время специфика деятельности предприятия не может не оказывать влияния на определение метода оценки незавершенного производства [6].

Понятие незавершенного производства отображено в п. 63 Положения по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности

в РФ [5]. Согласно указанному Положению, незавершенное производство представляет собой продукцию (работы, услуги), не прошедшую все стадии (фазы, переделы), которые предусмотрены соответствующим технологическим процессом. Также в данном случае можно говорить и об изделиях неукomплектованных, не прошедших испытания и техническую приемку. Исходя из приведенного перечня составляющих элементов, незавершенное производство может рассматриваться и как объект собственности любого субъекта хозяйствования.

Важным условием для экономической эффективности деятельности производственных предприятий является обеспечение как можно меньшего ущерба, вызванного потерями на всех этапах производства. Поэтому важны методы и технологии, позволяющие сокращать производственные потери. Реализация решений позволяет улучшить конкурентоспособность предприятия, укрепить его позиции и оценку инвестиционной привлекательности.

В случае неэффективного управления производственным процессом, объемы незавершенного производства увеличиваются, что становится основной причиной, приводящей к снижению конкурентоспособности организации. Другими негативными последствиями выступают:

- снижение производительности труда персонала;
- снижение экономических показателей рентабельности, прибыльности и оборачиваемости средств;
- ухудшение обеспечения экономической и производственной безопасности на предприятии;
- ухудшение оценки финансовой устойчивости организации, потеря ее инвестиционной привлекательности;
- увеличение временного промежутка достижения ключевых показателей, установленных в рамках стратегического плана развития предприятия.

Анализируя современную практику, можно выделить следующие методы, которые могут использоваться в целях оптимизации незавершенного производства на предприятиях разных отраслей экономики России:

- метод бенчмаркинга при заимствовании эталонных стратегий;
- концепция бережливого производства;

– цифровизация производства при использовании цифровых технологий.

Наибольшие перспективы при оптимизации незавершенного производства на предприятии имеет концепция бережливого производства. Она состоит из следующих методов (рисунок 1).

Система TPM	<ul style="list-style-type: none"><li>• поддерживает оборудование в отличном состоянии за счет регулярной профилактики</li></ul>
Система SMED	<ul style="list-style-type: none"><li>• набор техник и методик; их цель - быстрая переналадка оборудования</li></ul>
Система JIT	<ul style="list-style-type: none"><li>• система, при которой все компоненты поступают в тот момент, когда они необходимы; работу организуют так, чтобы не возникало простоя персонала</li></ul>
Метод Kanban	<ul style="list-style-type: none"><li>• инструмент визуализации: лист делят на несколько столбцов, соответствующих разным этапам работы</li></ul>

Рисунок 1 – Методы концепции бережливого производства.

Компания ПАО «Роснефть» использует концепцию «бережливого производства» для достижения следующих целей [1]:

– рациональное распределение человеческих ролей в трудовой деятельности, где оптимально используется рабочее время сотрудников без их профессионального выгорания;

- рациональное использование материальных ресурсов (товарно-материальных ценностей в производстве);
- исключение потерь ресурсов и сырья, задействованных в производственной деятельности.

Другой пример можно привести по компании Ковровский механический завод (КМЗ). Для внедрения принципов бережливого производства персонал обучался философии Lean production, после чего внедрялись перемены на одном участке и переносили новые методы на работу всего завода. В результате объединили несколько ячеек по производству деталей в одну, что дало возможность повышать загрузку операторов и добиваться снижения себестоимости. Время производства сократилось на 55%: с 1124 часов до 502 часов, а незавершенное производство снизилось на 51%: со 192 млн руб. до 99 млн руб.

Метод бенчмаркинга использует компания ПАО «Лукойл». Она используется для управления и реализации проектов заимствование эталонных стратегий зарубежных нефтегазовых корпораций [2]. Благодаря нее возможно решение таких задач в оптимизации незавершенного производства на предприятии:

- определение собственных недостатков;
- поиск эталонных стратегий;
- проведение сравнительного анализа конкурентоспособности.

Также важным методом совершенствования производственных процессов на предприятии и оптимизации незавершенного производства выступает внедрение системы 5S бережливого производства, которая повышает эффективность и производительность труда, путем исключения производственных потерь, встречаемых из-за ошибок и человеческого фактора. Это способ организации рабочего пространства, основанный на следующих принципах: сортировка; соблюдение порядка; содержание в чистоте; стандартизация; совершенствование.

Данная концепция предполагает организацию труда и рабочего места таким образом, чтобы у сотрудников была выработана культура к порядку, стандартизации и совершенствованию. Соблюдение принципов системы 5S позволяет повышать качество производственных процессов, совершенствуя управление всеми рабочими процессами сотрудников и позволяя снизить размер незавершенного производства на предприятии [2].



Чтобы убедиться в экономической эффективности применения инструментов бережливого производства при оптимизации незавершенного производства на предприятии, определим следующие их преимущества:

1. Повышается скорость оборачиваемости оборотных средств и увеличиваются поступления денежных средств от операционной деятельности.

2. Принятие решений становится более гибким и адаптивным процессом, подстраиваемого под современные реалии экономической неопределенности рынков и динамичности внешней среды.

3. Снижаются расходы и себестоимость продукции, что делает ее более конкурентоспособной из-за влияния ценового фактора на конкуренцию на рынке.

Также актуальным методом оптимизации незавершенного производства на предприятии является цифровизация. Цифровая трансформация производства в современности экономики России предполагает активное использование и внедрение различных инноваций. Благодаря данным технологиям обеспечивается максимальная цифровизация производства (рисунок 2).

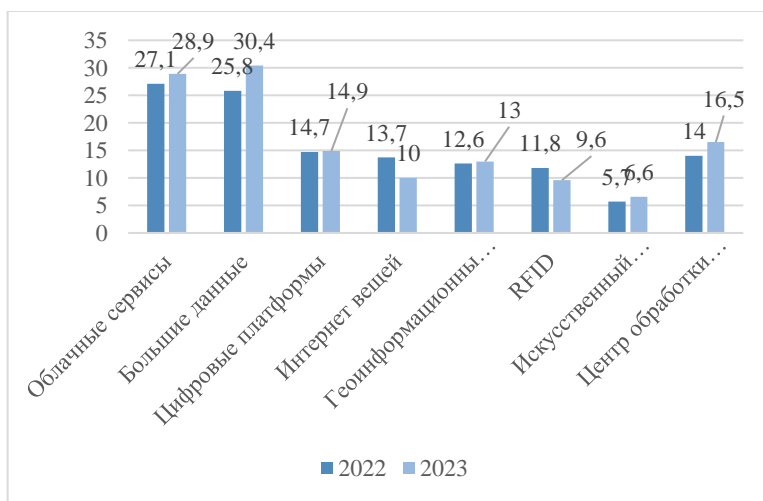


Рисунок 2 – Использование цифровых технологий в организациях, в % от общего числа [3]

К наиболее популярным в 2023 г. относятся технологии Big Data (используют 30,4% опрошенных организаций) и облачные вычисления (используют 28,9% опрошенных организаций). Промышленные роботы, которые позволяют максимально улучшить показатели в сокращении производственных потерь, используются лишь в 4,4% случаев, что обусловлено высокой долей количества организаций, работающих в сфере услуг [3].

Помимо этого, существует еще две проблемы роботизации российской промышленности [4]:

1. Первая – это уровень процентных ставок на кредитном рынке страны.

2. Вторая проблема – это уровень венчурных инвестиций.

При этом, если учесть объемы и масштабы российской промышленности, то мы обнаружим требования в высоких затратах и капитальных инвестиций, которых у российских предприятий, на данный момент нет. В любом случае, роботизация производства имеет положительные последствия, и эффективным способом в сокращении производственных потерь, что позволяет достичь оптимизации незавершенного производства на предприятии.

Таким образом, проведя обзор методов и технологий, которые могут использоваться для оптимизации незавершенного производства на предприятии, можно выделить следующие эффективные способы, как использование концепции бережливого производства 5S в организации рабочего места, применение стратегии бенчмаркинга для заимствования эталонных моделей производственной деятельности предприятий-конкурентов, цифровизация производства с использованием технологий роботизации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Артеменко С.И., Булавко О.А. Проблемы и перспективы развития бенчмаркинга в цифровой экономике // Бизнес. Образование. Право. 2021. № 1 (54). С. 71-75.

2. Орлов Г.В., Аракелян Д.С. Система 5S – как основа бережливого производства // Инновационная наука. 2022. № 6-2. С. 43-48.

3. Цифровая экономика: 2024: краткий статистический сборник / В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова, Ц75 К.О. Вишневский, Л.М.

Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. – 124 с.

4. Рудик Е.Д. Роботизация и автоматизация производства: вызовы и решения // Вестник науки. 2024. №1 (70). С. 736-738.

5. Приказ Минфина России от 29.07.1998 № 34н «Об утверждении Положения по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в Российской Федерации». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_20081/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_20081/) (дата обращения: 16.11.2024).

6. Александрова Л.Е. Понятие незавершенного производства и подходы к его оценке // Форум молодых ученых. 2019. № 8 (36). С. 3-10.

## REFERENCES

1. Artemenko S.I., Bulavko O.A. Problems and Prospects for the Development of Benchmarking in the Digital Economy // Business. Education. Law. 2021. No. 1 (54). P. 71-75.

2. Orlov G.V., Arakelyan D.S. The 5S System as a Basis for Lean Manufacturing // Innovative Science. 2022. No. 6-2. P. 43-48.

3. Digital Economy: 2024: A Brief Statistical Digest / V.L. Abashkin, G.I. Abdrakhmanova, Ts75 K.O. Vishnevsky, L.M. Gokhberg, et al.; Nat. Research University «Higher School of Economics». – М.: ISSEK HSE, 2024. - 124 p.

4. Rudik E.D. Robotization and automation of production: challenges and solutions // Bulletin of science. 2024. No. 1 (70). P. 736-738.

5. Order of the Ministry of Finance of Russia dated July 29, 1998 No. 34n «On approval of the Regulation on accounting and financial reporting in the Russian Federation». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_20081/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_20081/) (date of access: November 16, 2024).

6. Aleksandrova L.E. The concept of work in progress and approaches to its assessment // Forum of young scientists. 2019. No. 8 (36). P. 3-10.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

Е.В. РОМАНОВА<sup>1</sup>, М.К. ЖУДРО<sup>2</sup>

<sup>1</sup> аспирант БНТУ, заместитель генерального директора  
государственного предприятия «Минсктранс»

<sup>2</sup> д.э.н., профессор кафедры «Экономика и логистика»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В условиях беспрецедентного роста городов внедрение передовых технологий в системы общественного транспорта имеет ключевое значение для повышения их эффективности, устойчивости и общего удобства для пассажиров. Одной из инноваций общественного транспорта, которая станет обычной в будущем, является использование агрегированных данных и может помочь повысить эффективность и доступность общественного транспорта.*

*Ключевые слова: общественный транспорт, электробусы, пассажиры, технологии, городская мобильность*

## TECHNOLOGICAL INNOVATIONS OF PUBLIC TRANSPORT

E.V. ROMANOVA<sup>1</sup>, M.K. ZHUDRO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduate student BNTU, Deputy General Director of the state enterprise «Minsktrans»

<sup>2</sup> Doctor of economical sciences, Professor of the Department of «Economics and logistics»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. With cities experiencing unprecedented growth, integrating advanced technologies into public transport systems is key to improving their efficiency, sustainability and overall passenger experience. One of the public transport innovations that will become common in the future is the use of aggregated data and can help improve the efficiency and accessibility of public transport.*

*Key words: public transport, electric buses, passengers, technology, urban mobility*

### **Введение.**

Системы общественного транспорта во всем мире находятся на грани кардинальных перемен, обусловленных стремительным технологическим прогрессом.

Технологические инновации, преобразующие общественный транспорт, включают электрические и автономные транспортные средства, передовые системы управления дорожным движением (АСУДД), мобильность как услугу (MaaS), а также оптимизацию маршрутов с использованием больших данных и искусственного интеллекта [1].

### **Основная часть.**

Существует много способов сделать общественный транспорт более устойчивым: проектирование систем городской мобильности, способных быстро адаптироваться, проведение надлежащей оценки рисков и обучение реагированию на кризисы.

Но сектор постоянно развивается и внедряет инновации. И некоторые из этих инноваций имеют потенциал для дальнейшего повышения устойчивости общественного транспорта [1].

Телекоммуникационные системы лежат в основе многих инноваций в секторе общественного транспорта. От транспорта по требованию до бесконтактной продажи билетов – все это опирается на постоянный и надежный поток данных.

По мере развития телекоммуникаций, когда 4G становится 5G и далее, все больше устройств могут быть подключены к Интернету на более высоких скоростях. Это помогает предоставлять пассажирам информацию в режиме реального времени, а также лучше обеспечивает интеллектуальное подключение и управление спросом пользователей.

Технологические инновации, преобразующие общественный транспорт, включают электрические и автономные транспортные средства, передовые системы управления дорожным движением (АСУДД), мобильность как услугу (MaaS), а также оптимизацию маршрутов с использованием большого объема данных и искусственного интеллекта.

Около 95% энергии, используемой транспортным сектором, поступает из ископаемого топлива. Только 5% поступает из возобновляемых источников энергии, хотя они являются более устойчивым источником топлива. Декарбонизация общественного транспорта – самый быстрый и экономически эффективный способ достичь углеродной нейтральности и сделать города устойчивыми [2].

Широкое внедрение электробусов в городских условиях знаменует собой значительный шаг на пути к устойчивому развитию общественного транспорта.

Эти транспортные средства представляют собой более чистую и тихую альтернативу своим дизельным аналогам и играют решающую роль в сокращении выбросов парниковых газов, что является важнейшим шагом в борьбе с загрязнением городского воздуха.

Аналогичным образом, развитие технологий автономных транспортных средств призвано повысить безопасность и надежность общественного транспорта, что приведет к возможному будущему, в котором транзитные системы станут более эффективными и безопасными для всех пользователей [3].

Современные системы управления дорожным движением (АСУДД) используют сложные технологии для оптимизации транспортного потока и минимизации заторов.

Такие города, как Сингапур и Стокгольм, успешно внедрили эти системы, продемонстрировав заметное сокращение задержек на дорогах и повысив общую эффективность своих транспортных сетей.

Эти достижения подчеркивают потенциал АСУДД по преобразованию городской мобильности, делая ее более плавной и устойчивой.

«Мобильность как услуга» (MaaS) объединяет различные виды общественного и частного транспорта в единую, доступную по запросу услугу.

Платформы MaaS повышают городскую мобильность, предлагая индивидуальные решения для путешествий, которые могут динамически реагировать на потребности пользователей, значительно повышая удобство для них и эффективность системы [4].

Используя большие объемы данных и расширенную аналитику, MaaS обеспечивает бесперебойный процесс перевозки, потенциально преобразуя то, как города концептуализируют и реализуют транспортные стратегии.

Использование аналитики большого объема данных и искусственного интеллекта в общественном транспорте позволяет более эффективно планировать маршруты и принимать оперативные решения в режиме реального времени.

Приложения ИИ в таких системах, как беспилотный общественный транспорт, оптимизируют маршруты с учетом текущих условий дорожного движения и потребностей пассажиров, улучшая общий опыт пользования общественным транспортом [5].

Такая оптимизация приводит к сокращению времени ожидания, увеличению количества прямых маршрутов и значительному повышению удовлетворенности пассажиров.

### **Выводы.**

От производства транспортных средств до обслуживания пассажиров технологии блокчейна и распределенного реестра (DLT) привлекают все большее внимание операторов общественного транспорта и лиц, принимающих решения.

Внедрение новых технологий в общественном транспорте сопряжено с трудностями, включая обеспечение адекватного финансирования, получение общественного признания, профессиональную подготовку и обеспечение надежных мер кибербезопасности.

Поскольку государственные расходы на общественный транспорт превышают 2% ВВП во многих странах, рентабельность предоставления общественного транспорта является серьезной проблемой [5].

Эти вопросы имеют решающее значение для обеспечения бесперебойной реализации и эксплуатации технологичных транспортных решений.

Кроме того, при переходе к этим инновационным решениям необходимо учитывать потенциальные нарушения на рынке труда.

Соблюдение баланса между этими факторами имеет ключевое значение для развития общественного транспорта прогрессивным, безопасным и инклюзивным образом.

Можно предположить, что роль технологий в общественном транспорте будет только расти, что делает необходимым постоянное междисциплинарное сотрудничество.

Взаимодействие с экспертами и использование знаний профильных специалистов будет иметь ключевое значение для решения будущих задач и использования возможностей в сфере общественного транспорта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Технология распределенного реестра в общественном транспорте: варианты использования блокчейна [Электронный ресурс] // Advancing Public Transport. Режим доступа: <https://www.uitp.org/publications/distributed-ledger-technology-in-public-transport-use-cases-for-blockchain/> / Дата доступа 19.11.2024.

2. 5 инноваций, которые сделают общественный транспорт более устойчивым [Электронный ресурс] // Advancing Public Transport. Режим доступа: <https://www.uitp.org/news/5-innovations-that-will-make-public-transport-more-resilient/> / Дата доступа 19.11.2024.

3. 5 инноваций в общественном транспорте Гамбурга [Электронный ресурс] UITP Summit November 13, 2024. Режим доступа: <https://www.uitp.org/publications/distributed-ledger-technology-in-public-transport-use-cases-for-blockchain/> / Дата доступа 19.11.2024.

4. Восемь инновационных идей общественного транспорта, которые изменят транспортную отрасль [Электронный ресурс] // СХО INC Magazine. Режим доступа: <https://cxoincmagazine.com/eight-innovative-public-transportation-ideas-to-transform-the-transport-industry/> / Дата доступа 19.11.2024.

5. Общественный транспорт для умных городов: последние инновации и будущие задачи [Электронный ресурс] // European Journal of Operational Research. Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037722172200546X> / Дата доступа 19.11.2024.

## REFERENCES

1. Distributed ledger technology in public transport: Use cases for blockchain [Electronic resource] // Advancing Public Transport. Access mode: <https://www.uitp.org/publications/distributed-ledger-technology-in-public-transport-use-cases-for-blockchain/> / Access date 19.11.2024.

2. 5 innovations that will make public transport more resilient [Electronic resource] // Advancing Public Transport. Access mode: <https://www.uitp.org/news/5-innovations-that-will-make-public-transport-more-resilient/> / Access date 19.11.2024.

3. 5 Public Transport Innovations in Hamburg [Electronic resource] UITP Summit November 13, 2024. Access mode:



<https://www.uitp.org/publications/distributed-ledger-technology-in-public-transport-use-cases-for-blockchain/> Access date 19.11.2024.

4. Eight innovative public transportation ideas to transform the transport industry [Electronic resource] // CXO INC Magazine. Access mode: <https://cxoincmagazine.com/eight-innovative-public-transportation-ideas-to-transform-the-transport-industry/> Access date 19.11.2024.

5. Public transport for smart cities: Recent innovations and future challenges [Electronic resource] // European Journal of Operational Research. Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037722172200546X> / Access date 19.11.2024.

УДК 658.3.07

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ РАБОТЫ КАДРОВОГО ОТДЕЛА И HR-МЕНЕДЖЕРА**

Т.А. САХНОВИЧ<sup>1</sup>, А.А. БУБНОВ<sup>2</sup>, А.О. ШИХАНЦОВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> к.э.н., доцент кафедры «Инженерная экономика»

<sup>2,3</sup> студенты кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье проводится сравнительный анализ функций кадрового отдела и HR-менеджеров в организации. Рассматриваются их основные задачи: кадровый отдел ориентирован на соблюдение трудового законодательства и учет кадров, в то время как HR-менеджеры занимаются стратегическим управлением персоналом, его обучением, мотивацией и адаптацией. Подчеркивается важность обоих специалистов для создания эффективной системы управления персоналом, способной повысить конкурентоспособность компании.*

*Ключевые слова: кадровый отдел, HR-менеджмент, управление персоналом, трудовое законодательство, стратегическое управление, развитие персонала.*

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF THE WORK METHODS OF THE PERSONNEL DEPARTMENT AND THE HR MANAGER**

T.A. SAKHNOVICH<sup>1</sup>, A.A. BUBNOV<sup>2</sup>, A.O. SHIHANTSOV<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Phd, Associate Professor of the Department  
of «Engineering Economics»

<sup>2,3</sup> students of the Department of «Engineering Economics»

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article provides a comparative analysis of the functions of the personnel department and HR managers within an organization. It examines their primary responsibilities: the personnel department focuses on compliance with labor legislation and personnel records, while*

*HR managers engage in strategic human resource management, including training, motivation, and adaptation of staff. The importance of both specialists is emphasized for creating an effective personnel management system capable of enhancing the company's competitiveness.*

*Key words: personnel department, HR management, human resource management, labor legislation, strategic management, staff development.*

Вопрос управления персоналом возник перед человечеством с момента начала промышленной революции. На рубеже XIX-XX веков на предприятиях стали появляться первые отделы, которые были ориентированы на работу с кадрами. Вместе с тем стали формироваться первые концепции «управления человеческими ресурсами». Изначально под этим термином подразумевалось лишь организационные меры, направленные на подбор, подготовку и контроль за рабочей силой в целях обеспечения производственных нужд. Однако с развитием общества и промышленности философия подхода к наемным рабочим начала сильно видоизменяться, стала прослеживаться четкая зависимость между производительностью человека и рядом таких факторов как условия работы, мотивация, социальные гарантии и т.д. С этого момента зародилось такое направление как HR-менеджмент. Оно внесло множество правок к изначальной трактовке управления персоналом, добавились понятия об обучении, повышении уровня удовлетворенности сотрудников, повышении лояльности. К текущему моменту можно дать окончательный вариант определения «управления персоналом» – это системный подход к работе с персоналом, включающий подбор, адаптацию, мотивацию, обучение и развитие сотрудников с целью создания высокой ценности для организации и устойчивого конкурентного преимущества.

Во множестве сфер республики Советского Союза, а ныне их постсоветские наследники сильно отличаются от исконно капиталистических стран. Так и в сфере управления персоналом в Беларуси по сей день сохранился ряд особенностей, появившихся еще на советских предприятиях. К примеру, ярко выражена система распределения сотрудников на предприятия после окончания соответствующих учебных заведений, она является крайне характерной чертой плановой экономики, но при этом исправно функционирует в современных реалиях. Также можно выделить системы подготовки и переподготовки рабочих кадров, а также механизмы социального

обеспечения (например, система санаториев и профсоюзов). Однако при всех этих особенностях, они крайне косвенно касаются кадрового отдела на отдельно взятом предприятии, в первоочередные обязанности подобной структуры входят процессы, непосредственно касающиеся учета и структуризации людских ресурсов.

Управление персоналом является важнейшей частью успеха компании. Под этим понятием скрываются различные роли (к примеру, кадровик и HR-менеджер), которые порой могут принять за синонимы. Однако, хоть эти позиции действительно взаимосвязаны, каждая из них выполняет свои уникальные функции.

Специалист по кадрам – это должностное лицо, которое полностью ответственно за формирование кадровой политики компании. Выделяют следующие обязанности кадровиков в организациях:

- управление документацией, связанной с приёмом новых сотрудников, увольнением или же с переводом на другие должности;
- учёт трудовых книжек и стажа;
- контроль и своевременное внесение дополнительной информации в личные дела сотрудников организации;
- обновление информации о сотрудниках в базе данных;
- работа с архивными данными персонала;
- обработка больничных листов, отпусков и пособий с контролем соблюдения правил их предоставления;
- подготовка документов для начисления пенсий, трудовых пособий и компенсаций;
- выявление проблем в коллективе и причин «текучести» кадров.

HR-менеджер или менеджер по персоналу – это должностное лицо, которое несёт ответственность за управление кадрами, а именно: поиск и подбор персонала, помощь в адаптации новоприбывшим сотрудникам, обучение и оценка персонала. В общей сложности, все вопросы, связанные с персоналом в организации, переданы под контроль HR-менеджера. К основным обязанностями менеджеров по персоналу относят:

- поиск новых сотрудников;
- онбординг новичков, т.е. знакомство с командой и посвящение в курс дел;
- обучение новоприбывших сотрудников;

- трудоустройство и соблюдение нормативных требований в отношении работников;
- распределение сотрудников на различные позиции, которые больше подходят для них, исходя из способностей;
- контроль отношений в трудовом коллективе организаций;
- обеспечение безопасности, благополучия и здоровья сотрудников;
- исследование рынка труда и аналитика заработной платы для каждой вакансии компании;
- развитие бренда работодателя.

На рисунке 1 представлена схема сравнения HR-менеджера и кадрового специалиста по различным параметрам.



Рисунок 1 – Схема сравнения HR-менеджера и кадрового специалиста по различным параметрам

Многие крупные IT-фирмы также проявляют заинтересованность в разработке специализированного ПО под задачи HR-направления.

В качестве примера можно привести одну из крупнейших американских корпораций в области информационных технологий. Еще в 2005 году ею была приобретена компания PeopleSoft и на данный момент совместно разработан одноименный продукт, он предназначен для автоматизации процессов связанных с кадровым планированием.

Специально для сферы HR-менеджмента была создана платформа для создания и управления обучающими курсами – TalentLMS. В руках грамотных HR-менеджеров данный продукт может быть отличным инструментом. Также можно выделить онлайн-сервис iSpring Learn, который также был создан для проведения тренингов, с целью повышения уровня квалификации работников.

Существует еще множество различных программ и платформ, которые могут выступать высокоэффективными инструментами в сфере HR-менеджмента, так как именно в данном направлении затрагивается множество проблем, требующих помощи в их решении. Уже на данный момент существуют цифровые продукты для решения таких вопросов как: подбор персонала, управление персоналом, онбординг, обучение, управление коммуникацией, система управления кандидатами (ATS).

К настоящему времени спрос на услуги компаний, занятых в сфере управления персоналом, неуклонно растет. К примеру, по данным исследования сервиса hh.ru, в России на данный момент наблюдается резкое увеличение спроса на HR-специалистов, по сравнению с уровнем 2022 года, он увеличился на 92%, при росте уровня заработной платы на 32%. Похожую ситуацию на данный момент мы можем наблюдать во многих частях мира, пускай не столь бурный, но все же рост показывает заинтересованность различных сфер общества в подобных специалистах.

Важную роль в сфере управления персоналом играет также образование. Высшие учебные заведения вынуждены готовить будущих специалистов в этой области в условиях бурно растущего и резко изменяющегося рынка. В Беларуси компании и предприятия начали приходить к концепции HR-менеджмента только в начале 2000-х, уже сформировавшийся рынок образования отреагировал соответствующим образом. Так в БГУ началось обучение по специальности «Управление персоналом» в 2000 году, еще через 5 лет подобная специальность появилась уже в БГЭУ. На данный момент большинство ведущих ВУЗов страны обучает специальностям, связанным с HR-

менеджментом (к вышеупомянутым также присоединились БНТУ и БГУИР).

Подводя итог сравнительного анализа методов работы кадрового отдела и HR-менеджеров, можно сказать, что специалисты данных сфер подходят для решения конкретных задач, адаптированных под потребности и особенности каждого предприятия. Кадровый отдел выполняет важные функции по учету и администрированию персонала, обеспечивая соблюдение законодательства и ведение документации. Это особенно актуально для предприятий с высокой текучестью кадров или в отраслях с жесткими требованиями к учету рабочего времени и соблюдению трудовых прав. HR-менеджеры, напротив, сосредоточены на стратегическом управлении человеческими ресурсами. Их задача – обеспечить устойчивый рост и развитие персонала, а также создать рабочую среду, способствующую повышению лояльности и производительности сотрудников. В организациях, ориентированных на инновации и развитие, HR-менеджеры играют ключевую роль, внедряя программы адаптации, обучения и мотивации, которые поддерживают высокую конкурентоспособность компании.

Нельзя также не отметить растущую популярность HR-направления, как единой структуры по управлению персоналом в компании. Во многом это можно связать с тенденцией перехода к мультизадачности сотрудников в компаниях. Концепция выполнения четких функций одним сотрудником уходит в прошлое, все больше крупных компаний предпочитает делегировать небольшие задачи на уже имеющих работников. Такой подход позволяет оптимизировать процессы и значительно сократить расходы на персонал. Таким образом HR-менеджеры призваны решить ряд вопросов, который ранее ложился на плечи других отделов и сотрудников. Одним из ключевых навыков данного специалиста как раз и является мультизадачность и стрессоустойчивость, ведь он должен быть готов взять на себя любые задачи и проблемы, связанные с персоналом. Особенно такой подход будет популярен в сфере обслуживания, придерживаясь его, большие компании могут наращивать прибыль, а малые могут позволить себе не содержать кадровый отдел, инвестируя средства в другие области.

Несмотря на то, что HR-менеджмент высокими темпами набирает популярность во всем мире и потребность кадровых специалистов

уходит на второй план, их функции по-прежнему остаются важными для большинства предприятий. Все еще имеется широкий спектр предприятий, которые не могут себе позволить жертвовать качеством и четкостью выполнения каких-либо функций во благо экономики. Такие предприятия как правило являются крупными и стратегически важными в структуре страны.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кадровик и HR: в чем разница профессий? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rostbk.com/o-kompanii/stati/kadrovik-i-hr-v-chem-raznica-professiy/>, свободный. – Дата обращения: 14.11.2024.

2. Чем отдел управления персоналом отличается от отдела кадров? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://journal.ksk.expert/articles/chem-otdel-upravleniya-personalom-otlichaetsya-ot-otdela-kadrov/>, свободный. – Дата обращения: 14.11.2024.

3. Кто такой кадровик и почему он нужен большинству компаний со штатом сотрудников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/management/kto-takoy-kadrovik-i-pochemu-on-nuzhen-bolshinstvu-kompaniy-so-shtatom-sotrudnikov/>, свободный. – Дата обращения: 14.11.2024.

4. Сравнительные характеристики управления персоналом и HR-менеджмента организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnye-harakteristiki-upravleniya-personalom-i-hr-menedzhmenta-organizatsii>, свободный. – Дата обращения: 14.11.2024.

5. Специалисты по управлению персоналом (HR-менеджеры): проблемы подготовки в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsialisty-po-upravleniyu-personalom-hr-menedzhery-problemy-podgotovki-v-rossii/viewer>, свободный. – Дата обращения: 14.11.2024.

6. Как меняется спрос бизнеса на HR-аналитику [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hh.ru/article/30420>, свободный. – Дата обращения: 14.11.2024.



## REFERENCES

1. Personnel officer and HR: what is the difference between the professions? [Electronic resource]. - Access mode: <https://rostbk.com/o-kompanii/stati/kadrovik-i-hr-v-chem-raznica-professiy/>, free. - Date of access: 11/14/2024.

2. What is the difference between the HR department and the HR department? [Electronic resource]. - Access mode: <https://journal.ksk.expert/articles/chem-otdel-upravleniya-personalom-otlichaetsya-ot-otdela-kadrov/>, free. - Date of access: 11/14/2024.

3. Who is a personnel officer and why do most companies with a staff of employees need one [Electronic resource]. – Access mode: <https://skill-box.ru/media/management/kto-takoy-kadrovik-i-pochemu-on-nuzhen-bolshinstvu-kompaniy-so-shtatom-sotrudnikov/>, free. – Date of access: 11/14/2024.

4. Comparative characteristics of HR management and hr management of the organization [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnye-harakteristiki-upravleniya-personalom-i-hr-menedzhmenta-organizatsii>, free. – Date of access: 11/14/2024.

5. HR specialists (HR managers): training problems in russia [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsialisty-po-upravleniyu-personalom-hr-menedzhery-problemy-podgotovki-v-rossii/viewer>, free. – Date of access: 11/14/2024.

6. How business demand for HR analytics is changing [Electronic resource]. – Access mode: <https://hh.ru/article/30420>, free. – Date of access: 11/14/2024.

УДК 378:001:895

## **ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В МАРКЕТИНГЕ: ОТ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ К ИННОВАЦИЯМ В ПРОДУКТАХ**

А.А. САЧКО<sup>1</sup>, Л.М. КОРОТКЕВИЧ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>магистрант кафедры «Инженерная экономика»

<sup>2</sup>к.э.н., доцент кафедры Инженерная экономика

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Цифровая трансформация бизнеса стала неотъемлемой частью современного экономического развития. В статье рассматриваются ключевые инструменты цифрового маркетинга, которые помогают компаниям повысить эффективность работы и конкурентоспособность. Особое внимание уделено таким направлениям, как digital-маркетинг, социальные сети, email-маркетинг, контекстная реклама, ретаргетинг, видеомаркетинг и поисковая оптимизация (SEO). Приводятся примеры использования популярных цифровых платформ и инструментов для достижения бизнес-целей.*

*Ключевые слова: digital-маркетинг, социальные сети, SMM, email-маркетинг, контекстная реклама, PPC, ретаргетинг, видеомаркетинг, SEO, поисковая оптимизация, A/B-тестирование, персонализация, трафик, конверсии.*

## **DIGITAL TOOLS IN MARKETING: FROM FEEDBACK TO PRODUCT INNOVATIONS**

A.A. SACHKO<sup>1</sup>, L.M. KOROTKEVICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Master's student of the Department of «Engineering Economics»

<sup>2</sup>Phd, Associate Professor of the Department  
of «Engineering Economics»

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. Digital transformation of business has become an integral part of modern economic development. The article discusses key digital marketing tools that help companies improve their efficiency and competitiveness. Particular attention is paid to such areas as digital marketing,*

*social networks, email marketing, contextual advertising, retargeting, video marketing and search engine optimization (SEO). Examples of using popular digital platforms and tools to achieve business goals are given.*

*Keywords: digital marketing, social networks, SMM, email marketing, contextual advertising, PPC, retargeting, video marketing, SEO, search engine optimization, A/B testing, personalization, traffic, conversions.*

Цифровая трансформация стала одним из ключевых аспектов глобальных изменений в экономике. Сегодня предприятия стремятся не только к повышению эффективности производственных процессов, но и к обеспечению высочайшего качества продукции, которое становится определяющим фактором конкурентоспособности на мировом рынке. Цифровизация бизнеса сегодня не просто тренд, а стратегическая необходимость для компаний, стремящихся оставаться конкурентоспособными.

Современные клиенты требуют продуктов, которые идеально соответствуют их индивидуальным потребностям. Цифровые инструменты позволяют собирать и анализировать огромные объемы данных о потребительских предпочтениях, а также персонализировать продукты и услуги. Например, AI-алгоритмы помогают выявить уникальные предпочтения клиентов и предложить решения, основанные на их запросах.

Digital-маркетинг предлагает разнообразный набор инструментов для привлечения, удержания и анализа аудитории. Эти инструменты помогают компаниям эффективно коммуницировать с клиентами, повышать узнаваемость бренда и достигать бизнес-целей.

Основные инструменты Digital-маркетинга представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Основные инструменты Digital-маркетинга

Социальные сети играют ключевую роль в современном цифровом маркетинге. Они служат не только площадкой для общения, но и мощным инструментом продвижения брендов, товаров и услуг. SMM позволяет привлекать аудиторию, строить лояльность и взаимодействовать с клиентами напрямую.

Каждая платформа социальных сетей имеет свои уникальные особенности и целевую аудиторию. TikTok славится короткими видео с высоким уровнем вовлеченности молодежной аудитории, а LinkedIn фокусируется на профессиональной аудитории и является платформой для B2B-коммуникаций. Это мощный инструмент, который при правильном использовании помогает бизнесу быть ближе к клиентам, строить долгосрочные отношения и увеличивать продажи.

Email-маркетинг – это один из самых эффективных инструментов цифрового маркетинга, который позволяет поддерживать прямую

связь с клиентами, информировать их о новых продуктах и акциях, а также строить лояльность. С помощью таких инструментов, как Mailchimp, GetResponse или SendPulse, можно настроить автоматические цепочки писем. Например, при регистрации нового пользователя отправляется приветственное письмо, затем серия обучающих писем или рекомендации товаров. Одним из популярных способов увеличения вовлеченности является A/B-тестирование. Оно позволяет отправлять разные версии одного письма небольшой части базы, чтобы понять, какой вариант дает лучший результат, а затем отправить его остальным подписчикам.

Контекстная реклама (PPC-реклама – оплата за клик), является одним из наиболее результативных методов привлечения целевого трафика. Она позволяет показывать рекламные объявления пользователям, которые ищут конкретные товары или услуги, соответствующие ключевым словам или интересам. Главная особенность PPC заключается в том, что рекламодатель платит только за фактические клики по объявлению, а не за его показы.

Реклама в поисковых системах – наиболее распространенный формат контекстной рекламы. Объявления отображаются над или под результатами органического поиска, что позволяет привлечь внимание пользователей, которые активно ищут конкретные решения. Например, при вводе запроса «купить кроссовки» пользователь увидит рекламу интернет-магазинов, предлагающих этот товар. Это один из самых эффективных способов быстро получить целевой трафик, так как объявление показывается именно в тот момент, когда пользователь готов совершить действие.

К контекстной рекламе также относятся медийные объявления, которые размещаются на партнерских сайтах в виде баннеров или текстовых блоков. Этот формат позволяет охватить более широкую аудиторию и повысить узнаваемость бренда. Например, пользователь, посетивший сайт о технических характеристиках определенной детали, может увидеть рекламу этой детали, даже если он не вводил запрос на покупку в поисковую строку.

Ретаргетинг, или ремаркетинг – это инструмент цифрового маркетинга, позволяющий возвращать на сайт пользователей, которые ранее проявили интерес к вашему продукту или услуге, но не совершили целевого действия. Этот метод базируется на данных о

поведении пользователей, собираемых с помощью файлов cookie или пикселей отслеживания.

Ретаргетинг может быть настроен для работы на разных платформах, включая поисковые системы, рекламные сети и социальные сети. В Facebook и Instagram ретаргетинг используется для создания персонализированных рекламных кампаний, которые появляются в ленте или Stories пользователя.

Для успешного ретаргетинга важно правильно сегментировать аудиторию. Например, можно выделить несколько групп пользователей: тех, кто посетил главную страницу, но не совершил никаких действий; тех, кто просмотрел конкретные товары или услуги; тех, кто добавил товары в корзину, но не оформил заказ.

Показатели, такие как частота показа объявлений и кликабельность помогают оптимизировать кампанию. Если пользователи видят одно и то же объявление слишком часто, это может раздражать их и снижать эффективность. В таких случаях важно установить ограничения на частоту показа.

Ретаргетинг особенно полезен для повышения конверсий и удержания пользователей. В среднем, только небольшой процент посетителей сайта совершает покупку при первом визите, и ретаргетинг помогает работать с оставшейся аудиторией. Это эффективный способ напомнить о бренде, минимизировать потери и повысить возврат инвестиций в рекламу.

Видеомаркетинг – это использование видеоконтента в качестве ключевого инструмента для продвижения бренда, продуктов или услуг. В эпоху цифровизации видео стало одним из самых мощных и востребованных форматов. Популярность видео объясняется его универсальностью и высоким уровнем вовлечения: люди чаще взаимодействуют с видео, чем с текстом или изображениями, особенно на платформах социальных сетей и видеохостингов.

На рисунке 2 представлена структурированная схема, которая наглядно показывает основные элементы видеомаркетинга.



Рисунок 2 – Ключевые аспекты видеомаркетинга

Преимущества видеомаркетинга включают не только высокую вовлеченность аудитории, но и способность улучшить SEO. Видео увеличивает время, которое пользователи проводят на сайте, что положительно влияет на его рейтинг в поисковых системах. Кроме того, видео в результатах поиска Google привлекает больше внимания благодаря дизайну.

Поисковая оптимизация (SEO) – это совокупность методов и стратегий, направленных на повышение видимости сайта в результатах поиска. Основная цель SEO – улучшить органические позиции сайта, что позволяет привлекать больше целевого трафика без необходимости оплачивать рекламу.

Поисковая оптимизация играет ключевую роль в цифровом маркетинге, так как большинство пользователей интернета начинают поиск товаров, услуг или информации именно через поисковые системы, такие как Google, Яндекс, Bing.

В отличие от платной рекламы, результаты SEO имеют долгосрочный эффект. Кроме того, поисковая оптимизация способствует

укреплению доверия к бренду, так как пользователи чаще доверяют сайтам, расположенным на первых позициях выдачи.

Еще одним важным аспектом является улучшение пользовательского опыта. Например, удобная навигация, высококачественный контент и быстрая загрузка страниц одновременно увеличивают удовлетворенность пользователей и положительно влияют на SEO.

На рисунке 3 представлены ключевые этапы и принципы работы с поисковой оптимизацией (SEO).



Рисунок 3 – Описание процесса работы с SEO

Для анализа успеха SEO-кампаний используются такие метрики, как органический трафик, позиции в выдаче, показатель отказов, время на сайте и количество конверсий. Инструменты, такие как Google Analytics, Google Search Console или Яндекс.Метрика, помогают отслеживать эти параметры и корректировать стратегию.

SEO – это не одноразовый процесс, а постоянная работа, которая требует гибкости, анализа и адаптации к изменениям алгоритмов поисковых систем. Правильно выстроенная стратегия позволяет



повысить конкурентоспособность бизнеса, привлечь новых клиентов и улучшить позиции компании в интернете.

Цифровые инструменты в маркетинге играют решающую роль в переходе от традиционной обратной связи с клиентами к созданию инновационных продуктов, соответствующих самым высоким требованиям потребителей. В современном мире, где клиенты требуют персонализированных решений, использование цифровых технологий не только помогает собирать и анализировать данные о потребительских предпочтениях, но и активно способствует внедрению инноваций в продукты и услуги. Цифровизация бизнеса становится ключевым элементом стратегического развития, позволяющим компаниям не только эффективно взаимодействовать с аудиторией, но и создавать конкурентоспособные предложения, которые отвечают уникальным запросам рынка.

Использование таких инструментов, как SMM, email-маркетинг, контекстная реклама и видеомаркетинг, помогает компаниям не только привлекать и удерживать клиентов, но и оперативно внедрять инновации в продукты, повышая их привлекательность и соответствие ожиданиям потребителей. Ретаргетинг и поисковая оптимизация способствуют более точной сегментации аудитории, улучшая вовлеченность и персонализируя маркетинговые кампании, что в свою очередь поддерживает развитие инновационных решений в продуктовой линейке.

Весь процесс цифровой трансформации ведет к тому, что компании могут быстрее адаптироваться к изменениям рынка и технологиям, интегрировать новые подходы в продуктовую стратегию, а также повышать качество взаимодействия с клиентами. Таким образом, цифровые инструменты становятся не только важным механизмом для маркетинговых коммуникаций, но и катализатором для создания инновационных продуктов, что позволяет бизнесу успешно конкурировать в условиях быстро меняющегося цифрового мира.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чаев И.А., Васильева Т.И. Цифровой маркетинг: теория и практика. – М.: Инфра-М, 2021. – 312 с.
2. Абдуллаев Р. Маркетинг в эпоху цифровой экономики. – М.: Юрайт, 2022. – 420 с.

3. Крылова Г.Д., Бутенко А.В. Инструменты цифрового маркетинга: учебное пособие. – М.: Экономика, 2021. – 280 с.
4. Кобозев А. Цифровой маркетинг. Практика создания эффективных стратегий. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2022. – 356 с.
5. Цифровой маркетинг: кейсы и аналитика. [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/> (дата доступа: 15.11.2024).

#### REFERENCES

1. СНаев I.A., Vasil'eva T.I. Cifrovoy marketing: teoriya i praktika. – М.: Infra-M, 2021. – 312 s.
2. Abdullaev R. Marketing v epohu cifrovoy ekonomiki. – М.: YUrajt, 2022. – 420 s.
3. Krylova G.D., Butenko A.V. Instrumenty cifrovogo marketinga: uchebnoe posobie. – М.: Ekonomika, 2021. – 280 s.
4. Kobozev A. Cifrovoy marketing. Praktika sozdaniya effektivnyh strategij. – М.: Mann, Ivanov i Ferber, 2022. – 356 s.
5. Cifrovoy marketing: kejsy i analitika. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://habr.com/ru/> (data dostupa: 15.11.2024).

УДК 001.895:338.45

**«ТРЕТЬЯ МИССИЯ» УНИВЕРСИТЕТОВ: РЕЙТИНГОВЫЕ  
ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ  
РЕАЛИЗАЦИИ**

Т.И. СЕРЧЕНЯ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ст. преподаватель кафедры «Инженерная экономика»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассмотрены подходы к оценке реализации «третьей миссии» университетов. Проведен сравнительный анализ критериев, используемых при составлении международных рейтингов университетов, по результатам которого выявлено, что международные рейтинги университетов, в большей степени, ориентированы на оценку реализации образовательной и научно-исследовательской миссии. Показано, что оценить влияние университетов на темпы социально-экономического, политического и культурного развития страны возможно через страновые рейтинги, в частности, Глобальный инновационный индекс.*

*Ключевые слова: технологическое лидерство, университет, миссия университета, рейтинговые оценки, социальное участие, инновационные связи, технологическое предпринимательство.*

**«THIRD MISSION» OF UNIVERSITIES: RATING  
APPROACHES TO EVALUATING THE RESULTS  
OF IMPLEMENTATION**

T.I. SERTCHENIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Senior Lecturer of the Department «Engineering Economics»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article examines approaches to assessing the implementation of the «third mission» of universities. A comparative analysis of the criteria used in compiling international university rankings is conducted, the results of which reveal that international university rankings*

*are, to a greater extent, focused on assessing the implementation of the educational and research mission. It is shown that it is possible to assess the influence of universities on the pace of socio-economic, political and cultural development of the country through country rankings, in particular, the Global Innovation Index.*

*Key words: technological leadership, university, university mission, rankings, social participation, innovation links, technological entrepreneurship.*

## **Введение**

Борьба за технологическое лидерство становится определяющей тенденцией современного развития мировой экономики. Скорость внедрения новых знаний в сферы практической деятельности определяет место страны в системе современного мироустройства. Изменяется и роль университетов, которые традиционно являются местом создания новых знаний. К традиционным образовательной и научно-исследовательской миссиям добавляется третья – взаимодействие с внешним миром. Каждый университет сам определяет направления этого взаимодействия. В определении Russel Group это те направления взаимодействия, которые выходят за рамки академической среды и позволяют раскрыть все возможности университета в решении стоящих перед обществом социальных, экономических и культурных проблем [1]. Каждый университет сам определяет направления этого взаимодействия: если для европейских университетов приоритет отдается взаимодействию в инновационной сфере, сфере трансфера технологий, то для университетов Латинской Америки – взаимодействию «в контексте социально-политического развития общества» [2]. Анализ содержания «третьей миссии» университетов, проведенный по источникам [1-4], позволяет свести направления взаимодействия университетов с внешним миром к трем позициям: 1) трансфер технологий и коммерциализация вузовских разработок; 2) продолженное обучение; 3) социальное участие.

Вопрос оценки степени реализации «третьей миссии» университетов чаще всего сводится к выработке индикаторов, характеризующих внутреннюю политику университета в части создания условий для коммерциализации тех знаний, которые создает университет [2]. Вовлеченность университетов в соперничество за талантливых студентов и талантливых преподавателей, а также в решение

актуальных проблем реального сектора экономики, региона или страны в целом позволяют оценить рейтинги университетов. Целью данной статьи является сравнительный анализ критериев, используемых при составлении международных рейтингов университетов, и выявление степени их взаимосвязи с критериями, используемыми в страновых рейтингах.

### **Основная часть**

Оценить степень реализации каждой миссии позволяют международные рейтинги, наиболее влиятельными из которых являются QS World University Rankings, составляемый каждый год британской компанией Quacquarelli Symonds; THE World University Rankings, публикуемый ежегодно британским журналом Times Higher Education; Шанхайский рейтинг университетов (Academic Ranking of World Universities), издаваемый независимой организацией по сбору данных о высшем образовании Shanghai Ranking Consultancy.

Краткая характеристика мировых рейтингов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Обобщенная характеристика мировых рейтингов университетов

QS World University Rankings	THE WUR (Times Higher Education Worldwide Universities Ranking)	ARWU (Academic Ranking of World Universities)
1	2	3
1. Репутация учебного заведения в академической среде (30%)	Направление 1*. Качество преподавания (29,5%)	1. Результаты исследований (40%)
2. Репутация среди работодателей (15%)	Направление 2. Исследовательская среда (29%)	2. Качество факультета (40%)
3. Индекс цитирования научных публикаций (20%)	Направление 3. Качество исследований (30%)	3. Качество образования (10%)
4. Соотношение числа студентов и преподавателей (10%)	Направление 4. Международная ориентация (7,5%)	4. Численность штатных сотрудников университета (10%)

Окончание таблицы 1

1	2	3
5. Количество иностранных студентов и преподавателей (10%)	5-е направление. Вклад в промышленность (4%)	
6. Трудоустройство (5%)		
7. Международная исследовательская сеть (5%)		
8. Устойчивое развитие (5%)		
Соответствие критериев первой миссии университетов		
1, 2, 4, 5, 6, 7	1, 4	3, 4
Соответствие критериев второй миссии университетов		
3, 7	2, 3, 5	1, 2, 3
Соответствие критериев третьей миссии университетов		
6, 8	5	-
Представленность белорусских университетов в рейтинге		
БГУ – 387 место БНТУ – группа 801 – 850 БГУИР – группа 1201 – 1400	БГУ – 1201+**	-

Источник: собственная разработка на основе [5]

\* оценка университетов проводится по 18 показателям, которые объединены в 5 направлений.

\*\* основания для включения в рейтинг – не менее 1000 публикаций за период 2018 – 2022 гг.

Для оценки результативности реализации каждой из миссии с 2017 года составляется Московский международный рейтинг вузов «Три миссии университетов», учредителем которого выступил Российский союз ректоров [6]. Для характеристики образовательной миссии используется 4 критерия с суммарным удельным весом 45%, для характеристики научно-исследовательской миссии – 4 критерия с суммарным удельным весом 25%, для характеристики «третьей миссии» – 8 критериев с суммарным удельным весом 30%. Рейтинг включает более 2500 университетов из 165 стран мира. Республика Беларусь представлена 11 университетами, наилучшие позиции в

2024 году у Белорусского государственного университета (место 301-350) (в 2023 году – 401-450). Белорусский национальный университет расположился на позициях 1501-1750 (в 2023 году – 1401-1500).

При составлении рейтинга используются только открытые данные, представленные на официальных сайтах университетов и органов государственной власти, международных студенческих олимпиад, научных премий из списка IREG List of International Academic Awards, а также данные международных агентств в области веб-аналитики (компания Similarweb), платформ Scimago Journal & Country Rank (SJR) и других провайдеров библиометрических данных, поисковых систем Google и Yandex [6].

Для оценки реализации всех трех миссий современного университета использование Московского международного рейтинга вузов «Три миссии университетов» оправдано по следующим причинам:

1) использование объективных критериев, количественную оценку которых можно получить из официальной статистики;

2) исключение репутационных опросов, вносящих субъективизм в оценку (таких как «мнение работодателей о выпускниках и качестве образования», «мнение академических экспертов об образовательном процессе в вузе» – QS-rankings; «репутация в области преподавания» – The WUR Times Higher Education Worldwide Universities Ranking);

3) максимальный охват функций современного университета (в отличие, например, от Шанхайского рейтинга ARWU (Academic Ranking of World Universities), направленного на оценку исследовательского потенциала университета и его влияния на академическую репутацию). При этом представленные в рейтинге критерии используются и для оценки научно-технологического развития экономик стран при составлении Глобального инновационного индекса (п.2.2 и п.2.3 составляющей «Человеческий капитал и исследования», п.5.2 и п.5.3 составляющей «Деловая изысканность», п.6.1 и п.6.2 составляющей «Знания и технологические результаты»), Европейского инновационного табло (Базовые условия – группа показателей «Человеческие ресурсы», «Привлекательные научно-исследовательские системы», «Благоприятная для инноваций среда», Инвестиции – группа показателей «Финансы и поддержка»).

Стоит отметить, что критерии, которые идентифицированы как критерии выполнения «третьей миссии», характеризуют, в большей степени, влияние университетов на социальное развитие общества (социальное участие). При этом нет специальных критериев, которые отражали бы влияние университетов на темпы социально-экономического развития через трансфер технологий и коммерциализацию инноваций. В какой-то мере нейтрализуют данную проблему рейтинг университетов-лидеров технологического предпринимательства, составляемый российским аналитическим центром «Эксперт» и мировой рейтинг предпринимательских университетов, составляемый британским журналом *Global University Venturing*. В основе российского рейтинга 2 группы показателей, характеризующих национальные и зарубежные стартапы и обладающих равными удельными весами, включающих: 1) количество стартапов: зарубежных и локальных в России (удельный вес 15%); 2) объем привлеченных инвестиций: зарубежными стартапами и локальными стартапами в России (удельный вес 15%); 3) количество основателей стартапов: зарубежных и локальных в России (удельный вес 15%); 4) доля поддерживаемых стартапов с ненулевыми инвестициями в общем объеме стартапов: зарубежных и локальных в России (удельный вес 5%).

Исходная информация для составления рейтинга берется из открытых источников, таких как Фонд Сколково, ФРИИ, Crunchbase, профессиональные социальные сети (LinkedIn), что исключает фактор субъективности при построении рейтинга.

Однако данный рейтинг не позволяет количественно оценить результативность реализации образовательной и научно-исследовательской миссии университетов, но явно свидетельствует о наличии сильной научно-исследовательской базы, позволяющей генерировать новые высокотехнологичные продукты с высоким потенциалом будущего практического применения.

Как было указано выше, критерии, используемые при составлении международных рейтингов университетов, используются и при составлении Глобального инновационного индекса. Поэтому позиции университетов в рейтингах коррелируют с позициями стран их базирования в Глобальном инновационном индексе, разрабатываемым ежегодно ВОИС. В топ-5 всех мировых рейтингов входят университеты, расположенные в США и Великобритании. В рейтинге 2004 года и США, и Великобритания входят в пятерку самых



инновационных стран мира. Позиции стран, входящих в топ-5 самых инновационных стран мира, по каждой составляющей ГИИ-2024 представлены на рисунке 1. Также на рисунке представлены позиции Республики Беларусь и Российской Федерации как государств-участников договора о создании Союзного государства (позиции рейтинга ГИИ-2024 85 и 59 соответственно), а также Южной Кореи как самой технологически развитой страны мира по версии Global Finance и Китайской Народной Республики как лидера по количеству научных разработок в ключевых технологических сферах.

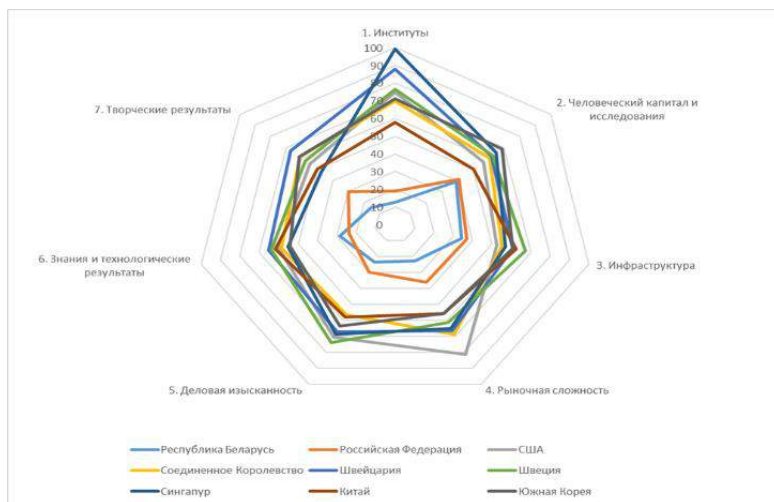


Рисунок 1 – Позиции стран из топ-5 самых инновационных экономик мира, стран-технологических лидеров, Республики Беларусь и Российской Федерации по каждой составляющей ГИИ-2024 [8]

Как видно из рисунка 1, самые слабые позиции у Республики Беларусь по составляющей 5 «Деловая Изысканность» и позиции 7 «Творческие результаты». Декомпозиция каждой составляющей определяет слабые стороны по направлениям «Инновационные связи» и «Нематериальные активы», потенциал роста которых заложен именно в реализации «третьей миссии» университетов.

## Выводы

Таким образом, существующие международные рейтинги университетов не позволяют в полной мере оценить результативность реализации каждой миссии современных университетов. Индикаторов внутренней среды университетов недостаточно для оценки степени вовлеченности университетов в процессы создания, распространения и коммерциализации знаний. Важно оценить степень и направления взаимодействия университетов как с обществом (социальный аспект), реальным сектором экономики (технологический аспект) и экономикой региона (страны). Результаты взаимодействия можно отследить через определенные показатели страновых рейтинговых, анализ которых позволяет определить перспективные направления взаимодействия университетов с внешним миром.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Molas-Gallart, J.; Salter, A.; Patel, P.; Scott, A.; Duran, X. Measuring Third Stream Activities. Final Report to the Russell Group of Universities. Brighton: University of Sussex, 2002. P. IV

2. Головкин, Н.В., Зиневич, О.В., Рузанкина, Е.А. Третья миссия университета и модель многопользовательского управления для регионального развития / Н.В. Головкин, О.В. Зиневич, Е.А. Рузанкина // Сравнительная политика. – 2018. – № 1. – С. 5-17. DOI: 10.18611/2221-3279-2018-9-1-5-1

3. Медушевский, Н.А., Перфильева, О.В. Интерпретация третьей роли университетов на современном этапе [Электронный ресурс] / Н.А. Медушевский, О.В. Перфильева // Вестник РГГУ. Серия: Политология. История. Международные отношения. 2016. №3 (5). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/interpretatsiya-tretiey-rol-i-universitetov-na-sovremennom-etape>. – Дата доступа: 05.12.2024.

4. Кудряшова, Е. В., Сорокин, С. Э. Модель исследовательского университета: реализация «Третьей миссии» (зарубежные практики и российский опыт) [Электронный ресурс] / Е.В. Кудряшова, С.Э. Сорокин // Ценности и смыслы. – 2020. – №1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-issledovatel'skogo-universiteta-realizatsiya-tretiey-missii-zarubezhnye-praktiki-i-rossiyskiy-opy>. – Дата доступа: 05.12.2024.

5. Результаты рейтинга университетов [Электронный ресурс] // SERI Государственный секретариат Швейцарии по образованию,

исследованиям и инновациям. – Режим доступа: [https://www.universityrankings.ch/results/overview\\_of\\_rankings](https://www.universityrankings.ch/results/overview_of_rankings). – Дата доступа: 20.11.2024.

6. Московский международный рейтинг вузов «Три миссии университета»: итоги восьмого выпуска рейтинга. Москва, август 2024 [Электронный ресурс] // MosIUR «The Three University Missions». – Режим доступа: [https://mosiur.org/files/analytics/TMU2024-Rus\\_Web.pdf](https://mosiur.org/files/analytics/TMU2024-Rus_Web.pdf). – Дата доступа: 11.11.2024.

7. Антюхова, Е.А. Рейтинги университетов в глобальном образовательном пространстве [Электронный ресурс] / Е.А. Антюхова // Вестник ВолГУ. Серия 4, История. Регионоведение. Международные отношения. – 2020. – №2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rejtingi-universitetov-v-globalnom-obrazovatelnom-prostranstve>. – Дата доступа: 24.11.2024.

8. Глобальный инновационный индекс. Инновационные экосистемы и обозреватель данных [Электронный ресурс] // Всемирная организация интеллектуальной собственности WIPO. – Режим доступа: <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/belarus/section/economy-profile>. – Дата доступа: 27.11.2024

## REFERENCES

1. Molas-Gallart, J.; Salter, A.; Patel, P.; Scott, A.; Duran, X. Measuring Third Stream Activities. Final Report to the Russell Group of Universities. Brighton: University of Sussex, 2002. P. IV

2. Golovko, N.V., Zinevich, O.V., Ruzankina, E.A. The third mission of the university and the model of multi-user management for regional development / N.V. Golovko, O.V. Zinevich, E.A. Ruzankina // Comparative politics. - 2018. - No. 1. - P. 5-17. DOI: 10.18611/2221-3279-2018-9-1-5-1

3. Medushevsky, N.A., Perfil'eva, O.V. Interpretation of the third role of universities at the present stage / N.A. Medushevsky, O.V. Perfil'eva // Bulletin of the RSUH. Series: Political Science. History. International Relations. 2016. No. 3 (5). - Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/interpretatsiya-tretiyey-rol-i-universitetov-na-sovremennom-etape>. - Access date: 05.12.2024.

4. Kudryashova, E. V., Sorokin, S. E. Model of a research university: implementation of the «Third mission» (foreign practices and Russian

experience) / E. V. Kudryashova, S. E. Sorokin // Values and meanings. - 2020. - No. 1. - Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-is-sledovatelskogo-universiteta-realizatsiya-tretiey-missii-zarubezhnye-praktiki-i-rossiyskiy-opy>. - Access date: 05.12.2024.

5. Results of the university ranking // SERI Swiss State Secretariat for Education, Research and Innovation. – Access mode: [https://www.universityrankings.ch/results/overview\\_of\\_rankings](https://www.universityrankings.ch/results/overview_of_rankings). – Access date: 20.11.2024.

6. Moscow International University Ranking «The Three University Missions»: Results of the Eighth Ranking Issue. Moscow, August 2024 // MosIUR «The Three University Missions». – Access mode: [https://mosiur.org/files/analytics/TMU2024-Rus\\_Web.pdf](https://mosiur.org/files/analytics/TMU2024-Rus_Web.pdf). – Access date: 11.11.2024.

7. 7. Antyukhova, E.A. University rankings in the global educational space / E.A. Antyukhova // VolSU Bulletin. Series 4, History. Regional studies. International relations. - 2020. - No. 2. - Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/rejtingi-universitetov-v-globalnom-obrazovatelnom-prostranstve>. - Access date: 11/24/2024.

8. 8. Global Innovation Index. Innovation Ecosystems and Data Explorer // World Intellectual Property Organization WIPO. - Access mode: <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/belarus/section/economy-profile>. - Access date: 27.11.2024.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ ПРОГРАММИРУЕМЫХ СИСТЕМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Н.С.СИТНИКОВ<sup>1</sup>, Р.Р.БАТЫРШИН<sup>2</sup>, А.К. СУБАЕВА<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> магистранты кафедры «Приборостроение»

<sup>3</sup> д.э.н., доцент кафедры «Приборостроение»

«Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева -КАИ»

Чистопольский филиал «Восток»,

г. Чистополь, Российская Федерация

*Аннотация. В данной статье ведется речь о встраиваемых программируемых системах, которые применяются в сельском хозяйстве. Эти встраиваемые программируемые системы имеют множество методов применения и позволяют достичь значительных результатов и помочь в различных сельскохозяйственных работах. Применение данных систем в сельском хозяйстве продолжает активно расширяться, благодаря большому вкладу компаний, специализирующихся на перспективных разработках в области информационных технологий и промышленной электроники.*

*Ключевые слова: встраиваемые программируемые системы, автоматизация, сельское хозяйство.*

## **APPLICATION OF EMBEDDED PROGRAMMABLE SYSTEMS IN AGRICULTURE**

**N.S. SITNIKOV<sup>1</sup>, R.R. BATYRSHIN<sup>2</sup>, A.K. SUBAEVA<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> master's students of the Department of Instrument Engineering

<sup>2</sup> Doctor of Economics, Associate Professor of the Department of Instrument Engineering

Kazan National Research Technical University named after

A.N. Tupolev -KAI, Chistopol branch «Vostok»,

Chistopol, Russian Federation

*Annotation. This article deals with embedded programmable systems that are used in agriculture. These embedded programmable systems have a variety of application methods and allow you to achieve significant*

*results and help in various agricultural work. The use of these systems in agriculture continues to expand actively, thanks to the large contribution of companies specializing in promising developments in the field of information technology and industrial electronics.*

*Keywords: embedded programmable systems, automation, agriculture.*

В последние десятилетия сельское хозяйство претерпело значительные изменения благодаря внедрению новых технологий. Одним из наиболее заметных направлений является интеграция встраиваемых систем, которые сыграли ключевую роль в трансформации традиционных методов ведения сельского хозяйства. Эти системы представляют собой специализированные устройства, объединяющие вычислительные элементы и датчики для выполнения определённых функций в реальном времени [1]. Их применение в агросекторе позволяет значительно повысить эффективность процессов, улучшить управление ресурсами и сократить затраты.

Встраиваемые системы помогают фермерам принимать обоснованные решения, основываясь на данных о состоянии почвы, производительности растений и здоровья скота. С помощью автоматизированных систем полива, систем мониторинга и контроля климата в теплицах фермеры могут оптимизировать использование воды и удобрений, что способствует устойчивому развитию и охране окружающей среды. Кроме того, использование беспилотных летательных аппаратов и различных датчиков позволяет осуществлять детальный мониторинг полей, что помогает оперативно выявлять проблемы и адаптировать стратегии обработки. Таким образом, встраиваемые системы становятся важным инструментом в современном сельском хозяйстве, способствуя его инновационному и устойчивому развитию.

Изучение встраиваемых программируемых систем и их внедрение в разные области играет важную роль в современном обществе. Осознание и эффективное использование этих технологий способствуют прогрессу современных решений и увеличению продуктивности в различных секторах экономики [2].

Спрос на встраиваемые системы стабильно растёт с каждым годом во многих секторах экономики, в том числе и в области

сельского хозяйства. Рассмотрим прогноз изменения динамики объема рынка встраиваемых систем, приведенный на рисунке 1.

Прогноз изменения объема рынка  
встраиваемых систем с 2022 года по 2032  
год в дол. США, согласно  
[www.precedenceresearch.com](http://www.precedenceresearch.com)

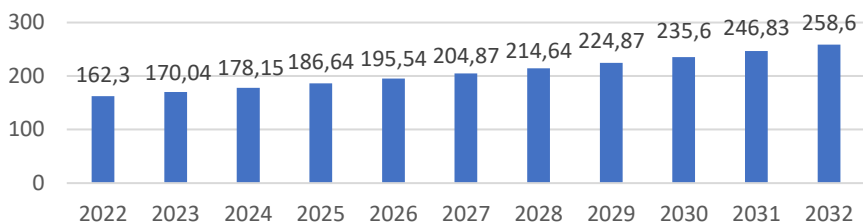


Рисунок 1 – Прогноз динамики рынка встраиваемых систем

Можно сделать следующее заключение, исходя из продемонстрированных данных [3] на рисунке 1, что объем рынка встраиваемых систем будет расти примерно на 4,77% каждый год в течение прогнозируемого десятилетия. Основные причины роста объема рынка встраиваемых систем:

- потребность в автоматизации технологических процессов;
- потребность в устройствах Интернета вещей (IoT);
- растущий спрос на электрический и гибридный транспорт в том числе и в сельском хозяйстве.

Важно отметить, что пандемия COVID-19 оказало влияние на рост рынка встраиваемых систем в сельском хозяйстве. По этой причине появилась нужда в медицинских устройствах и в инновационных решениях по устранению последствий пандемии. Также появилась острая потребность в методах ухода за пациентами, например, в аппаратах ИВЛ.

Как уже было упомянуто, растущий спрос в гибридном электрическом транспорте порождает увеличение объема рынка встраиваемых систем. Данные встраиваемые системы применяются для управления электронной системой автомобиля, например, в управлении

электродвигателем, в управлении производительностью транспортного средства и предоставлении полезной информации водителю, а также в управлении циклом разрядки и зарядки аккумулятора автомобиля.

Таким же образом электронные узлы, управляемые встраиваемыми системами, могут применяться в умных сельскохозяйственных устройствах. Рассмотрим подробнее сферы деятельности, где встраиваемые устройства нашли свое применение:

1. Автоматические поливные системы. В таких поливных системах встраиваемые системы берут на себя контроль за расходом воды, что позволяет им разумно распределять количество необходимой для полива воды;

2. Отслеживание состояния культур. В данном случае встраиваемые системы, интегрированные в дроны, отслеживают условия, в которых находятся культуры и могут обнаруживать стадию роста культуры, а также заболевания культур;

3. Контроль стад животных. Здесь датчики встраиваемых устройств способны хранить в памяти местонахождение животной особи, состояние здоровья животного и прочие показатели;

4. Использование роботов. Роботы и автоматизированные системы могут эффективно выполнять трудоемкие сельскохозяйственные работы, например, сборка, упаковывание. Это позволяет ускорить скорость выполнения рутинных задач [4];

5. Теплицы. Встраиваемые устройства можно интегрированность в теплицы для контроля различных физических параметров таких как, температура или влажность;

6. Автоматизация сельского хозяйства. Устройства автоматизации, встраиваемые в том числе, способны эффективно автоматически управлять системой подачи воды или удобрений, при этом автоматически собирая информацию о состоянии окружающей среды. Это позволяет уменьшить расходы и повысить эффективность сельского хозяйства;

7. Контроль состояния окружающей среды. Датчики способны сигнализировать о природных угрозах и формировать данные для их прогнозирования. Это может помочь в принятии мер в неблагоприятных ситуациях;

8. Возобновляемые источники. Встраиваемые системы применяются также и в устройствах, работающих от возобновляемых



источников. Применение возобновляемых источников в свою очередь является актуальным направлением внутри сельского хозяйства.

С каждым годом актуальность применения встраиваемых систем возрастает и это может быть обусловлено следующими факторами:

1. Изменение климата. Изменение климата могут негативно сказываться на сельском хозяйстве. Решения на основе встраиваемых систем могут помочь контролировать различные агрономические параметры для адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды.

2. Эффективность сельского хозяйства. Встраиваемые устройства могут помочь значительно снизить расход воды, удобрений и электричества.

3. Автоматизация. Встраиваемые системы участвуют устройствах автоматики и робототехники, чтобы помочь облегчить ручной труд работников сельского хозяйства.

4. Сбор данных. Встраиваемые устройства способны собирать информацию о различных параметрах, например, о состоянии выращиваемых культур, о состоянии животных, тем самым позволяя принимать верные решения на основе собранных данных.

В мире существует не мало компаний, занятых в сельскохозяйственном бизнесе. Рассмотрим основные из них, которые внесли существенный вклад в данную отрасль:

1. Компания «John Deere» – самая известная компания, занятая в отрасли производства сельскохозяйственной техники. Эта компания активно внедряет встраиваемые системы в системы управления тракторами и комбайнами, а также в оборудование мониторинга полей. Среди технологий, разработанных этой компанией есть наиболее известные:

– «AutoTrac» – это система автоматического управления тракторами и комбайнами, позволяющая эффективно осуществлять уборку урожая;

– «JDLink» – система телематики и мониторинга работы сельхозтехники, диагностики и оптимизации;

– «Operations Center» – платформа для анализа данных о состоянии полей и производительности техники.

Преимущества решений «John Deere» – уменьшение затрат на топливо техники, удобрения и семян, повышение урожайности за счет точного распределения ресурсов.

2. Компания «Trimble» – это компания, занятая в области разработок решений определений местоположения по спутниковым системам навигации. Эта компания также сделала большой вклад в развитие сельского хозяйства. Рассмотрим заслуги компании «Trimble»:

– «Trimble Agriculture» – это технология управления техникой процессами, которая позволяет добиться более высокой точности в процессах земледелия;

– «GreenSeeker» – это ручной датчик урожайности, которые моментально определяет состояние растений и автоматически определяет какое количество азота нужно ввести в почву;

– «Irrigate IQ» – умная система управления расходом воды для полива, минимизирующая затраты воды на полив.

Достоинство технологий «Trimble» – это снижение расходов на химикаты и воду.

3. Компания «AG Leader» – данная компания разрабатывает навигационные системы управления сельскохозяйственными процессами, а также и встраиваемые устройства сбора и анализа данных, которые призваны помочь в принятии решений в процессах земледелия. Рассмотрим решения, разработанные компанией «AG Leader»:

– InCommand – навигационное устройство для управления техникой в реальном времени при сборе урожая;

– «SMS Software» – программа для анализа сельскохозяйственных полей, урожая и для планирования методов выращивания культур;

– «Yield Monitor» – система картирования урожайности и влажности в реальном времени, собирающая данные сборов урожая.

Влияние, оказанное «AG Leader» на отрасль – улучшение информированности при сборе урожая и планирования посевов культур.

4. Корпорация «IBM». Хотя и корпорация «IBM» известна своим вкладом в разработки электронно-вычислительных систем, но тем не менее эта компания также значительно повлияла на развитие встраиваемых систем в отрасли сельского хозяйства. Корпорация «IBM» активно разрабатывает технологии для сельского хозяйства на базе искусственного интеллекта, который применяется в анализе больших данных и в принятии решений, влияющих на урожай. Вклад

«IBM» в развитие сельского хозяйства известен, благодаря следующим разработкам:

– «Watson Decision Platform for Agriculture» – технология для анализа и прогнозирования множества факторов, влияющих на ведение сельского хозяйства, например, анализ и прогнозирование погодных условий, анализ почвы и состояния растений;

– «IBM Food Trust» – блокчейн-платформа для фермеров, выполняющая функции отслеживания цепочек поставок в сельском хозяйстве.

Достоинство технологий «IBM» – повышение точности анализа данных при ведении сельского хозяйства, а также улучшение логистики и поставок для сельского хозяйства.

5. Химический концерн «BASF» – это крупнейшая в Германии и во всем мире компания, производящая химикаты, удобрения и инсектициды для сельского хозяйства. Концерн «BASF» активно занимается разработкой новых методов и решений с применением встраиваемых устройств для оптимизации расхода химикатов при обработке культур.

– «Xarvio» – платформа для анализа данных о посевах и их состоянии, дает рекомендации по уходу за растениями. Данная платформа использует программу «xarvio Field Manager» и встраиваемое устройство «xarvio Connect», которые связаны друг с другом и с агротехникой. Данная платформа также составляет подробные карты полей для обработки необходимых участков.

Преимущества от технологий «BASF» – это улучшенный уход за растениями, а также оптимизированный способ обработки полей.

Таким образом, встраиваемые системы становятся все более актуальными в сельском хозяйстве, и множество компаний вносят значительный вклад в их развитие, что способствует росту производительности и устойчивости аграрного сектора на глобальном уровне [5]. Встраиваемые системы помогают собирать и анализировать данные, а также позволяют достичь разумного расхода ресурсов, что позволяет снизить затраты и повысить эффективность ведения сельского хозяйства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Симмондс, Крис Встраиваемые системы на основе Linux / Крис Симмондс. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 981 с.
2. Музипов Х.Н. – Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления: учебное пособие – Издательство «Лань» – 2018 –164с.
3. Embedded Systems Market – Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2023-2032: [Электронный ресурс]. М., 1990. URL: precedenceresearch.com. (Дата обращения: 4.10.2024).
4. Субаева, А. К. Оценка конкурентоспособности услуг предприятий технического сервиса АПК / А. К. Субаева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1(21). – С. 168-172. – EDN QAUVAH.
5. Субаева, А. К. Влияние технической базы сельскохозяйственных организаций на производственные результаты / А. К. Субаева // Бизнес. Образование. Право. – 2014. – № 1(26). – С. 77-82. – EDNRWUHRV.

## REFERENCES

1. Simmonds, Chris Embedded systems based on Linux / Chris Simmonds. – Moscow: DMK Press, 2015. – 981 p.
2. Muzipov H.N. – Software and hardware complexes of automated control systems: textbook – Lan Publishing House – 2018 –164с.
3. Embedded Systems Market – Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2023-2032: [Electronic resource]. M., 1990. URL: precedenceresearch.com . (Date of reference: 4.10.2024).
4. Subaeva, A. K. Assessment of the competitiveness of services of agricultural technical service enterprises / A. K. Subaeva // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. – 2013. – № 1(21). – Pp. 168-172. – EDN QAUVAH.
5. Subaeva, A. K. The influence of the technical base of agricultural organizations on production results / A. K. Subaeva // Business. Education. The right. – 2014. – № 1(26). – Pp. 77-82. – EDNRWUHRV.

УДК 330.15В12

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БЕЛАРУСИ**

**В.А. СМОЛЯКОВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>магистрант кафедры «Менеджмента»  
Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В данной статье анализируются вопросы технологического суверенитета как основы устойчивого экономического развития Беларуси в условиях, объявленного ей экономических санкций. Для решения этой задачи нужно оптимизировать подход к анализу уровня технологического и научно-технического роста страны нацеленных не на увеличение затрат, а на достижение наилучшего результата.*

*Ключевые слова: технологический суверенитет, Беларусь, устойчивое экономическое развитие, экономические санкции, стратегия, технологический и научно-технический рост, критерии, промышленный комплекс, цифровизация, экономическая безопасность.*

## **TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY AS A BASIS FOR SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT BELARUS**

**V.A. SMOLIAKOV<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Master's student of the Department of «Management»  
Belarusian University of Informatics and Radioelectronics  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. This article analyzes the issues of technological sovereignty as a basis for sustainable economic development of Belarus under the conditions of the announced economic sanctions. To solve this problem, it is necessary to optimize the approach to the analysis of the level of technological and scientific-technical growth of the country aimed not at increasing costs, but at achieving the best result.*

*Keywords: technological sovereignty, Belarus, sustainable economic development, economic sanctions, strategy, technological and scientific-technical growth, criteria, industrial complex, digitalization, economic security.*

**Введение:** «Перед промышленностью стоят задачи по укреплению технологического суверенитета страны» А.Г. Лукашенко.

Как известно технологический суверенитет – это способность государства реализовывать свои социальные и государственные приоритеты, не имея стеснения отсутствием контроля над технологиями.

Достижение целей развития промышленного комплекса, цифровизации сильно зависит от наличия нужных технологий.

Технологический суверенитет подразумевает, что государство обладает технологиями, которые оно считает критически важными для своего благополучия, конкурентоспособности и может иметь возможность развивать их без односторонней системной зависимости.

Определение технологического суверенитета не подразумевает всеобщую технологическую автаркию (замкнутая экономическая и политическая система), которая ставит вопрос над международным разделением труда.

Главное, что оно определяет – это сохранение путей развития и удержание собственных возможностей и избегания различных зависимостей.

Следовательно технологический суверенитет является необходимым, но ни в коем случае не достаточным условием для самостоятельного развития.

Технологический суверенитет предполагает экономическую безопасность и устойчивое экономическое развитие Беларуси, что способствует повышению как текущего, так и будущего потенциала удовлетворения потребностей гражданина.

Принцип устойчивого развития образовался в процессе главных точек зрения: технологической, экономической, социальной и экологической.

Экономическая безопасность защищает национальную экономику и интересы от внешних вызовов, обеспечивает технологическую и экономическую независимость страны, обеспечивает условия для выполнения приоритетных национальных проектов (рисунок 1).

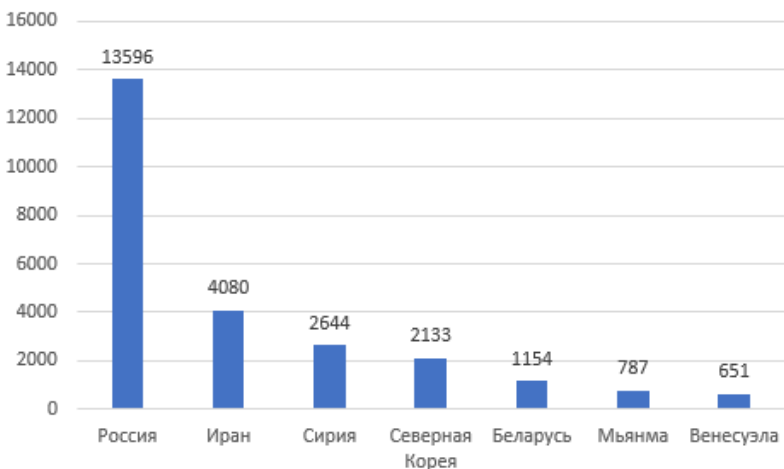


Рисунок 1 – Количество принятых санкций на начало 2023 г.

Опыт последних лет однозначно показал, что основные западные правила и принципы ничего не имеют общего с реальностью.

Они моментально разрушаются в угоду политической конъюнктуры (совокупность условий) в связи с введением против Беларуси, Ирана, России и ряда других стран, проводящих свою независимую политику, необоснованных, нарушающих нормы международного права технологического и экономического эмбарго (рисунок 1).

То есть запрет одной страной (несколькими странами) на совершение каких-либо действий другой страной. Республика Беларусь впервые столкнулась с санкциями в 1997 году.

Актуальность темы моего исследования обусловлена необходимостью технологического суверенитета Беларуси в условиях санкций.

Под суверенитетом подразумевается независимость государства от влияния другого государства.

Актуальность темы исследования определила его цель.

Цель исследования: изучить, проанализировать технологический суверенитет Республики Беларусь и разработать стратегию развития по сравнению с конкурентами, разработать главные принципы и критерии его достижения.

Цель исследования определила его задачи:

1) Исследовать и оценить технологический суверенитет.

2) Рассмотреть состояние промышленного комплекса Республики Беларусь в аспекте технологического суверенитета.

3) Проанализировать перспективы развития Беларуси для увеличения технологического суверенитета.

**Основная часть:** 1) критерии оценки областей технологий с позиции технологического суверенитета.

Экономическая выгода:

- Общие экономические результаты
- Темпы роста продаж
- Продолжительность использования технологии
- Потенциал для новых бизнес-решений в эпоху цифровизации

Устойчивость в будущем:

- Инновационный запас, как основа конкурентоспособности.
- Уровень технологической готовности оценивает, сколько времени нужно для того, чтобы технология была успешно использована в экономике страны.

Социальное признание:

- Технология, которая не находит общественного признания, может оказаться бесполезной.

Целесообразность точки зрения безопасности:

- Соответствие внутренней и внешней политике государства.
- Необходимость в наличии государственного управления в отношении технологий с позиции безопасности (киберугрозы и др.).
- В отдельных областях технологий могут возникнуть проблемы с поставками (логистика, электроэнергия и др.).

Стабильность:

- Необходимо уделять особое внимание окружающей среде. Бережливое обращение с ресурсами, в том числе переработку, значительно уменьшает зависимость от некоторых поставщиков, что позволит в будущем избежать дополнительных трудностей от обеспечения материалами монополистами.

Также это значительно уменьшит нагрузку на экосистему.

Проявления технологического суверенитета и его формы.

Суверенитет знаний:

- Доступ к знаниям и возможность их передавать.
- Наличие экспертов, обладающих знаниями, умение оценивать технологии.



Исследовательский суверенитет:

- Самостоятельное принятие решений и свободный доступ к информации.

- Доступ к новым технологиям.

Инфраструктурный суверенитет:

- Способность влиять, создавать, надёжно эксплуатировать технические сложные системы.

Суверенитет в медиасфере:

- Развитие цифровизации и грамотности.

Суверенитет данных:

- Возможность сохранения и использования собственных данных.

- Конфиденциальность персональных данных.

Суверенитет производства:

- Доступ к средствам производства.

- Самостоятельные решения относительно планов и реализации продукта.

- Подробное знание рынков имеет огромное значение в разработке изделий.

Оперативный суверенитет:

- Наличие необходимого для производства программного обеспечения (ПО) и оборудования.

Суверенитет финансовых технологий:

- Возможность использовать платёжные системы для финансовых операций.

Производственный суверенитет:

Это особенно важно в сложных изделиях таких как автомобиль.

Многие детали должны быть произведены до того, как автомобиль будет готов. Это означает, что детали должны рассматриваться с позиции суверенитета производства.

- Доступ к товарам и способность их перерабатывать.

- Доступ к деталям и комплектующим.

- Доступ к оборудованию и машинам для производства.

- Использование инфраструктуры для производства.

Вывод: таким образом, определение областей технологий и его форм требует подходящих критериев, направленных на технологический суверенитет для поддержания экономической эффективности.

Цифровой суверенитет показывают, что безопасность играет важную роль в области технологий. Безопасность не только ИТ, но и национальная безопасность.

Сфера технологий в контексте технологического суверенитета, должны включать надежность поставок, стабильность и социальные факторы.

2) Сектор экономики промышленного комплекса в Республике Беларусь является главным, системообразующим.

Это основной объём экспорта и налоговых поступлений.

Из уязвимых мест высокая ресурсо- и энергоёмкость, низкая доля сектора высоких технологий.

В условиях санкций необходимо находить новых поставщиков, разрабатывать свои замещающие технологии для замены сырья и компонентов.

Космические и информационные технологии в Беларуси.

В области ИКТ (информационные и коммуникационные технологии) в 2022 г. произошло уменьшение объёма услуг на 0,8% от ВВП от показателей 2021 г.

Объём иностранных инвестиций уменьшилось на 30,8 %.

НАН Беларуси продолжает научное сотрудничество с русской корпорацией «Роскосмос». Разработаны беспилотные летательные аппараты «Буревестник» с отечественным авиадвигателем, а также с реактивным двигателем.

Электроника и машиностроение

ОАО «МАЗ» планирует к выпуску грузовой электромобиль.

ОАО «БЕЛАЗ» 2021 г. Созданы образцы карьерных самосвалов на аккумуляторных батареях.

Россельмаш, Гомсельмаш совместный проект по производству комплектующих для сельскохозяйственной техники.

ОАО «Управляющая компания холдинга Белкоммунмаш» планирует выпуск грузового электромобиля.

ОАО «Могилевлифтмаш» наладило выпуск электродвигателей с водным охлаждением.

Холдинг «Амкодор» разработал механические передачи и мосты, автомобили и манипуляторы для заготовительной техники.

Минский подшипниковый завод создаёт новые виды крупногабаритных шарнирных, многорядных подшипников и наладил выпуск роликов.

ОАО «УКХ Белкоммунмаш» и ОАО «Измеритель» выпускает силовую электронику (инверторы напряжения, установки управления и др.).

ОАО «Планар» спроектировало автоматическую машину установки кристаллов для микросборки.

ОАО «Кузлитмаш», ОАО «Ольса» начали выпуск оборудования для производства на металлической основе фурнитуры мебели.

ОАО «Интеграл» начало производство быстродействующих микросхем.

Несомненно, без связи с научными институтами высокоэффективное развитие невозможно.

На каждом заводе есть свои технологические и конструкторские бюро, которые активно взаимодействуют с Национальной Академией наук (НАН) Беларуси.

Вывод: таким образом, в Беларуси заложен солидный задел технологического суверенитета в промышленном производстве.

Осуществляются интеграционные проекты Минского завода шестерён, Планара, Интеграла и др.

В 2022 г. в НАН Беларуси существенно увеличился запас в сфере разработки электротранспорта.

3) На фоне санкционного давления на Республику Беларусь в стране не сформированы в должной мере технологическая независимость от Запада из-за низкого финансирования науки, что подтверждают показатели внешней торговли по степени технологичности.

Кроме как увеличения инвестиций в прикладную науку, разработки и в научные исследования нет других способов для производства высокотехнологичных изделий.

Существующая структура научно-исследовательского комплекса не сможет решить стоящих перед обществом проблем в условиях враждебных действий Запада.

Длительное время Беларусь закупала технологическое оборудование за рубежом.

Роль отечественной науки незаслуженно была минимизирована.

Вывод: следовательно, для эффективного решения стоящих перед страной проблем замещения импорта, увеличения технологического суверенитета, необходимо проведение следующих мероприятий:

- Упрощение правил выполнения задач в сфере замещения импорта.

- Увеличение государственных субсидий на прикладную науку и исследования.

- Разработка планов поддержки высокотехнологичных производств государством.

- Дать возможность права на риск в научно-технологической отрасли.

- Установка в Беларуси новых подходов систематизирования сделок в сфере венчурного обеспечения (смарт-контракт, опционного договора, и др.).

**Вывод:** Республика Беларусь продолжает наращивать темп в области развития структуры промышленного комплекса и увеличения технологического суверенитета.

Подписываются новые соглашения о взаимной работе в области машиностроения и станкостроения.

Выполнение предложенных мер сделает научно-технологическую отрасль Беларуси фактором роста инновационных производств и выполнит задачу по замещению импортных компонентов и технологий.

Так как нормализация отношений с Западными странами в ближайшее время может быть невозможна, то необходимо сделать опору на отечественную научную школу и вести более тесное сотрудничество в инновационной и научно-технологической сфере с дружественными странами.

Для технологического суверенитета крайне важно произвести в кратчайшие сроки замену производственного оборудования и как следствие, наладить выпуск более качественных товаров и услуг.

## ЛИТЕРАТУРА

1. В.Ф. Байнев, Т.Ю. Гораева Технологический суверенитет как основа экономической и национальной безопасности Беларуси / В.Ф. Байнев, Т.Ю. Гораева // Экономика. – Минск:Беларуская Думка, 2023. – С. 65-72.

2. Д.И. Харитончик Промышленная политика Беларуси: технологический суверенитет, возможности роста / Д.И. Харитончик // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. – 2023. – № 12. – С. 29-30.

3. М. Ю. Губская, Е. В. Судиловская, М. В. Хартанович О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2022 года / М. Ю. Губская, Е. В. Судиловская, М. В. Хартанович.– Минск: ГУ «БелИСА», 2023 – 300 с.

4. Совещание о противодействии санкционным мерам / [Электронный ресурс] // Интернет-портал Президента Республики Беларусь : – URL: <https://president.gov.by/ru/events/soveshchanie-oprotivodeystvii-sankcionnym-meram> (дата обращения: 17.11.2024).

## REFERENCES

1. V.F. Baynev, T.Yu. Goraeva Technological sovereignty as the basis of economic and national security of Bela-Rusi / V.F. Bainev, T.Yu. Goraeva // Economics. - Minsk: Belaruskaya Dumka, 2023. - С. 65-72.

2. D.I. Kharitonchik Industrial policy of Belarus: technological sovereignty, growth opportunities / D.I. Kharitonchik // Economic Bulletin of the Research Institute of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus. - 2023. - № 12. - С. 29-30.

3. М. Ю. Губская, Е. В. Судиловская, М. В. Хартанович On the state and prospects of science development in the Republic of Belarus at the end of 2022 / М. Ю. Губская, Е. В. Судиловская, М. В. Хартанович.- Минск: ГУ «БелИСА», 2023 - 300 п.

4. Meeting on counteraction to sanctions measures / [Electronic resource] // Internet-portal of the President of the Republic of Belarus : - URL: <https://president.gov.by/ru/events/soveshchanie-o-protivodeystvii-sankcionnym-meram> (date of address: 17.11.2024).

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е. С. СМОРГУН<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ассистент кафедры «Проектирования информационно-компьютерных систем»  
Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассматриваются модели и стратегии цифровой трансформации в системе образования. Анализируются ключевые подходы, включая технологическую, инфраструктурную и сетевую модели, направленные на улучшение образовательного процесса с помощью цифровых технологий. Описаны стратегии интеграции EdTech-решений и подготовки кадров, способных к управлению цифровыми проектами в образовании. Также подчеркивается роль проектно-ориентированного обучения, которое позволяет студентам развивать практические навыки в рамках реальных цифровых проектов.*

*Ключевые слова: Цифровая трансформация, образование, образовательные технологии, EdTech, инфраструктура, проектно-ориентированное обучение, подготовка кадров, цифровизация, инновации в образовании.*

## DIGITAL TRANSFORMATION OF TEACHER EDUCATION

E. S. SMARHUN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Assistant of Department «Information and  
Computer-Aided Systems Design»  
Belarusian state university of Informatics and Radioelectronics  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article examines models and strategies of digital transformation in the education system. Key approaches, including technological, infrastructure and network models aimed at improving the educational process using digital technologies are analyzed. Strategies for*

*integrating EdTech solutions and training personnel capable of managing digital projects in education are described. The role of project-based learning, which allows students to develop practical skills within real digital projects, is also emphasized.*

*Keywords: Digital transformation, education, educational technologies, EdTech, infrastructure, project-based learning, personnel training, digitalization, innovations in education.*

Цифровая трансформация образования – это процесс, направленный на переход образовательной системы в цифровую плоскость, что позволяет повысить доступность и качество образовательных услуг, обеспечить подготовку кадров, адаптированных к вызовам цифровой экономики. Стратегический подход к цифровизации, позволяет избежать хаотичности при внедрении цифровых технологий в образовательные учреждения и направлен на осознанное планирование и реализацию изменений, необходимых для подготовки специалистов, способных работать в условиях постоянного технологического обновления и глобальной конкуренции [1].

Современные исследования подчеркивают важность внедрения цифровых технологий в образовании. Курбацкий и Воротницкий указывают на необходимость непрерывного ИТ-образования, начиная со школьного уровня и заканчивая вузами и профессиональной подготовкой, что способствует адаптации учащихся к требованиям цифровой эпохи [2].

Цифровая трансформация образования – это процесс, предполагающий глубокое преобразование всех аспектов образовательной системы посредством интеграции цифровых технологий. Она затрагивает учебные программы, инфраструктуру, методику преподавания и оценки, взаимодействие между преподавателями и студентами, а также процессы управления образованием. Важность цифровой трансформации для системы образования обусловлена стремительным развитием технологий, которые позволяют сделать обучение более доступным, персонализированным и практико-ориентированным. Этот процесс, как показывают исследования, предполагает разработку и реализацию комплексных стратегий и моделей, которые обеспечат качественные изменения в образовательных учреждениях.

Среди ключевых моделей цифровой трансформации выделяется **модель «Цифрового университета»**, которая интегрирует

цифровые платформы, системы управления данными, образовательные и научные процессы. Целью этой модели является не только повышение компетенций учащихся, но и создание гибкой, ориентированной на практическую деятельность образовательной среды. Это подразумевает запуск сетевой образовательной среды и внедрение адаптивных цифровых сервисов, позволяющих студентам разрабатывать индивидуальные траектории обучения, а преподавателям – управлять процессом в реальном времени. Такая система, создаёт базу для формирования кадрового потенциала инновационной экономики и способствует подготовке специалистов для высокотехнологичных отраслей, соответствующих мировым стандартам [1].

**Инфраструктурная модель цифровой трансформации** направлена на создание и развитие информационных систем, упрощающих управление учебным процессом и обеспечивающих широкую доступность образовательных услуг. Переход к цифровому управлению процессами позволяет сократить время на административные задачи и облегчить контроль за прогрессом студентов. Внедрение систем управления на основе данных позволяет собирать и анализировать информацию о результатах обучения, помогая корректировать учебные программы для их соответствия потребностям рынка. Эта модель становится необходимой частью трансформации, так как цифровизация в рамках инфраструктуры поддерживает гибкость и адаптивность образовательной организации к изменениям и новым вызовам.

Одной из ключевых моделей цифровой трансформации является **технологическая модель**, которая основывается на внедрении цифровых образовательных ресурсов и инструментов, таких как онлайн-курсы, платформы для проведения вебинаров, виртуальные лаборатории и симуляторы. Эти технологии позволяют расширить доступ к обучению, создавая возможности для дистанционного и смешанного форматов, а также для персонализированного подхода. Например, применение виртуальных лабораторий и симуляторов в учебном процессе способствует развитию практических навыков у студентов, что особенно важно для таких дисциплин, как инженерия, медицина и естественные науки. Это расширяет возможности образовательных программ и делает их более гибкими и доступными для студентов с разными потребностями и возможностями.



Не менее важной является **инфраструктурная модель**, направленная на создание и модернизацию информационных систем для управления учебным процессом и хранения данных. Внедрение таких систем позволяет автоматизировать административные и учебные процессы, что значительно повышает их эффективность и снижает нагрузку на преподавателей и административный персонал. В этой модели цифровая трансформация охватывает все уровни системы образования – от начальной школы до высшего образования, – обеспечивая бесшовное взаимодействие между разными звеньями. Примеры таких систем включают платформы управления обучением, которые обеспечивают возможность отслеживания успеваемости студентов, автоматизацию задач, таких как регистрация на курсы и проведение тестирования, а также формирование аналитических отчетов для мониторинга образовательных результатов.

Третьей важной моделью является **сетевая модель**, которая нацелена на создание экосистемы взаимодействия между образовательными учреждениями, IT-компаниями и государственными структурами. Такая модель особенно актуальна для вузов, которые могут использовать сотрудничество с индустрией для привлечения внешних экспертов, проведения стажировок и разработки актуальных учебных программ, соответствующих требованиям современного рынка труда. Например, в Беларуси активно применяется модель сотрудничества вузов с IT-компаниями, которые предоставляют студентам возможности для практики и обучения на основе реальных проектов. Такая кооперация позволяет вузам гибко реагировать на изменения в потребностях рынка, подготавливая специалистов, востребованных в условиях цифровой экономики [2].

Эффективная цифровая трансформация требует внедрения **стратегий цифровизации**, которые способствуют достижению образовательных целей и решению задач, стоящих перед образовательными учреждениями. Одной из таких стратегий является **интеграция EdTech-решений** – технологий образовательного назначения, которые позволяют модернизировать процесс обучения, делая его более интерактивным и адаптивным. Использование искусственного интеллекта, анализа данных и технологий смешанного обучения позволяет преподавателям формировать учебные программы, ориентированные на индивидуальные потребности студентов. Например, благодаря анализу данных можно создавать персонализированные

траектории обучения, учитывать прогресс учащегося и подстраивать учебные материалы под его уровень подготовки. Интеграция таких технологий становится возможной благодаря развитию цифровой инфраструктуры и постоянному сотрудничеству с IT-компаниями и поставщиками образовательных технологий [3].

**Подготовка кадров** является ещё одной ключевой стратегией, которая необходима для успешной цифровой трансформации. Современная система образования должна быть способна готовить специалистов, обладающих навыками управления цифровыми проектами, анализа данных и разработки образовательных технологий. Для этого создаются специализированные программы, ориентированные на подготовку профессионалов, которые смогут разрабатывать и внедрять цифровые решения в различных образовательных и корпоративных структурах [2]. Подобные программы предполагают сочетание теоретического обучения с практическими занятиями, что позволяет студентам на практике отрабатывать навыки, необходимые для проектирования и реализации цифровых образовательных технологий.

Особое место занимает **проектно-ориентированный подход к обучению**, который позволяет студентам приобретать практические знания и умения, участвуя в реальных проектах цифровой трансформации. Такой подход не только помогает развивать навыки работы с цифровыми технологиями, но и формирует у студентов системное мышление, умение решать сложные задачи и принимать управленческие решения в условиях постоянных изменений.

Цифровая трансформация требует адаптации образовательной системы к новым технологическим вызовам, включая интеграцию современных IT-решений и новых моделей обучения. Основные результаты исследования указывают, что применение проектного и практико-ориентированного подходов, сотрудничество с IT-компаниями и внедрение цифровых образовательных технологий способствуют эффективной трансформации образовательных процессов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шацкая И.В. Стратегирование цифровой трансформации высшего образования // Стратегирование: теория и практика. 2022. Т. 2. № 4. С. 571–583. <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-4-571-583>

2. Курбацкий А.Н., Воротницкий Ю.И. IT-образование в условиях цифровой трансформации. *Цифровая трансформация*. 2017;(1):7-12

3. Ковалев Е.Е. Цифровая трансформация методов и содержания педагогического образования в магистерской программе «проектирование цифровой среды образовательной организации» // Диверсификация педагогического образования в условиях развития информационного общества : материалы II Междунар. науч.-практ. конференции, Минск, 16 ноября 2023 г. / БГУ, Каф. педагогики и проблем развития образования. – Минск : БГУ, 2023. – 242-249.

## REFERENCES

1. Shatskaya I.V. Strategizing the digital transformation of higher education // *Strategizing: Theory and Practice*. 2022. Vol. 2. No. 4. Pp. 571–583. <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-4-571-583>

2. Kurbatsky A.N., Vorotnitsky Yu.I. IT education in the context of digital transformation. *Digital transformation*. 2017;(1):7-12

3. Kovalev E.E. Digital transformation of methods and content of pedagogical education in the master's program «Designing the digital environment of an educational organization» // *Diversification of pedagogical education in the context of the development of the information society: materials of the II Int. scientific and practical conference, Minsk, November 16, 2023 / BSU, Dept. of Pedagogy and Problems of Education Development*. – Minsk: BSU, 2023. – 242-249.

УДК 338.26

## **АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ**

**В. М. СТАСЕЛЬКО<sup>1</sup>, О. В. ЗАЙЦЕВА<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>аспирант кафедры «Экономики и электронного бизнеса»

<sup>2</sup>к.э.н., доцент кафедры «Экономики и электронного бизнеса»

Витебский государственный технологический университет

г. Витебск, Республика Беларусь

*Аннотация. С развитием отечественной промышленности ежегодно возрастает потребность в квалифицированных кадрах. Оценка состояния трудовых ресурсов в промышленности осуществляется с количественной стороны. Количественная оценка включает в себя изучение показателей численности, производительности труда и среднемесячной заработной платы. Полученные результаты дают возможность определить состояние, потребности, приоритеты для принятия обоснованных управленческих решений при разработке и реализации стратегии развития промышленности.*

*Ключевые слова: труд, трудовой потенциал, трудовые ресурсы, промышленность, коэффициент восполнения, производительность труда, среднемесячная заработная платы*

## **PROVISION OF INDUSTRY WITH LABOR RESOURCES**

**V. M. STASELKO<sup>1</sup>, O. V. ZAITSEVA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Graduate student of the Department  
of Economics and Electronic Business

<sup>2</sup> Phd, Associate Professor of the Department of Economics and  
Electronic Business

Vitebsk State Technological University  
Vitebsk, Republic of Belarus

*Annotation. The development of domestic industry leads to an annual increase in the need for qualified personnel. The assessment of the state of labour resources in industry is carried out from the quantitative side. Quantitative assessment includes the study of indicators of the number of*

*employees, labour productivity and average monthly wages. The results obtained make it possible to determine the state, needs, priorities for making sound managerial decisions in the development and implementation of the industrial development strategy.*

*Keywords: labor, labor potential, labor resources, industry, replenishment coefficient, labor productivity, average monthly salary.*

Современный этап развития промышленности Республики Беларусь характеризуется высоким уровнем конкуренции и экономической турбулентности. В существующей ситуации основным условием экономического роста отрасли выступают квалифицированные кадры. Именно трудовой потенциал является ключевым фактором конкурентоспособности отрасли в целом.

Проведем количественную оценку трудового потенциала промышленности Республики Беларусь.

Динамика среднесписочной численности работников промышленности Республики Беларусь представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика среднесписочной численности работников промышленности Республики Беларусь, чел. [4]

Год	Промышленность всего	В том числе			
		горно-добывающая	обрабатывающая	снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом	водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений
2016	895602	10215	753450	94907	37030
2017	882134	10045	742204	94072	35813
2018	879254	10169	741035	92678	35372
2019	875641	10613	738968	91370	34690
2020	847388	10425	714366	88521	34076
2021	842143	10355	708791	89493	33504
2022	833012	10302	700744	88729	33237
2023	834399	10220	703587	87959	32633

Среднесписочная численность работников промышленности

ежегодно на протяжении 2016-2022 гг. снижалась, и только в 2023 г. зафиксирован небольшой рост относительно 2022 г. В целом за 2016-2023 гг. среднесписочная численность работников снизилась на 61 203 чел. Больше всего на это повлияло снижение численности в обрабатывающей промышленности на 49863 чел. Также снизилась численность в «снабжении электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом» и «водоснабжении; сборе, обработке и удалении отходов, деятельности по ликвидации загрязнений» и возросла в «горнодобывающей промышленности» на 5 чел.

Более 84 % всех работников занято в обрабатывающей промышленности, на оставшиеся виды деятельности приходится меньшая часть.

Рассмотрим благосостояние работников промышленности Республики Беларусь в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика номинальной начисленной среднемесячной заработной платы работников промышленности Республики Беларусь, руб. [2]

Год	Всего по Республике Беларусь	Промышленность, всего	В том числе			
			горнодобывающая	обрабатывающая	снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом	водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений
1	2	3	4	5	6	7
2016	722,7	750,9	1144,8	741	828,4	644,6
2017	822,8	869,1	1347,7	856,5	969,5	733,1
2018	971,4	1012	1678,2	995,5	1127,5	864,2
2019	1092,9	1125,5	1854,8	1112,1	1209,9	965,7
2020	1254,6	1248,9	2065,5	1236,4	1331	1 047,80

## Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
2021	1443,5	1463,2	2490,6	1449,1	1563,5	1176,4
2022	1633,2	1688,6	2999,1	1669,6	1804	1375,2
2023	1915,9	2019,4	3638,9	2001,1	2109	1664,2

Уровень номинальной начисленной среднемесячной заработной платы растет ежегодно как в целом по республике, так и в разрезе отраслей промышленности. Начиная с 2016 г. среднемесячная заработная плата работников промышленности возросла с 750,9 руб. до 2019,4 руб., т. е. менее чем за 10 лет заработная плата работников увеличилась в 2,7 раза. Такая же ситуация прослеживается по всем отраслям промышленности. Так, в рассматриваемом периоде среднемесячная заработная плата работников горнодобывающей промышленности возросла в 3,2 раза и составила 3638,9 руб., обрабатывающей промышленности – 2,7 раза и составила 2001,1 руб., снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом – 2,5 раза и составила 2109,0 руб., водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений – 2,6 раза и составила 1664,2 руб.

Самую большую заработную плату в абсолютном выражении из всех представленных отраслей получают работники горнодобывающей промышленности, а самую низкую – работники, занятые в «водоснабжении; сборе, обработке и удалении отходов, деятельность по ликвидации загрязнений».

Если провести сравнение с республиканским уровнем, то можно заметить, что на протяжении 2016-2023 гг. уровень номинальной начисленной среднемесячной заработной платы в целом по промышленности выше уровня республиканского значения. Такая тенденция зафиксирована по всем отраслям промышленности, за исключением «водоснабжения; сбора, обработки и удаления отходов, деятельности по ликвидации загрязнений» (менее 90 % на протяжении 2016-2023 гг.). Выше всего заработная плата относительно республиканского уровня в горнодобывающей промышленности (189,9 % в 2023 г.).

Производительность труда в промышленности по валовой добавленной стоимости в текущих ценах представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика производительности труда в промышленности по валовой добавленной стоимости в текущих ценах, в тыс. руб./чел. [1, 4]

Год	Промышленность всего	В том числе			
		горнодобывающая	обрабатывающая	снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом	водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений
2016	26,8	58,5	25,4	37,8	18,4
2017	31,5	71,9	30,8	36,6	21,5
2018	36,1	92,6	35,1	42,4	24,5
2019	40,0	87,1	39,5	44,0	26,4
2020	45,1	76,2	45,0	48,1	28,6
2021	56,7	112,8	56,8	57,7	34,6
2022	65,7	139	66,3	62,6	37,0
2023	н. д.	н. д.	н. д.	н. д.	н. д.

Эффективность использования трудовых ресурсов в промышленности растёт, о чём свидетельствует ежегодный рост показателя производительности труда по валовой добавленной стоимости в текущих ценах. За 2016-2022 гг. производительность труда в целом по промышленности по валовой добавленной стоимости в текущих ценах возросла на 38,9 тыс. руб./чел. до 65,7 тыс. руб./чел. Больше всего производительность труда возросла в горнодобывающей промышленности, а меньше всего – в «водоснабжении; сборе, обработке и удалении отходов, деятельность по ликвидации загрязнений».

Темпы роста производительности труда в промышленности по валовой добавленной стоимости в текущих ценах и среднемесячной заработной платы представлены на рисунке 1.



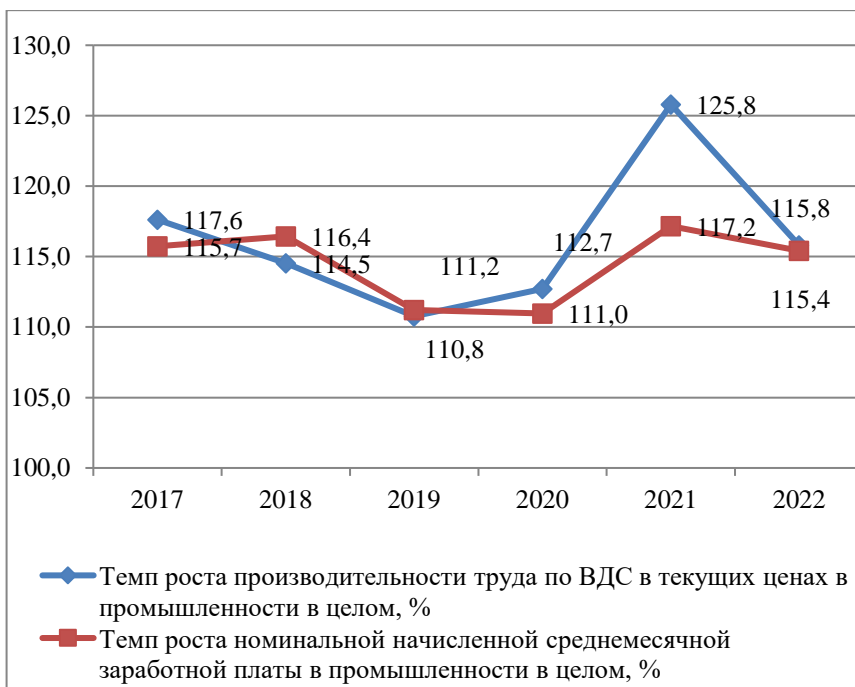


Рисунок 1 - Темпы роста производительности труда по валовой добавленной стоимости в текущих ценах и среднемесячной заработной платы в промышленности [1, 4]

Темпы роста производительности труда выше темпов роста среднемесячной заработной платы в 2017 г., 2020-2023 гг. Для организаций промышленности это является положительным явлением, поскольку обеспечивает повышение темпов расширенного воспроизводства.

Рассмотрим динамику показателей движения рабочих кадров в промышленности за 2016-2023 гг. в таблице 4.

Таблица 4 – Динамика показателей движения рабочих кадров в промышленности за 2016-2023 гг, в чел. [5, 6]

Год	Промышленность всего	В том числе			
		горно-добывающая	обрабатывающая	снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом	водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений
Численность работников, принятых на работу, чел.					
2016	172955	1755	144413	22582	4205
2017	192152	2349	161421	23266	5116
2018	202213	2382	171315	21228	7288
2019	195035	2409	164534	22254	5838
2020	180361	2535	151474	20117	6235
2021	188691	2250	159264	21573	5604
2022	187195	2097	158053	21581	5464
2023	194833	2452	166188	21023	5170
Численность уволенных работников, чел.					
2016	208649	2482	172860	28471	4836
2017	197861	2203	165205	25282	5171
2018	210888	2130	176587	26277	5894
2019	211040	2336	176834	26146	5724
2020	199615	2312	167433	24532	5338
2021	201237	2502	168384	24268	6083
2022	201317	2473	170380	22558	5906
2023	198434	2421	165492	24412	6109

Численность принятых и уволенных работников промышленности изменяется в разные периоды по-разному. Относительно 2016 г. численность принятых возросла на 21878 чел., а уволенных снизилась на 10215 чел. При этом наибольшее влияние, как на рост численности принятых работников, так и на снижение уволенных работников оказало изменение численности в обрабатывающей

промышленности.

Если рассмотреть коэффициент восполнения, рассчитываемый путем деления численности принятых работников в отчетном периоде на численность работников, уволенных за этот период (рисунок 2), то можно заметить, что значения, сложившиеся в целом по промышленности, составляет менее 100 % на протяжении всего рассматриваемого периода. Это достаточная негативная тенденция, свидетельствующая о нехватке кадров в промышленности. При этом схожая динамика показателей выявлена практически по всем отраслям промышленности, за исключением «горнодобывающей промышленности» (в 2017-2020 гг., 2023 г. более 100 %) и «водоснабжения; сбора, обработки и удаления отходов, деятельность по ликвидации загрязнений» (2018-2020 гг. более 100 %).

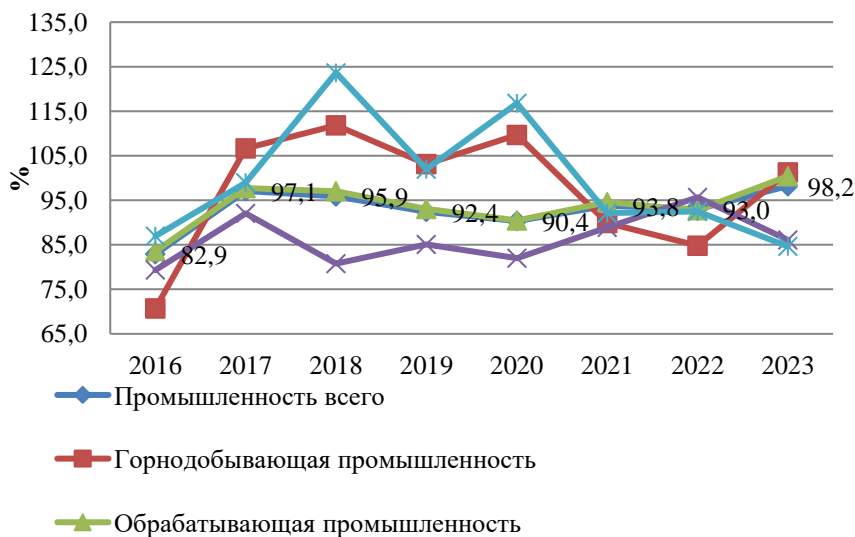


Рисунок 2 - Коэффициент восполнения работников промышленности [5, 6]

С целью нивелирования сложившихся тенденций Министерством образования Республики Беларусь утвержден перечень тех специальностей, в которых нуждается экономика Беларуси [3]. По данному

перечню абитуриентам предоставляются определенные льготы при поступлении.

Таким образом, из проведенного анализа следует, что среднесписочная численность работников промышленности на протяжении 2016-2022 гг. снижается при одновременном росте номинальной начисленной среднемесячной заработной платы. При этом самая высокооплачиваемая отрасль промышленности – горнодобывающая. Рост благосостояния работников промышленности сопровождается ростом производительности труда по валовой добавленной стоимости в текущих ценах. При этом за ряд лет темпы роста производительности труда выше темпов роста среднемесячной заработной платы. Наибольшую долю в структуре численности работников занимает обрабатывающая промышленность. Коэффициент восполнения кадров за анализируемый период не превышает отметку в 100 %, имеется проблема нехватки кадров. Кроме этого, к другим проблемам промышленности в области трудового потенциала следует отнести: снижение среднесписочной численности работников промышленности; низкий уровень оплаты труда в «водоснабжении; сборе, обработке и удалении отходов, деятельности по ликвидации загрязнений».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Валовая добавленная стоимость в текущих ценах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/10202100005>. – Дата доступа: 15.11.2024.

2. Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/10218000003>. – Дата доступа: 15.11.2024.

3. Постановление Министерства образования Республики Беларусь от 9 февраля 2023 г. № 44 «О перечнях наиболее востребованных экономикой специальностей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22339582>. – Дата доступа: 15.11.2024.

4. Среднесписочная численность работников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator->

info/10218000001. – Дата доступа: 15.11.2024.

5. Численность работников, принятых на работу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/10102000009>. – Дата доступа: 15.11.2024.

6. Численность уволенных работников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/10102000010>. – Дата доступа: 15.11.2024.

## REFERENCES

1. Gross value added at current prices [Электронный ресурс]. – Access mode: <https://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/10202100005>. – Access date: 15.11.2024.

2. Nominal accrued average monthly salary [Электронный ресурс]. – Access mode: <https://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/10218000003>. – Access date: 15.11.2024.

3. Resolution of the Ministry of Education of the Republic of Belarus No. 44 dated February 9, 2023 «On the lists of the most demanded specialties in the economy» [Электронный ресурс]. – Access mode: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22339582>. – Access date: 15.11.2024.

4. The average number of employees [Электронный ресурс]. – Access mode: <https://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/10218000001>. – Access date: 15.11.2024.

5. The number of employees hired [Электронный ресурс]. – Access mode: <http://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/10102000009>. – Access date: 15.11.2024.

6. Number of dismissed employees [Электронный ресурс]. – Access mode: <http://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/10102000010>. – Access date: 15.11.2024.

УДК 681.5

**ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА  
НА ОАО «МИНСКИЙ ЗАВОД ШЕСТЕРЕН»**

М.Г. СЫРОКВАШ<sup>1</sup>, К.С. КОЛЕСНИКОВИЧ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> магистрант кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup> ведущий инженер-технолог бюро подготовки новых производств

ОАО «МЗШ»

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В данной статье рассмотрен вопрос повышения производительности труда за счет использования инновационных технологий и централизованной системы управления с использованием SCADA-систем. Показана возможность создания SCADA-системы как части крупной промышленной автоматизированной системы управления. Внедрение общезаводской адаптивной централизованной системы с использованием SCADA-системы способствует не только повышению производительности, но и обеспечивает рост безопасности на производстве.*

*Ключевые слова: производительность труда, современные технологии, машиностроительная отрасль, автоматизация, информационная система.*

**INFLUENCE OF MODERN TECHNOLOGIES ON LABOR  
PRODUCTIVITY AT OJSC «MINSK GEAR PLANT»**

M.G. SYROKVASH<sup>1</sup>, K.S. KOLESNIKOVICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Master's student of «Engineering Economics»

Belarusian National Technical University

<sup>2</sup> Leading process engineer of the bureau for the preparation of new production facilities of OJSC «MGW»

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. This article is devoted to increasing labor productivity through the use of innovative technologies and a centralized control system using SCADA systems. The possibility of creating a SCADA system as*

*part of a large industrial automated control system is shown. The implementation of a plant-wide adaptive centralized system using a SCADA system contributes to an increase in production productivity and labor safety.*

*Key words: labor productivity, modern technologies, mechanical engineering, automation, information system.*

Производительность труда является важнейшим показателем эффективности работы предприятия, особенно в обрабатывающей промышленности, где постоянно растет конкуренция и требования к качеству продукции. В условиях глобализации и технологических изменений предприятия сталкиваются с необходимостью адаптации к требованиям нового рынка, что делает изучение факторов, влияющих на производительность труда, особенно актуальным [1].

В настоящий момент в Республике Беларусь активно поддерживаются предприятия, которые проводят модернизацию в рамках концепций «Цифровая экономика» и «Индустрия 4.0». Ключевые направления концепций включают: увеличение производительности, создание новых рабочих мест, улучшение качества продукции. В данной работе рассмотрим особенности внедрения современных технологий и методов управления на примере одного из крупнейших производственных предприятий Республики Беларусь ОАО «Минский завод шестерен».

Внедрение современных технологий и методов управления оказывает значительное влияние на производительность труда в машиностроительной отрасли. Рост производительности труда имеет большое социально-экономическое значение, так как оказывает влияние на рост ВВП (расшифровать), на повышение уровня заработных плат, также помогает предприятиям поддерживать конкурентоспособность на современном рынке, что в свою очередь обеспечивает повышение уровня жизни населения. Таким образом, исследование факторов, влияющих на рост производительности труда, является весьма актуальной задачей.

В обрабатывающей промышленности внедрение современных технологий и методов управления можно рассмотреть через несколько ключевых аспектов: техническое перевооружение и автоматизацию процессов, использование информационных технологий, внедрение новых методов управления и организационных изменений.

В машиностроении автоматизация является основой повышения производительности. Использование автоматических линий, станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и роботизированных манипуляторов позволяет существенно сократить время на выполнение операций, повысить точность и уменьшить количество дефектов.

Процесс обновления оборудования на предприятии ОАО «МЗШ» имеет полномасштабный характер. В подтверждение этого на рисунке 1 представлен план перевооружения одного из цехов предприятия, только в рамках одного цеха закуплено более 100 единиц нового зубообрабатывающего оборудования.

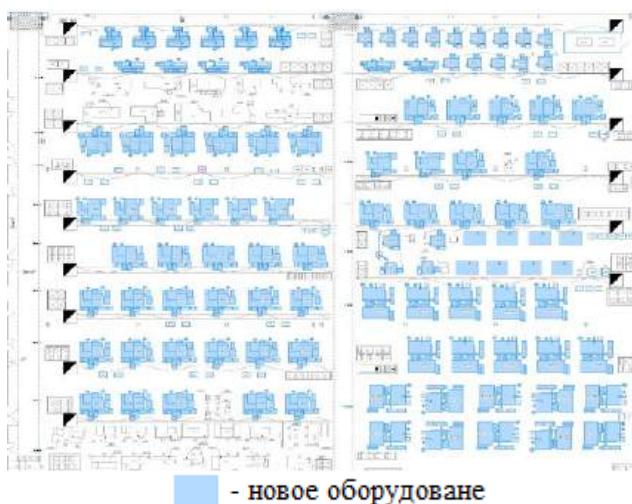


Рисунок 1 – Планировка цеха

Один из примеров внедрения автоматизации на предприятии – автоматизированная штамповочная линия с электровинтовым прессом (рисунок 2). Производственная линия за счет руки-манипулятора автоматически осуществляет перемещение заготовки по строго заданному циклу: нагрев → штамповка → прошивка → транспортировка в металлическую тару.





Рисунок 2 – Роботизированный манипулятор

Применение автоматизированных систем позволяет сократить время выполнения операций, увеличить объем произведенной продукции, а также обеспечивает бесперебойную работу оборудования. Высокая точность и стабильность отлаженных действий позволяет увеличить объем произведенной продукции. Снижаются риски для работников, так как рабочие только контролируют и регулируют производственную линию с помощью электрического управляющего оборудования.

Решение задач повышения эффективности и производительности труда в современных производствах базируется в общем информационном пространстве, в котором размещается хранилище данных, что позволяет управлять/координировать текущую деятельность предприятия, а также разрабатывать стратегические планы развития. Следовательно, информационные технологии могут и должны быть использованы для улучшения всех процессов управления современной организацией, совершенствования управленческого труда и повышение его эффективности [2].

Использование программного обеспечения для планирования ресурсов предприятия (ERP-системы), производственная система (Manufacturing Execution Systems, MES), система автоматизации управления данными SCADA, модуль управления жизненным циклом продукции PLM (Product Life-cycle Management) позволяют более эффективно управлять ресурсами, оптимизировать процессы и улучшать взаимодействие между различными подразделениями. Это, в свою очередь, способствует более быстрому принятию решений и повышению качества выполнения работ.

Помимо обновления парка станочного оборудования на ОАО «МЗШ» уделяется значительное внимание автоматизации сбора данных за счет оснащения нового оборудования программным комплексом класса SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). Система обеспечивает сбор данных со станков с ЧПУ и универсального оборудования для автоматизации контроля и управления технологическим процессом в режиме реального времени. Основная цель SCADA – дать оператору, управляющему технологическим процессом, полную информацию об этом процессе и необходимых средствах для воздействия на него [3].

Основные задачи SCADA-системы [4]:

- сбор данных от датчиков и представление их оператору в удобном для него виде, включая графики изменения параметров во времени;
- дистанционное управление исполнительными механизмами;
- ввод заданий алгоритмам автоматического управления;
- реализация алгоритмов автоматического контроля и управления (чаще эти задачи возлагаются на контроллеры, но SCADA-системы тоже способны их решать);
- распознавание аварийных ситуаций и информирование оператора о состоянии процесса;
- формирование отчетности о ходе процесса и выработке продукции.
- от надежности, быстродействия и эргономичности SCADA-системы зависит не только эффективность управления технологическим процессом, но и его безопасность.

Оцифровка оборудования обеспечивает полностью автоматизированный сбор данных с оборудования, постоянный мониторинг работы, контроль количества выпущенной продукции, контроль фактического времени выполнения операций.

На первом этапе реализации внедрения на ОАО «МЗШ» SCADA-системы был проведен анализ технических характеристик металлорежущего оборудования.

Второй этап – внедрение датчиков в станки. Подключение оборудования производилось аппаратными средствами. На станки смонтированы Терминалы ввода-вывода, а стойки электроавтоматики оснащены терминалами регистраторами Р-03Д. Данная комплектация

позволяет обеспечить полноценный сбор сигналов со станка [5]. Затем, обучение участников рабочей группы и тех, кто непосредственно взаимодействует с системой.

В результате анализа полученных данных была проведена работа рабочей группой, которая способствовала сокращению времени простоев оборудования, времени пересменки операторов и переналадок оборудования, увеличилось время полезной работы оборудования, сократилось количество несанкционированных корректировок подачи. Усредненное суммарное машинное время за неделю выросло с 45,24% до 55,87% в сутки (рисунок 3).

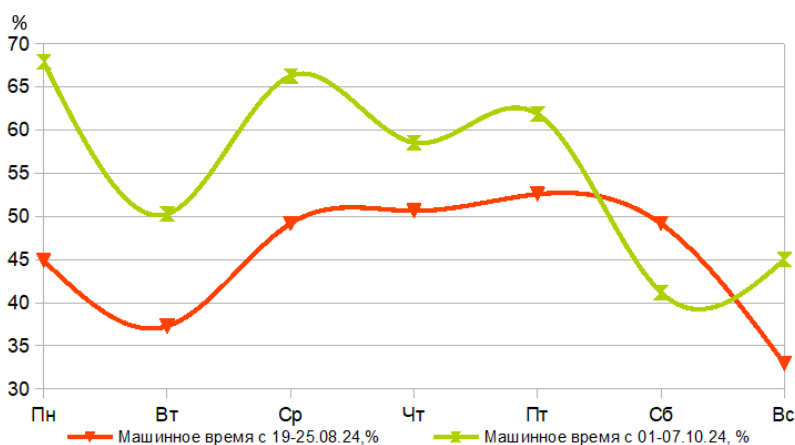


Рисунок 3 – Изменение времени работы станков после внедрения программного комплекса класса SCADA

В некоторые дни машинное время работы станков достигает до 60-65 %. Данные, полученные во время мониторинга, позволяют анализировать производительность оборудования и отслеживать время работы/простоя оборудования в процессе производства.

Внедрение новых технологий часто требует переосмысления организационной структуры и бизнес-процессов организации. Это может включать как привлечение экспертов из разных дисциплин для работы над проектами, так и развитие культуры инноваций в целом. Такие изменения способствуют более эффективному обмену

информацией, ускоряют принятие решений и позволяют лучше использовать производственный потенциал организации.

Современные технологии требуют от сотрудников новых навыков и компетенций. Внедрение инновационных технологий позволяет повысить мотивацию сотрудников, так как им предоставляется возможность работать с современными инструментами, облегчающими выполнение задач. Однако это также создает проблемы, связанные с необходимостью постоянного обучения и адаптации к новым условиям. Обучение персонала становится важным моментом в развитии предприятия.

Внедрение современных технологий и методов управления комплексно влияет на производительность труда, что позволяет не только увеличивать объемы производства и улучшать качество услуг, но и повышать удовлетворенность сотрудников и клиентов.

Однако для успешного внедрения таких изменений необходимо учитывать специфику каждой организации, проводить обучение сотрудников и активно управлять изменениями. В конечном итоге эффективное использование технологий и методов управления становится ключевым фактором конкурентоспособности на современном рынке.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Оперативное планирование и регулирование производственного процесса на машиностроительных предприятиях/ Т. А. Сахнович // Инженерная экономика [Электронный ресурс] : сборник материалов международной научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава в рамках 21-й Международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике», секция «Инженерная экономика», 26-28 апреля 2023 г. / Белорусский национальный технический университет, Машиностроительный факультет ; редкол.: Т. А. Сахнович (пред. редкол.) [и др.] ; сост. А. В. Плясунков. – Минск: БНТУ, 2023. – 115-120 С

2. Повышение эффективности управленческого труда на основе использования информационных технологий / Ю. Г.Алавина – Саратов: Автореферат, 2007. – 14 С

3. Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://en-res.ru/stati/scada.html>. – Дата доступа: 06.12.2024 г.

4. Разработка SCADA-систем; Инфра-Инженерия, 2019. – Режим доступа: [https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els\\_samgtu|iprbooks|86632](https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|86632). – Дата доступа: 06.12.2024 г.

5. Внедрение системы мониторинга промышленного оборудования «Диспетчер» на АО «Авиастар-СП» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://intechnology.ru/results/cases/vnedrenie-sistemy-monitoringa-promyshlennogo-oborudovaniya-dispetcher-na-aviastar/> – Дата доступа: 06.12.2024 г.

## REFERENCES

1. Operational planning and regulation of the production process at mechanical engineering enterprises / T. A. Sakhnovich // Engineering Economics [Electronic resource]: collection of materials of the international scientific and technical conference of the faculty within the framework of the 21st International Scientific and Technical Conference «Science - Education, Production, Economy», section «Engineering Economics», April 26-28, 2023 / Belarusian National Technical University, Mechanical Engineering Faculty; editorial board: T. A. Sakhnovich (chairman of the editorial board) [et al.]; compiled by A. V. Plyasunkov. – Minsk: BNTU, 2023. – 115-120 С

2. Improving the efficiency of managerial work based on the use of information technology / Yu. G. Alavina – Saratov: Abstract, 2007. – 14 С

3. Automated systems of dispatching and technological control [Electronic resource]. – Access mode: <https://en-res.ru/stati/scada.html>. – Access date: 06.12.2024

4. Development of SCADA systems; Infra-Engineering, 2019. – Access mode: [https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els\\_samgtu|iprbooks|86632](https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|86632). – Access date: 06.12.2024

5. Implementation of the industrial equipment monitoring system «Dispatcher» at JSC «Aviastar-SP» [Electronic resource]. – Access mode: <https://intechnology.ru/results/cases/vnedrenie-sistemy-monitoringa-promyshlennogo-oborudovaniya-dispetcher-na-aviastar/> – Access date: 06.12.2024.

## **ФУНКЦИИ ХЭШИРОВАНИЯ И ЭЛЕКТРОННО-ЦИФРОВАЯ ПОДПИСЬ**

А.А. ТОЛСТОПЯТОВА<sup>1</sup>, А.К. СУБАЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> магистрант кафедры «Приборостроение»

<sup>2</sup> д.э.н., доцент кафедры «Приборостроение»

«Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева -КАИ»

Чистопольский филиал «Восток»,

г. Чистополь, Российская Федерация

*Аннотация. В данной статье рассматриваются основные функции современного подхода к использованию хэширования и электронно-цифровой подписи. Основная задача исследования- изучить существующие различные функции хэширования и электронно-цифровая подпись, а также изучить современные функции и рассмотреть предполагаемые функции в последствие применения хэширования и электронно-цифровая подпись. Изучена существующая литература по выбранной тематике. Выявлены различные подходы и пути их применения.*

*Ключевые слова: Хэширование, электронно-цифровая подпись, функции хэширования, преимущества и недостатки использования хэширования и электронно-цифровой подписи.*

## **HASHING FUNCTIONS AND DIGITAL SIGNATURE**

A.A. TOLSTOPYATOVA<sup>1</sup>, A.K. SUBAEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> master students of the Department of the Department  
of Instrument Engineering

<sup>2</sup> Doctor of Economics, Associate Professor of the Department  
of Instrument Engineering

Kazan National Research Technical University named after  
A.N. Tupolev -KAI, Chistopol branch «Vostok»,  
Chistopol, Russian Federation

*Annotation. This article discusses the main functions of the modern approach to the use of hashing and digital signature. The main objective of*

*the study is to study the existing various hashing functions and electronic digital signature, as well as to study modern functions and consider the proposed functions as a consequence of the use of hashing and electronic digital signature. The existing literature on the chosen topic has been studied. Various approaches and ways of their application have been identified.*

*Keywords: Hashing, digital signature, hashing functions, advantages and disadvantages of using hashing and digital signature.*

В современном мире обеспечение безопасности данных становится все более актуальной задачей. Одним из главных задач защиты данных являются функции хэширования и электронно-цифровая подпись – это обеспечение и безопасность данных человека. Актуальность функции хэширования и электронно-цифровой подписи связана с увеличением количества использования и модернизации процесса электронной коммуникации. Неправильное использование функции хэширования может привести к утечке данных информации, а в последствии и к повреждению репутации организации, откуда произошла данная утечка.

Хэширование – это преобразование с помощью математических формул. Основная задача состоит в том, что происходит проверка информации. Хэширование содержит в себе несколько функций.

Функции хэширования – это математические алгоритмы, которые преобразуют произвольные данные в фиксированную строку фиксированной длиной, называемую хэш значением. Все функции хэширования рассмотрим на рисунке 1.



Рисунок 1 – Основных функций хэширования

Основные функции хэширования:

1. обеспечение целостности данных - хэширование данных используется для их проверки, были ли они изменены или повреждены (путем создания хэш-значения из исходных данных можно получить своего рода «отпечаток» данных);

2. проверка подлинности - хэширование используется для проверки целостности данных (если два набора данных имеют одинаковое хэш-значение, это означает, что данные не были изменены);

3. обеспечение безопасности паролей - хэширование широко применяется для защиты паролей (при использовании хэш-функции пароль преобразуется в хэш-значение, которое сохраняется в базе данных; при попытке входа в систему, введенный пароль хэшируется и сравнивается с соответствующим хэш-значением в базе данных);

4. цифровая подпись - при создании цифровой подписи, хэш-значение исходных данных шифруется с использованием закрытого ключа отправителя, чтобы создать уникальную подпись (получатель может использовать открытый ключ отправителя для расшифровки подписи и сравнения с хэш-значением исходных данных) [1].

Таким образом, можно сделать вывод, что хэширование играет важную роль в обеспечении безопасности данных и широко применяется в различных областях. Оно используется для проверки целостности данных, защиты паролей, проверки подлинности информации и создания цифровых подписей.

Также, хэширование является неотъемлемой частью электронно-цифровой подписи.

Электронно-цифровая подпись – это механизм, который подтверждает подлинность и целостность электронных документов или сообщений. Он основан на использовании асимметричного шифрования и функций хэширования. При создании электронно-цифровой подписи, хэш-значение исходных данных шифруется с помощью закрытого ключа отправителя. Получатель может использовать открытый ключ отправителя для расшифровки подписи и сравнения с хэш-значением исходных данных. Если значения совпадают, это гарантирует, что данные остались не изменёнными, и подпись была создана отправителем.

Электронно-цифровую подпись можно создать следующим образом:



1. с помощью специальных программ или онлайн-сервисов, которые помогают в создании данной подписи. Такие программы предлагают функциональность по различной генерации ключевой пары, хэшированию данных, а также подписанию с помощью использования своего приватного ключа;

2. с помощью использованию криптографических устройств. Такие устройства предоставляют возможность генерации ключевой пары и подписанию данных;

3. с помощью самостоятельной разработки программного решения для генерации ключевой пары, хеширования данных и создания электронно-цифровой подписи. При использовании данного метода потребуется хорошее знание криптографии и безопасности.

После создания данной электронно-цифровой подписи потребуется подтверждение в специальных государственных учреждениях. Такую подпись можно подтвердить в своем личном кабинете на портале государственных услуг Российской Федерации(госуслуги), в инспекции федеральной налоговой службы, а также в многофункциональном центре (МФЦ).

На рисунке 2 ниже представлено изображение электронно-цифровой подписи онлайн.



Рисунок 2 – Электронно-цифровой подпись

Электронно-цифровая подпись содержит преимущества и недостатки. Плюсы и минусы электронно-цифровой подписи рассмотрим в таблице 1.

Таблица 1 – Преимущества и недостатки электронно-цифровой подписи

Преимущества	Недостатки
Подписанный текст был отправлен именно от лица, которое поставило подпись	Юридической формальность. По истечению срока у электронно-цифровой подписи истечет ее юридическая значимость. После определенного срока времени ее придется продлевать
Невозможность отказа от обязательств, связанных с подписанным текстом	Усложнение процесса. Для использование электронно-цифровой подписи требуется определенные знания для ее создания и проверки. Не всегда это доставляет удобство пользователю, так как не все владеют современными технологиями
Гарантирует целостность подписанного текста, то есть отсутствие изменений в сообщении после его подписи	Зависимость от закрытого ключа. Создание электронно-цифровой подписи основан на использование закрытого ключа пользователя. Закрытый ключ может быть передан третьим лицам, которые могут использовать в будущем

Применение функций хеширования и электронно-цифровых подписей приносит множество преимуществ в обеспечении безопасности данных. Они помогают определить, были ли данные изменены, подтверждают подлинность отправителя и исключают возможность отрицания отправки сообщения. В нашем современном мире, где передача и хранение данных являются неотъемлемой частью нашей жизни, использование функций хеширования и электронно-цифровых подписей становится все более важным и необходимым.

Рассмотрев статистику применения электронной подписи в российских компаниях на сайте [2], можно сделать вывод применения электронной подписи в виде диаграмм. Статистику применения электронной подписи рассмотрим на рисунке 3.

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСИ

- Передача отчётности
- Работа с электронными документами
- Использование для работы
- Доступ к торговым площадкам
- Другое
- Не применяется

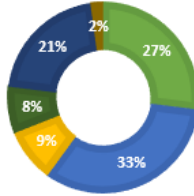


Рисунок 3 – Применение электронной подписи в России в 2023 году

Электронная подпись является неотъемлемым инструментом в удостоверение документов в государственных органах. Она используется для скорости и удобства подтверждения индивидуальности и целостности данных бумаг. Но определенная часть людей не пользуется электронно-цифровой подписью. Согласно опрошенной часть людей, которая работает в определенной компании, можно увидеть статистику почему же люди не пользуются электронной подписью [2]. Причины, по которым люди не пользуются электронно-цифровой подписью, рассмотрим на рисунке 4.

## Почему не применяется электронная подпись

- Сложность работы с ЭП
- Низкая квалификация сотрудников
- Отсутствие и дороговизна носителей
- Неготовность процессов
- Незрелость законодательства
- Используется ЭП

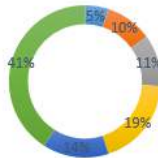


Рисунок 4 – Причины боязни использования электронной подписи в России в 2023 году

Для увеличения использования электронной подписи существует несколько способов:

- информирование людей о преимуществах и удобствах применения электронной подписи;
- создание удобства для использования такой подписи, а также способов ее подтверждения;
- поддержка от государства о использовании такой подписи в разных сферах услуг и так далее;
- обеспечение надежной защиты использования данной подписи, включая безопасное хранение информации, а также защиту от несанкционированного доступа и возможность проверки и подтверждения подлинности подписи;
- участие на международном уровне с участием применения и улучшения электронно-цифровой подписи

Таким образом, можно сделать вывод, что использование функции хэширования и применение электронно-цифровой подписи требует ряд правил. При соблюдении этих правил, можно быстро и легко подписывать какой-либо документ и тем самым применить к нему его индивидуальность. Со временем большинство людей сможет применять данную процедуру, так как не все оснащены специальной компьютерной техникой и знаниями о электронно-цифровой подписи. Изучив плюсы и минусы можно понять, что применение данной подписи очень удобно в современном мире.

Для того чтобы проанализировать уже существующие функции хэширования и электронно-цифровой подписи при написании статьи были рассмотрены открытые источники литературы по выбранной теме

Таким образом, в статье были изучены и описаны различные функции использования по выбранной теме, а также рассмотрены методы их применения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Громов, Ю.Ю. Информационная безопасность и защита информации: Учебное пособие/ Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова. – Ст. Оскол: ТНТ, 2017. – 384 с.

2. Все об электронной подписи в 2023 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.anti->

malware.ru/analytics/Technology\_Analysis/All-about-electronic-signature-in-Russia-2023 (дата обращения: 16.02.2024).

3. Функции хэширования и электронно-цифровая подпись [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/2014326/page:36/> (дата обращения: 18.02.2024).

4. Учебный программный комплекс по изучению отечественных стандартов функции хэширования и цифровой подписи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/uchebnyy-programmnyy-kompleks-po-izucheniyu-otechestvennyh-standartov-funktsii-heshirovaniya-i-tsifrovoy-podpisi/viewer> (дата обращения: 20.02.2024).

## REFERENCES

1. Gromov, Yu.Yu. Information security and information protection: A textbook/ Yu.Yu. Gromov, V.O. Drachev, O.G. Ivanova. – St. Oskol: TNT, 2017. – 384 p.

2. All about the electronic signature in 2023 [Electronic resource]. – Access mode:[https://www.anti-malware.ru/analytics/Technology\\_Analysis/All-about-electronic-signature-in-Russia-2023](https://www.anti-malware.ru/analytics/Technology_Analysis/All-about-electronic-signature-in-Russia-2023) ( date of access: 02/16/2024).

3. Hashing functions and digital signature[Electronic resource]. – Access mode: <https://studfile.net/preview/2014326/page:36/> (date of access: 02/18/2024).

4. Educational software package for the study of domestic standards of hashing function and digital signature [Electronic resource]. – Access mode:<https://cyberleninka.ru/article/n/uchebnyy-programmnyy-kompleks-po-izucheniyu-otechestvennyh-standartov-funktsii-heshirovaniya-i-tsifrovoy-podpisi/viewer> ( date of application: 02/20/2024).

УДК: 331.108.2

**РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ  
НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ  
ПЕРСОНАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ**

М.С.ТЮХАЙ<sup>1</sup>, М.В.КАРАСЕНКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ст. преподаватель кафедры «Инженерная экономика»

<sup>2</sup>студент кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В условиях четвертой промышленной революции для предприятий Республики Беларусь важной задачей является правильная организация управления персоналом. Исследование роли технологий в сфере HR-процессов становится основополагающим фактором для предприятий, определяющим их конкурентоспособность. Однако, оценка влияния технологий представляет собой сложную задачу из-за разнообразных форм проявления. Рассмотрение видов ключевых технологий, преимуществ и рисков внедрения, разработка рекомендаций по интеграции имеет важное значение управления организацией и является актуальной и неотъемлемой частью в развитии предприятий.*

*Ключевые слова: управление персоналом, технологии, искусственный интеллект, автоматизация рабочих процессов, цифровая трансформация.*

**DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS ON THE  
INTRODUCTION OF NEW TECHNOLOGIES INTO THE  
PERSONNEL MANAGEMENT PROCESS OF THE  
ENTERPRISE**

M.S. TYUHAI<sup>1</sup>, M.V. KARASENKO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>senior lecturer at the Department of Engineering Economics

<sup>2</sup>student of the Department of Engineering Economics

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. In the conditions of the fourth industrial revolution, an important task for enterprises of the Republic of Belarus is the correct organization of personnel management. Study the role of technology in HR processes is becoming a key factor for companies in determining their competitiveness. However, assessing the impact of technology is challenging due to the varied forms it manifests. Consideration of the types of key technologies, advantages and risks of implementation, development of recommendations for integration is important for managing an organization and is a relevant and integral part in the development of enterprises.*

*Keywords: management of human resources, technology, artificial intelligence, workflow automation, digital transformation.*

Согласно условиям цифровизации у предприятий появляется всё больше возможностей работать с различными технологиями, которые всё больше интегрируются в HR-процессы и оптимизируют процессы управления персоналом.

Рассмотрим ключевые технологии, которые применяются в условиях стремительного цифрового развития. Выделяют такие технологии, как система управления талантами (TMS – Talent Management System), система управления человеческими ресурсами (HRMS – Human Resource Management System), чат-боты для повседневных задач, использование искусственного интеллекта в управлении персоналом. Технологии и их характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологии, используемые в управлении персоналом, и их характеристика

<b>Технология</b>	<b>Характеристика</b>
1	2
<p>Система управления талантами (TMS – Talent Management System)</p>	<p>специализированное программное обеспечение, предназначенное для управления полным жизненным циклом сотрудников в организации. TMS помогает привлечь, развивать, удерживать и эффективно использовать человеческий капитал, обеспечивая рост бизнеса и реализацию стратегических целей. Распространенные платформы TMS: workday, SAP SuccessFactors, Oracle HCM Cloud, BambooHR.</p>

## Окончание таблицы 1

Система управления человеческими ресурсами (HRMS – Human Resource Management System)	Программное обеспечение, предназначенное для автоматизации HR-процессов. Охватывает такие аспекты, как управление кадрами, расчет заработной платы, учет рабочего времени и др.
Система управления обучением (LMS – Learning Management System)	Программное обеспечение, предназначенное для управления онлайн-обучением, разработкой курсов, мониторингом процесса сотрудников. Примеры систем управления обучением: Moodle, TalentLMS, Docebo.
Искусственный интеллект	Искусственный интеллект (ИИ) в управлении персоналом становится одним из ключевых инструментов для повышения эффективности HR-процессов. Он помогает автоматизировать рутинные задачи, улучшить качество решений и адаптировать подходы к управлению персоналом на основе аналитики данных. Основные области применения: анализ резюме и заявок, оценка кандидатов, прогнозирование успеха кандидата, чат-боты, мониторинг вовлеченности, виртуальные ассистенты.

При оценке влияния выделяют следующие преимущества применения технологий:

### **1. Централизация данных.**

Все процессы управления персоналом ведутся в единой системе.

### **2. Повышение эффективности.**

Автоматизация рутинных задач снижает нагрузку на HR-специалистов.

### **3. Содействие удержанию сотрудников.**

Платформы для обратной связи и обучения повышают уровень вовлеченности и удовлетворенности сотрудников. Поддержка индивидуального подхода к развитию мотивации и персонала способствует улучшению корпоративной культуры.

### **4. Экономия времени.**

Автоматизируются рутинных задач (обработка резюме, администрирование обучения).

### **5. Снижение затрат.**



Внедрение инновационных технологий позволяет снизить затраты.

#### **6. Улучшение процесса подбора.**

Использование ИИ для анализа резюме для анализа резюме и автоматического подбора кандидатов может значительно ускорить процесс найма и повысить его эффективность.

Несмотря на множество преимуществ применения HR-технологий в управлении персоналом, предприятия также сталкиваются рядом рисков в процессе:

1. **Высокие первоначальные затраты и сложность внедрения.** Внедрение требует больших финансовых вложений на покупку программного обеспечения, а также изменение в процессе управления могут вызвать сопротивление сотрудников.

2. **Безопасность хранения данных.** Переход на цифровые платформы увеличивает риск утечки персональных данных и хакерский атак.

3. **Зависимость от HR-технологий и ошибки в алгоритмах.** Зависимость от внедренных технологий может привести к снижению эффективной работы в случае сбоя систем, а также если данные не являются репрезентативными, это может приводить к сбоям и ошибкам в системе.

4. **Необходимость обучения персонала.** Внедрение технологий требует обучения сотрудников и освоение ими новых технологий, что может потребовать значительных ресурсных и денежных затрат.

Для успешной системной интеграции необходимо разработать методические рекомендации по внедрению новых технологий в системе управления, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендации по интеграции новых технологий

Рекомендации	Описание
1	2
Оценка потребностей и целей предприятия	Необходимо осуществить анализ текущих процессов, чтобы определить, какие из них нуждаются в улучшении. Также устанавливаются четкие цели внедрения технологий.

## Окончание таблицы 2

1	2
Выбор подходящих технологий для предприятия	Производится исследование рынка, рассматривается возможность запуска пилотных проектов для тестирования новых технологий в небольшом масштабе.
Участие сотрудников в процессе внедрения	Важно включать сотрудников в процесс выбора и внедрения технологий, чтобы учесть их потребности. Также необходимо создать механизмы для получения обратной связи от сотрудников на всех этапах освоения.
Обучение, поддержка персонала	Разрабатывается программа для обучения сотрудников и обеспечивается доступ к поддержке пользователей, для того работники оперативно получили помощь в случае возможных вопросов и проблем.
Безопасность персональных данных	Необходимо убедиться, что выбранные технологии соответствуют стандартам безопасности и защиты данных.
Интеграция с существующими системами	Производится проверка совместимости новых технологий с уже существующими в организации. Также создается план интеграции (этапы, сроки выполнения).
Мониторинг и оценка результатов	Устанавливаются критерии для оценки эффективности внедрения и проводится регулярный мониторинг результатов.
Гибкость и адаптация системы	Работники управления обязаны следить за новыми трендами в HR-технологиях. Производство должно быть готово к адаптации при возникновении изменений на рынке.

В заключении можно сказать, что внедрение новых технологий и рекомендаций по интеграции новых технологий в системе управления персоналом требует стратегического подхода, но несмотря на значительные трудности и риски, успешная реализация внедренных технологий поможет предприятию улучшить HR-процессы, повысить эффективность работы персонала и усилить взаимодействие с сотрудниками и достичь поставленных целей предприятия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Оперативное управление на машиностроительном предприятии» для студентов направления специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства», 1-27 01 01-01 «Экономика и организация производства» (машиностроение) [Электронный ресурс] / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Инженерная экономика» ; сост. Е. Н. Костюкевич. – Минск : БНТУ, 2021.

2. Зайцева, А. А. Управление персоналом современной организации / А. А. Зайцева ; науч. рук. И. Н. Кандричина // Минерально-сырьевой комплекс: инженерные и экономические решения : сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию БНТУ, 29 октября 2020 г. / редкол. С. Ю. Солодовников (пред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2020. – С. 339.

3. Управление персоналом: задачи, принципы, методы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.audit.ru/terms/trud/upravlenie\\_personalom.html](https://www.audit.ru/terms/trud/upravlenie_personalom.html), свободный.

4. Беседина, О. И. Инновационные методы в кадровой политике / О.И. Беседина, Д.И. Зновенко, Е.В. Малахова // Экономика. Менеджмент. Инновации. – 2019. – №1(19). – С. 3-10.

5. Управление персоналом. Рынок труда. / Под ред. Е. Б. Яковлевой. – М.: Юрайт. 2023. 253 с.

## REFERENCES

1. Elektronnyj uchebno-metodicheskiy kompleks po uchebnoj discipline «Operativnoe upravlenie na mashinostroitel'nom predpriyatii» dlya studentov napravleniya special'nosti 1-27 01 01 «Ekonomika i organizaciya proizvodstva», 1-27 01 01-01 «Ekonomika i organizaciya proizvodstva» (mashinostroenie) [Elektronnyj resurs] / Belorusskij nacional'nyj tekhnicheskij universitet, Kafedra «Inzhenernaya ekonomika» ; sost. E. N. Ko-styukevich. – Minsk : BNTU, 2021.

2. Zajceva, A. A. Upravlenie personalom sovremennoj orga-nizacii / A. A. Zajceva ; nauch. ruk. I. N. Kandrichina // Mine-ral'no-syr'evoj kompleks: inzhenernye i ekonomicheskie reshe-niya : sbornik materialov XVII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj

100-letiyu BNTU, 29 oktyabrya 2020 g. / redkol. S. YU. Solodovnikov (pred.) [i dr.]. – Minsk : BNTU, 2020. – S. 339.

3. Upravlenie personalom: zadachi, principy, metody. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: [https://www.audit-it.ru/terms/trud/upravlenie\\_personalom.html](https://www.audit-it.ru/terms/trud/upravlenie_personalom.html), svobodnyj.

4. Besedina, O. I. Innovacionnye metody v kadrovoj poli-tike / O.I. Besedina, D.I. Znovenko, E.V. Malahova // *Ekonomi-ka. Menedzhment. Innovacii*. – 2019. – №1(19). – S. 3-10.

5. Upravlenie personalom. Rynok truda. / Pod red. E. B. YAkovlevoj. – M.: YUrajt. 2023. 253 s.

УДК 658.5

**ОЦЕНКА УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

А.О. УЛИТЁНОК<sup>1</sup>

<sup>1</sup> магистрант кафедры «Инженерная экономика»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассмотрены сущность технологической подготовка производства, методологические подходы к оценке уровня и основные направления повышению эффективности технологической подготовки производства*

*Ключевые слова: технологическая подготовка производства, уровень технологической подготовки, организация производства*

**ASSESSMENT OF THE LEVEL OF TECHNOLOGICAL  
PREPARATION OF PRODUCTION  
AT MACHINE-BUILDING ENTERPRISES**

A.O. ULITENOK<sup>1</sup>

<sup>1</sup> master's student of the Department of «Engineering Economics»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article deals with the essence of technological preparation of production, methodological approaches to assessing the level and the main directions to improve the efficiency of technological preparation of production.*

*Key words: technological preparation of production, level of technological preparation, production organisation*

Все достижения научно-технического прогресса реализуются через технологию. Низкий уровень технологий производства приводит к перерасходу всех видов ресурсов, что обуславливает высокую стоимость и низкую эффективность производства и эксплуатации продукции.

Наибольшие возможности экономии производственных ресурсов лежат в сфере подготовки производства.

Технологическая подготовка производства (ТПП) – многоцелевая и сложная система, которая характеризуется значительными объёмами перерабатываемой информации, большим количеством связей и ограничений, разнообразными факторами, определяющими, с одной стороны, развитием научно-технического процесса, а с другой – производства и сложившимися методами управления и планирования.

В литературных источниках в основном технологическую подготовку производства рассматривают как совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства, под которой понимают наличие на предприятии полных комплектов конструкторской и технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для осуществления заданного объема выпуска продукции с установленными технико-экономическими показателями. [1]

Конкурентоспособность, а также сокращение сроков и затрат на выпуск продукции напрямую связаны с уровнем проведения конструкторской и технологической подготовки производства.

Анализ литературных источников показал, что среди учёных-экономистов нет единого подхода к оценке уровня технологической подготовки производства. Предлагается множество показателей, на основании которых невозможно провести анализ и оценить уровень ТПП, принять обоснованные управленческие решения.[2]

В ходе технологической подготовки разрабатывают технологический процесс, который оформляется в соответствии с документацией и составляется с учётом условий конкретного предприятия, определяет время обработки и сборки изделия, а также характер и уровень использования технологической оснастки.

Технологическая подготовка создаёт не только основу для рациональной организации производственного процесса, но и определяет его технический уровень через использование прогрессивных методов получения заготовки и технического уровня основных средств, что в конечном счёте определяет себестоимость изготовления продукции и её конкурентоспособность на рынке по ценовому фактору.

Под уровнем технологической подготовки производства предлагается понимать степень использования научно-технических

достижений в области техники, технологии и организации производства при проведении ТПП и разработке техпроцессов.

Поэтому уровень технологической подготовки следует оценивать с позиции оценки уровня выполнения работ в ходе ТПП и технико-организационного уровня процесса производства продукции.

На эффективность технологической подготовки оказывают влияние время её проведения и затраты, которые можно разбить на две группы:

1. Затраты на выполнение работ, связанных с разработкой технической документации, проектированием и созданием инструментов для запуска производства конкретного продукта;

2. Затраты на улучшение системы технологической подготовки, направленные на оптимизацию и автоматизацию процессов действующих техпроцессов.

Продолжительность цикла технологической подготовки производства определяется как текущим состоянием процесса, то есть степенью использования ранее разработанных и освоенных конструкторских и технологических решений в виде стандартных, стандартизированных и унифицированных деталей, узлов, машин, типовых и групповых технологических процессов, стандартизированных инструментов и оснастки, так и динамикой изменения этого состояния, зависящая от уровня механизации и автоматизации процесса технологической подготовки производства, использования искусственного интеллекта.

Повышение эффективности технологической подготовки производства обеспечивает успех машиностроительного предприятия в современной конкурентной среде и является комплексной задачей, требующей системного подхода.

К основным направлениям повышения эффективности ТПП следует отнести:

1. Цифровизация и автоматизация:

- применение комплексных систем автоматизированного проектирования, технологической подготовки и инженерного анализа позволяет существенно ускорить процесс разработки, повысить точность расчётов и снизить вероятность возникновения ошибок;

- виртуальное моделирование технологических процессов позволяет обнаруживать и устранять потенциальные проблемы на ранних

этапах, предотвращая дорогостоящие ошибки в реальном производстве;

– разработка и внедрение автоматизированных систем для генерации технологической документации, планирования ресурсов и управления производством. [3]

## 2. Оптимизация процессов;

– внедрение принципов бережливого производства позволяет оптимизировать все этапы ТПП, минимизируя потери времени, материалов и ресурсов;

– разработка оптимальных маршрутов обработки деталей, сокращающих время обработки и перемещения;

– усовершенствование системы управления запасами: Обеспечение наличия необходимых материалов и комплектующих без избыточных запасов; [4]

## 3. Развитие персонала:

– повышение квалификации персонала, обучение сотрудников работе с современными системами автоматизированного проектирования и производства, а также методам оптимизации технологических процессов и принципам бережливого производства;

– разработка системы мотивации, которая будет способствовать повышению производительности и эффективности труда;

– создание системы наставничества, которая позволит передавать опыт от опытных специалистов молодым коллегам;

## 4. Улучшение взаимодействия между подразделениями

– создание единой информационной среды, обеспечивающей беспрепятственный обмен данными между различными подразделениями предприятия;

– организация эффективной системы коммуникации между конструкторами, технологами, производственниками и другими заинтересованными сторонами;

## 5. Внедрение новых технологий:

– применение робототехники для автоматизации рутинных и трудоёмких процессов;

– использование инновационных материалов с улучшенными свойствами для повышения качества и надёжности продукции.

Таким образом оценка уровня технологической подготовки производства позволит повысить уровень управления и сократить сроки проведения технологической подготовки, оценить технико-



организационный уровень разрабатываемых техпроцессов и оптимизировать затраты до начала производства изделия. Повышение уровня технологической подготовки потребует применения инновационных и цифровых технологий, искусственного интеллекта, направленного на оптимизацию производственных процессов, развитие кадрового потенциала.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Организация подготовки производства» для направления специальности 1-27 01 01-08 Экономика и организация производства (приборостроение) / [составитель Н. В. Зеленковская и др.]. – Минск : БНТУ, 2023. – 152 с.

2. Скоробогатов, А. С. Методика определения уровня конструкторско-технологической подготовки производства машиностроительных предприятий / А. С. Скоробогатов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета № 2 / Пермский национальный исследовательский политехнический университет. –

Пермь: ПНИПУ, 2020, – С. 195-207.

3. Савицкий, В. В. О необходимости совершенствования документооборота в технологической подготовке металлообрабатывающего производства. /В. В. Савицкий // Вестник Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана. №1 (148) / Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана – Москва: МГТУ им. Баумана, 2024, – С. 86-109.

4. Лукичёва, Л.И. Основные направления повышения эффективности организации процесса технологического оснащения в машиностроении // Л.И. Лукичёва// Организатор производства №4, 2010, – С.72-75.

## REFERENCES

1. Electronic educational and methodical complex on the discipline «Organisation of production preparation» for the direction of speciality 1-27 01 01-08 Economics and organisation of production (instrument-

making) / [compiler N. V. Zelenkovskaya et al.]. - Minsk : BNTU, 2023. – 152 p.

2. Skorobogatov, A. S. Methodology for determining the level of design and technological production preparation of machine-building enterprises / A. S Skorobogatov // Bulletin of Perm National Research Polytechnic University № 2 / Perm National Research Polytechnic University. – Perm: PNRPU, 2020, – P. 195-207.

3. Savitsky, V. V. On the need to improve document management in the technological preparation of metalworking production. /B. V. Savitsky // Bulletin of the Moscow State Technical University named after N.E. Bauman. No. 1 (148) / Bauman Moscow State Technical University – Moscow: Bauman Moscow State Technical University, 2024, – P. 86-109.

4. Lukicheva, L.I. Main directions of increasing the efficiency of the process organisation of technological equipment in mechanical engineering // L.I. Lukicheva // Production Organizer № 4, 2010, – P.72-75.

УДК 338.012

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ РОССИЙСКОГО СТАНКОСТРОЕНИЯ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

А.Н. ФЕОФАНОВ<sup>1</sup>, Е.Д. КОРШУНОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>д.т.н., профессор кафедр «Инженерная графика» и  
«Автоматизированные системы обработки  
информации и управления»

<sup>2</sup>д.э.н., профессор, заведующая кафедры «Экономика  
и управление предприятием»

ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический  
университет «СТАНКИН»  
г. Москва, Российская Федерация

*Аннотация. Выполнен краткий анализ исторического контекста производства станков в России. Выявлены особенности стимулирования развития станкостроения в России. Обозначены ключевые направления цифровизации российского станкостроения и описаны потенциальные преимущества от их внедрения на предприятия. Отмечена важность разработки национальных стандартов для унификации взаимодействия компонентов концепции Industry 4.0 в рамках цифровизации российского станкостроения. Сделаны выводы о развитии станкостроения в России в ближайшей перспективе.*

*Ключевые слова: цифровизация, станкостроение, станки, автоматизация*

## **DIGITALIZATION OF THE RUSSIAN MACHINE TOOL INDUSTRY. DEVELOPMENT PROSPECTS**

A.N. FEOFANOV<sup>1</sup>, E.D. KORSHUNOVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Phd, Professor of the Departments of «Engineering Graphics» and  
«Automated Systems of Information Processing and Control»

<sup>2</sup> Phd, Head of the Department of «Economics and Enterprise  
Management»

Moscow State Technological University “STANKIN”  
Moscow, Russian Federation

*Annotation. The paper briefly analyzes the historical context of machine tool production in Russia. The peculiarities of stimulating the development of machine-tool industry in Russia are revealed. The key directions of digitalization of the Russian machine-tool industry are outlined and potential advantages from their implementation at the enterprises are described. The importance of the development of national standards to unify the interaction of components of the Industry 4.0 concept within the framework of digitalization of the Russian machine tool industry is noted. Conclusions are drawn about the development of machine tool industry in Russia in the near future.*

*Ключевые слова: digitalization, machine tool industry, machine tools, automation*

**Введение.** Станкостроение относится к ключевым отраслям российской экономики, именно от него зависит способность отечественных предприятий к производству высокотехнологичной и конкурентоспособной продукции машиностроения. Необходимо отметить, что степень импортозависимости российской промышленности для значительной доли рынков можно оценить как критическую. Большинство отраслей промышленности являются импортозависимыми по сырью, материалам, компонентам и технологиям. Степень локализации значительного числа продукции российских производителей не позволяет им производить товары без привлечения импортных ресурсов. Промышленные предприятия проявляют интерес к импортозамещению, но отечественные аналоги оборудования и сырья либо не представлены на рынке, либо имеют низкое качество при завышенной цене. В станкоинструментальной промышленности доля импортной продукции составляет более 80%. Исторический контекст формирования отрасли отражает огромные наработки, выполненные в советский период [1], по развитию станкостроительной промышленности, интерес к которым на текущий момент только крепнет для достижения технологического суверенитета государства. В соответствии со «Стратегией развития станкоинструментальной отрасли на период до 2035 года» [2], утвержденной Правительством Российской Федерации, в настоящее время происходит смена индустриальной парадигмы в сторону комплексной автоматизации и цифровизации производства, исходя из чего увеличивается потребность в современном отечественном оборудовании, производство

которого необходимо наладить в довольно сжатые сроки. Данный документ является ключевым при разработке стандартов и рекомендаций по совершенствованию отечественного станкостроения.

Запрос на развитие станкостроения есть не только в России, но и в республике Беларусь. Решение сложной задачи по становлению нового станкостроения предполагается реализовывать совместно в рамках союзного государства. В сентябре 2023 года в Минске Беларусь и Россия подписали дорожную карту по развитию станкостроения. Значимость этого документа заключается в том, что в нем определено каким образом между предприятиями России и Беларуси будут распределены компетенции, и кто будет отвечать за компонентную базу.

**Основная часть.** При рассмотрении данного вопроса в ретроспективе [3], авторами Нахапетяном Е.Г., Феофановым А.Н., Черпаковым Б.И. поднималась проблема устаревания и исчерпания ресурсов станочных парков, эксплуатируемых на предприятиях. Разрешение данной проблемы предлагалось осуществить построением эффективных промышленных иерархических систем организации станкостроительной отрасли на основе ведущих держав отрасли того периода. В более современном исследовании [4] повышению производительности труда и уровня инвестиций в отрасль отводится важная роль в повышении конкурентных преимуществ отечественных станков.

Актуальный анализ института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ определяет семь основных направлений цифровой трансформации российского станкостроения [5]: автоматизация и интеллектуальные системы, периферийные вычисления, робототехнические устройства, аддитивное производство, глубокое обучение, лазерное оборудование, оборудование с ЧПУ. Для оценки темпа изменения значимости направления для потребителей металлообрабатывающего технологического оборудования исследователями предлагается их оценка с помощью индекса динамичности и их ранжирование, исходя из значений данного индекса. Так, первые четыре категории, перечисленные выше, относятся к высоко динамичным направлениям, в то время как глубокое обучение, лазерное оборудование и станки с ЧПУ к менее динамичным. С точки зрения пользователей станков автоматизация производственных процессов и внедрение интеллектуальных систем позволяет уменьшить роль

человека в операциях на стадии эскизного проектирования станков, анализу состояния оборудования, прогнозированию его износа и планируемой загрузки. В конечном итоге это приведет к уменьшению количества задействованного персонала в условиях кадрового дефицита. Интернет вещей и периферийные вычисления на распределенных мощностях являются одним из способов уменьшения объема информации, получаемой станком и необходимой для последующей обработки на нем. Роботизация заводов и внедрение интеллектуальных робот-систем на станкостроительные предприятия способствуют достижению стабильности качества при изготовлении станков и снижению числа производственных рабочих. Применение модульных станков, агрегатных станков повышает гибкость предприятий машиностроения в целом и ускоряет переход на выпуск новой продукции. Следовательно, изготовление унифицированных узлов для данного типа оборудования должно стать приоритетной задачей. Распространение аддитивных технологий в последнее время позволяет перевести выпуск необходимых дорогостоящих деталей станков из пластика и металла на изготовление с помощью 3D-принтера, что может быть крайне существенно для снижения финансовой нагрузки организаций, занимающихся мелкосерийным выпуском станков. Повсеместное внедрение алгоритмов глубокого обучения, таких как обработка и анализ данных, способствует расширению использования цифровых технологий на основе искусственного интеллекта и больших данных, которые способны прогнозировать поведение системы технологического комплекса в целом, что значительно повышает качество производственных процессов на предприятии.

В статье [6] ключевое значение отводится формированию экосистемы цифровой промышленности концепции Industry 4.0 (Индустрия 4.0). Процесс унификации взаимодействия таких компонентов цифровой экосистемы Industry 4.0, как: цифровые предприятия, цифровые двойники продукции и производственных площадок, промышленный интернет вещей и т.д., предлагается решить путем стандартизации, разработки и внедрения национальных стандартов концепции. Для реализации данной цели в 2020 году был учрежден Координационный Совет председателей национальных и межгосударственных технических комитетов по стандартизации в области цифрового развития (КССЦР). Одним из первых ГОСТов в данном направлении стал «ГОСТ Р 59799:2021 «Умное производство.

Модель эталонной архитектуры Индустрии 4.0 (RAMI 4.0) [7]. По состоянию 2023 год планировалось завершить работу над ещё пятью стандартами в области цифровой промышленности. Тем не менее, задача разработки стандартов по другим отраслям цифровизации станкостроения является не менее приоритетной.

Выводы. Рекомендации по повышению технического уровня российских станков, приведенные в ранних работах, доказывают свою актуальность и в настоящий момент времени. Высокая степень организации процессов отрасли и большой объем инвестиций стимулируют развитие станкостроения. Перспективные направления развития станкостроения в России, обозначенные выше, отражают общее направление по повышению конкурентного потенциала российских предприятий, выпускающих металлообрабатывающее технологическое оборудование. Часть из них уже активно используется некоторыми предприятиями, некоторые из них требуют дополнительного финансирования. Комплексное внедрение передовых цифровых инструментов с учетом требований актуальной нормативной базы позволит предприятиям производить высокотехнологичные станки с минимально возможными затратами в сжатые сроки, что критически важно в условиях достижения технологического суверенитета.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шайлиева, М. М. Ретроспективный анализ станкостроительной отрасли стран-участниц Содружества Независимых Государств / М. М. Шайлиева, К. Н. Сергеева // Управление. – 2023. – Т. 11, № 3. – С. 28-37. – DOI 10.26425/2309-3633-2023-11-3-28-37.

2. Стратегия развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года [Текст]: распоряжение Правительства Российской Федерации от 05.11.2020 № 2869-р // Собр. Законодательства РФ. - 2020. - № 26 (22 июля). - С. 23285-23304 (ст. 7316).

3. Нахапетян Е.Г., Феофанов А.Н., Черпаков Б.И. Перспективы и пути развития научного и производственного потенциала в машиностроении и станкостроении России // Станки Инструмент. - 2006. - №5. - С. 2-9.

4. Соломенцев, Ю. М. Проблемы мирового производства станков 1980-2017 годах / Ю. М. Соломенцев, А. Н. Феофанов, Е. Ю. Бондарчук // Технология машиностроения. – 2017. – № 8. – С. 16-19.

5. Топ-7 направлений цифровой трансформации станкостроения // Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ URL: <https://issek.hse.ru/news/865934761.html> (дата обращения: 19.11.2024).

6. Позднеев, Б. М. Перспективы развития и интеграции станкостроения в экосистему цифровой промышленности / Б. М. Позднеев, Д. В. Никитин, Е. В. Бабенко // Станкоинструмент. – 2023. – № 2(31). – С. 88-96. – DOI 10.22184/2499-9407.2023.31.2.88.94.

7. ГОСТ Р 59799–2021. Умное производство. Модель эталонной архитектуры Индустрии 4.0 [Текст]. – Введ. 2022-03-01.

## REFERENCES

1. Shailiyeva, M. M. Retrospective analysis of the machine tool industry of the member countries of the Commonwealth of Independent States / M. M. Shailiyeva, K. N. Sergeeva // Management. - 2023. – Vol. 11, No. 3. – pp. 28-37. – DOI 10.26425/2309-3633-2023-11-3-28-37.

2. Strategy for the development of the machine tool industry for the period up to 2035 [Text]: Decree of the Government of the Russian Federation dated 05.11.2020 No. 2869-r // Collection of Laws of the Russian Federation. - 2020. - No. 26 (July 22). - Pp. 23285-23304 (art. 7316).

3. Nakhapetyan E.G., Feofanov A.N., Cherpakov B.I. Prospects and ways of developing scientific and industrial potential in machine building and machine tool construction in Russia // Machine tools, 2006. - No.5. - pp. 2-9.

4. Solomentsev, Yu. M. Problems of world machine tool production 1980-2017 / Y. M. Solomentsev, A. N. Feofanov, E. Y. Bondarchuk // Technology of mechanical engineering. - 2017. – No. 8. – pp. 16-19.

5. Top 7 directions of digital transformation of machine tools // Institute of Statistical Research and Economics of Higher School of Economics URL: <https://issek.hse.ru/news/865934761.html> (date of access: 11/19/2024).

6. Pozdneev, B. M. Prospects for the development and integration of machine building into the ecosystem of digital industry / B. M. Pozdneev, D. V. Nikitin, E. V. Babenko // Machine tools. – 2023. – № 2(31). – Pp. 88-96. – DOI 10.22184/2499-9407.2023.31.2.88.94.

7. GOST R 59799-2021. Smart manufacturing. A model of the Industry 4.0 reference architecture [Text]. – Introduction. 2022-03-01.



**DIGITAL TRANSFORMATION, TECHNOLOGICAL AND  
ECONOMIC SOVEREIGNTY ON THE EXAMPLE  
OF THE ENERGY SECTOR OF UZBEKISTAN**

S. X. XAKIMDJANOVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Assistant teacher of the «Department of economics  
and management of industry»  
Tashkent state technical university,  
Tashkent, Republic of Uzbekistan

*Annotation. In recent years, within the framework of global trends of digitalization and innovative development, the energy sector of Uzbekistan has also experienced significant changes. One of the most important factors for Uzbekistan in this process is not only increasing the efficiency and sustainability of energy supply, but also strengthening technological and economic sovereignty. The industry, the development of innovative solutions and the creation of its own capacities for the production of power equipment are becoming an integral part of the country's strategy aimed at ensuring independence and sustainability.*

*Key words: energy, digitalization, transformation, automation.*

The digital transformation of Uzbekistan's energy industry involves the introduction of the latest information and communication technologies (ICT) to optimize the processes of energy production, distribution and consumption. The purpose of this process is not only to increase the operational efficiency and reliability of energy supply, but also to ensure the energy security and independence of the country. One of the most important elements of the digital transformation in the energy sector of Uzbekistan is smart energy systems, or Smart Grid. These systems allow the integration of various energy sources, including conventional and renewable, into a single grid, as well as increase the flexibility and sustainability of the entire energy infrastructure. The use of Smart Grid contributes to more accurate monitoring of the state of power grids, prompt response to emergency situations and optimization of energy consumption. In Uzbekistan, in particular, smart meters are being introduced, which allow not only to record energy consumption, but also to transmit data in real time, which helps not only to ensure transparency in settlements with

consumers, but also to optimize the distribution of electricity depending on the needs in different regions.

Big Data analytics in this area is used to improve the forecast of energy consumption, as well as to analyze the operation of individual nodes of power grids and electricity generation. In Uzbekistan, projects are actively developing to create platforms for data collection and analysis, which makes it possible to predict consumption peaks and regulate the load in real time. The use of such solutions helps to significantly reduce operating costs, increase the reliability of the energy infrastructure and minimize energy losses. An example of the successful implementation of such technologies is the development of a platform for analyzing and managing electricity distribution, which is already used in some regions of the country. Automation of processes in the energy sector of Uzbekistan is being actively implemented both in the generation and distribution of energy. The installation of automated control systems makes it possible to increase the efficiency of energy facilities, reduce the human factor and quickly manage production processes. Particular attention is paid to the automation of work at thermal and hydroelectric power plants, as well as the introduction of intelligent solutions for network management. This includes the use of a SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) system, which helps to monitor the performance parameters of objects, such as pressure, temperature and voltage, in real time and make timely decisions to maintain optimal operation.

With the development of renewable energy sources such as solar and wind farms, there is a need for more complex and flexible digital solutions. Projects are being implemented in Uzbekistan to create digital platforms for renewable energy management, which help integrate these energy sources into the overall energy system. The introduction of green technologies plays an important role in the energy sector in terms of fuel economy, and also plays a major role in reducing emissions into the atmosphere. Uzbekistan has set targets for renewable energy generation and capacity. The country plans to produce 25% of its electricity from its own renewable sources by 2030 and intends to increase its energy capacity by adding 7 GW of solar energy and 5 GW of wind energy (Table 1, 2).

Table 1 – Targets for the construction of solar power plants until 2030

Solar stations	<b>17</b>
Total capacity of projects	<b>7000 MW</b>
Total cost of projects	<b>\$4.8 billion</b>
Annual Output	<b>15.3 billion kW.</b>
Annual Natural Gas Savings	<b>4.5 billion cubic meters.</b>

Table 2 – Targets for the construction of wind farms until 2030

Number of projects	<b>11</b>
Total capacity of projects	<b>5000 MW</b>
Total cost of projects	<b>\$6.0 billion</b>
Annual Output	<b>17.5 billion kW.</b>
Annual Natural Gas Savings	<b>5.2 billion cubic meters.</b>
Reduction of annual harmful emissions	<b>6.7 million tons.</b>

The key priorities for Uzbekistan in the field of green energy are: improving infrastructure, supporting private investment, as well as integrating renewable sources into the national energy system. Numerous large projects for the construction of solar and wind power plants, as well as legislative initiatives aimed at creating a more favorable environment for investors, indicate the seriousness of the country's intentions in implementing its environmental and energy policies. However, additional efforts are needed to achieve the Sustainable Development Goals and increase the share of renewable energy in the national energy mix. Challenges related to infrastructure modernization, high capital costs, and the need for technical integration of variable energy remain challenges that require an integrated approach. In general, the development of green energy in Uzbekistan opens up new opportunities for economic growth, improving the environmental situation and increasing the country's energy security. This area has prospects for creating new jobs, attracting foreign investment and integrating the country into global energy and environmental trends.

The use of digital technologies in such facilities allows you to optimize energy production depending on weather conditions, as well as monitor the efficiency of equipment operation, prevent breakdowns and plan

maintenance in a timely manner. Technological sovereignty in the energy sector of Uzbekistan is manifested in the country's desire to develop and produce its own equipment and technologies for energy facilities, as well as to strengthen independence in the development and implementation of new solutions. In the context of global economic instability and sanctions risks, the development of domestic production is becoming an important part of the strategy to ensure energy security.

One of the most important steps towards technological sovereignty is the creation and development of our own production facilities for the production of power equipment. Uzbekistan is actively working on the creation of domestic factories for the production of turbines, generators, transformers and other equipment for energy facilities. This reduces dependence on imports and reduces vulnerability in the event of external economic sanctions. An important aspect is the development of both traditional and renewable energy sources, as well as the improvement of the production of power equipment.

In 2020, a gas turbine plant was opened in Uzbekistan in Tashkent, a joint project with foreign partners. This plant allows the production of turbines for gas and thermal power plants. First of all, this equipment is used to modernize existing and build new facilities, which is essential to meet the growing demand for electricity in the country. Also in 2021, a plant for the production of solar panels was launched in Uzbekistan in the Navoi region. This project is part of a national program to expand the use of renewable energy sources, especially solar, in the country. Uzbekistan has great potential for the development of solar energy, and the launch of such a plant allows the country not only to develop its solar energy, but also to create its own production of solar panels. To ensure the reliability and stability of electricity supply, Uzbekistan has also opened a transformer plant in Tashkent. This company produces transformers of various capacities, which are used for the distribution and transmission of electricity, as well as for the modernization of the country's networks and energy systems. Another important facility in the energy industry is a plant for the production of generators and power generator sets, which has been opened in recent years. This plant specializes in the production of generators for the needs of the energy sector, as well as for industrial enterprises and residential facilities. The production capacity of the plant allows us to provide the domestic market with high-quality and reliable generators, as well as to start exporting to neighboring countries.

The opening of new factories and production facilities in the energy sector plays a key role in ensuring the energy security and technological sovereignty of Uzbekistan. The country is actively developing its own production of high-tech equipment for energy facilities, which allows not only to increase domestic energy efficiency, but also to reduce dependence on imports. At the same time, Uzbekistan seeks to use its natural resources, develop renewable energy sources and stimulate job creation in high-tech industries. These steps are part of a long-term strategy to strengthen economic and technological sovereignty, ensure sustainable development and improve the quality of life of citizens.

With the increasing adoption of digital technologies in the energy infrastructure, the threat of cyberattacks is also growing. Uzbekistan is actively developing national cyber defense systems to protect its energy industry from possible external and internal threats. In this context, the development of domestic data protection systems and the creation of infrastructure for monitoring and protecting critical facilities is becoming an important part of ensuring technological sovereignty. In recent years, Uzbekistan has been actively developing its cyber defense system, including in the field of energy. Among the key steps to ensure security are the following:

1. In recent years, Uzbekistan has significantly increased attention to cybersecurity at the state level. In 2020, the Cybersecurity Strategy of the Republic of Uzbekistan was approved, which covers not only the public and private sectors, but also strategic areas such as energy, transport and healthcare. The strategy is aimed at creating a legal, organizational and technical framework for protection against cyber threats.

2. One of the most important steps in ensuring cyber defense of the energy sector is the creation of Cybersecurity Monitoring and Management Centers, which monitor the state of infrastructure in real time. This includes continuous monitoring of SCADA systems, anomaly detection, timely response to threats, and prevention of attacks.

3. To protect energy infrastructure management systems, Uzbekistan is implementing security protocols for SCADA systems and other critical applications. This includes the use of data encryption, multi-level authentication, as well as special man-in-the-middle (MITM) defenses that can be used to take control of objects.

4. One important step is to train cybersecurity professionals. Educational programs and courses are being created in Uzbekistan aimed at

training specialists who are able to effectively protect energy facilities from modern cyber threats. Important aspects of the training are practical skills in the field of SCADA system protection, threat analysis and incident investigation.

5. To improve the effectiveness of cyber defense, Uzbekistan actively cooperates with international organizations and companies working in the field of cybersecurity. This includes the exchange of experience, as well as joint training and exercises aimed at increasing the resilience of the energy sector to cyberattacks.

6. In particular, Uzbekistan participates in international initiatives aimed at strengthening the protection of critical infrastructure, such as the Global Forum on Cybersecurity, as well as within the framework of bilateral agreements with technology companies.

Digitalization of the energy sector is the most important stage on the way to modernizing the economy and improving the quality of life in Uzbekistan. In recent years, the country has been actively introducing new technologies aimed at improving the efficiency, reliability and sustainability of the energy infrastructure. safety, reduce costs and improve environmental sustainability. The creation of high-tech energy infrastructure, including smart grids and energy supply management platforms, is becoming attractive to foreign and local investors. It also creates new jobs and stimulates the development of new sectors of the economy, such as cybersecurity, information technology and research and development. technologies and the development of national production capacities helps Uzbekistan reduce dependence on external supplies of equipment and technologies. The development of its own database, grid management system and analytical platforms allows the country to manage its energy resources more efficiently and minimize vulnerability in the event of external economic or political shocks.

Conclusion. The digital transformation of Uzbekistan's energy sector is a key element of the country's strategy to ensure the country's technological and economic sovereignty. The introduction of smart energy systems, big data analytics and process automation not only increases the efficiency and reliability of the energy infrastructure, but also contributes to the sustainable development of the industry in the face of global challenges. The use of digital technologies makes it possible to integrate various energy sources, including renewable ones, providing more flexible and secure energy supply management. An important aspect of

digitalization is the development of our own production facilities, which significantly reduces dependence on imports and contributes to strengthening national energy security. The construction of factories for the production of high-tech equipment for the energy industry and the development of domestic technologies for the production of solar panels, gas turbines and other infrastructure elements are important steps towards strengthening technological sovereignty. No less important is the development of a cyber-defense system for energy facilities, which is becoming an integral part of ensuring security in the face of growing threats of cyberattacks. Creating effective protection systems and improving the skills of cybersecurity specialists are important measures to protect critical infrastructure. The digitalization of Uzbekistan's energy sector not only helps to improve the quality of energy supply, but also opens up new opportunities to attract investment, create jobs and strengthen the country's position in the international arena. A strategic approach to digital and technological innovation makes Uzbekistan's energy sector more resilient and independent, contributing to economic development and improving the quality of life of citizens. Going forward, by continuing to strengthen the domestic production base, develop digital platforms and improve governance systems, Uzbekistan will be able to make significant progress in the field of energy sovereignty and sustainable development.

## REFERENCES

1. The concept of providing the Republic of Uzbekistan with electricity for 2020-2030. - Ministry of Energy of the Republic of Uzbekistan, 2020. Official website of the Ministry of Energy of the Republic of Uzbekistan.
2. T.Kh. Nasirov, V.A. Nepomnyashchiy, Kh.A. Shamsiev. - Republican Scientific and Technical Conference «New Technologies - the Basis for the Development of the Energy Industry of Uzbekistan», TSTU, December 2020.
3. Flexible Gas Markets for Variable Generation. A EURELECTRIC report, May 2014.
4. Shamsiev Kh.A. Problems in the integration of renewable energy sources into the energy system of Uzbekistan and recommendations for their solution. - Workshop «Expanding cross-border cooperation in the field of energy through the introduction of wind and solar energy into the

energy systems of the CIS member states to achieve SDG 7», Almaty, December 2021.

5. Allaev K.R. Modern Energy and Prospects for Its Development. Tashkent, 2021.

6. Shamsiev Kh.A., Shamsiev B.Kh. Blackout Lessons in the IPS of Central Asia. // Problems of Energy and Resource Saving. No1, 2022. - pp. 29-37.

7. Shamsiev Kh.A. Energy Security in Central Asia: Current State and Future Directions of Action. - Regional Expert-Level Seminar, OECD, 8 June 2021.



УДК 338.28

## **ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (IIOT) КАК ИНСТРУМЕНТ ДОСТИЖЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА**

С.О. ХАРИТОНОВ<sup>1</sup>, Э.С. МУБИНОВА<sup>1</sup>, О.И. ГАФАРОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>студент, магистрант кафедры «Цифровая Экономика»

<sup>2</sup>к.э.н., доцент кафедры «Цифровая Экономика»

Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ

г. Казань, Российская Федерация

*Аннотация. IIoT объединяет современные технологии, включая анализ больших данных, облачные вычисления и искусственный интеллект, для оптимизации производственных процессов, снижения операционных издержек и минимизации зависимости от внешних поставщиков технологий. Полученные результаты подчеркивают необходимость комплексного подхода к внедрению IIoT, что позволит укрепить экономическую самостоятельность, повысить конкурентоспособность промышленности и создать базу для устойчивого технологического лидерства на международной арене.*

*Ключевые слова: IIoT, цифровая трансформация, национальная экономика, облачные вычисления, экономический суверенитет.*

## **INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS (IIOT) AS A TOOL FOR ACHIEVING ECONOMIC SOVEREIGNTY**

S.O. KHARITONOV<sup>1</sup>, E.S. MUBINOVA<sup>1</sup>, O.I. GAFAROVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>student, master's student of the Department of «Digital Economics»

<sup>2</sup>Phd, Associate Professor of the Department of «Digital Economics»

Kazan National Research Technical University named

after A.N. Tupolev-KAI

Kazan, Russian Federation

*Annotation. IIoT combines modern technologies, including big data analysis, cloud computing and artificial intelligence, to optimize production processes, reduce operating costs and minimize dependence on external technology providers. The results obtained emphasize the need for an*

*integrated approach to the implementation of IIoT, which will strengthen economic independence, increase the competitiveness of industry and create a basis for sustainable technological leadership in the international arena.*

*Key words: IIoT, digital transformation, national economy, cloud computing, economic sovereignty.*

В условиях стремительного роста технологий и увеличения сложности глобальных экономических вызовов, промышленный интернет вещей (Industrial Internet of Things, IIoT) стал неотъемлемой частью цифровой трансформации промышленности. Эта концепция объединяет технологии IoT, облачных вычислений, анализа больших данных и искусственного интеллекта для мониторинга и управления производственными процессами в реальном времени. IIoT позволяет значительно повышать производительность, снижать операционные издержки и адаптироваться к динамично меняющимся рыночным условиям, что делает его важным инструментом для национального экономического и технологического суверенитета.

Особая актуальность использования IIoT заключается в необходимости повышения независимости национальной экономики от внешних факторов. Благодаря внедрению технологий IIoT предприятия могут минимизировать зависимость от импорта технологий, развивать локальные цепочки поставок и создавать конкурентоспособные продукты на глобальном рынке. Например, использование сенсоров для мониторинга оборудования и анализа данных на основе машинного обучения позволяет прогнозировать сбои, что повышает надежность и устойчивость производственных процессов.

IIoT стал важным инструментом для укрепления экономического суверенитета стран, который представляет собой способность государства контролировать свою собственную экономическую политику и ресурсы без внешнего вмешательства [1].

Одним из основных вкладов IIoT является его потенциал для значительного повышения мирового экономического производства. Исследования показывают, что IIoT может добавить до 14,2 триллионов долларов в мировую экономику к 2030 году. Этот существенный экономический эффект обусловлен повышением эффективности, производительности и экономией средств, которые обеспечивают технологии IIoT. Например, интегрируя передовые датчики, программное

обеспечение и оборудование с подключением к Интернету, различные отрасли могут собирать и анализировать огромные объемы данных в режиме реального времени, что позволяет принимать решения на основе данных и проводить предиктивную аналитику [9]. Это не только оптимизирует операции, но и снижает зависимость от иностранных технологий и опыта, тем самым укрепляя национальный экономический суверенитет.

Более того, принятие IoT способствует экономическому суверенитету, позволяя странам более эффективно контролировать свою критическую инфраструктуру. Инфраструктура для этой экономической трансформации в меньшей степени опирается на традиционные физические активы, такие как дороги и железные дороги, и в большей степени на цифровые и сетевые технологии, такие как облачные вычисления, периферийные вычисления и большие данные [2].

Этот сдвиг снижает зависимость от внешних организаций в вопросах развития и обслуживания инфраструктуры, предоставляя странам возможность управлять своими ресурсами автономно.

В таких секторах, как производство, коммунальные услуги, транспорт и сельское хозяйство, IoT играет решающую роль в оптимизации операций и экономии времени и денег [3]. Подключая машины и транспортные средства к Интернету, организации могут оптимизировать свои процессы и максимально использовать ресурсы, еще больше укрепляя экономический суверенитет за счет снижения внешней зависимости и улучшения внутренних возможностей [8].

Прогностическое обслуживание (PdM) обеспечивает значительные преимущества в производственном секторе, играя решающую роль в повышении производительности и экономической самостоятельности. Традиционно специалисты по обслуживанию полагались на сочетание количественных и качественных методов для прогнозирования потенциальных сбоев и минимизации простоев на своих объектах. PdM делает шаг вперед, оптимизируя задачи по обслуживанию в режиме реального времени, тем самым продлевая срок службы оборудования и избегая сбоев в работе [4].

Ключевой целью любой организации по техническому обслуживанию является максимизация доступности активов. PdM особенно применим к основным средствам в различных типах производственных сред, таких как цеха, склады, сортировочные объекты, а также в

таких отраслях, как горнодобывающая промышленность и медицинские услуги [4].

Подключая машины к профессионалам по надежности, PdM гарантирует, что техническое обслуживание выполняется именно тогда, когда это необходимо, а не по фиксированному графику или после возникновения отказа. Этот проактивный подход не только повышает эффективность процессов технического обслуживания, но и значительно снижает вероятность неожиданных отказов оборудования, что приводит к большей эксплуатационной стабильности и экономической устойчивости [4].

Несмотря на преимущества промышленного интернета вещей (IIoT), его внедрение сопровождается рядом вызовов и ограничений.

Например, проблемы с инфраструктурой. Для интеграции IIoT требуется модернизированная сеть, способная обрабатывать большой объем данных. Это включает поддержку современных стандартов связи, таких как 5G, NB-IoT и IPv6, что особенно важно для крупных производств. Однако внедрение таких сетей требует значительных затрат и времени на адаптацию существующих систем.

Не менее важной проблемой является кибербезопасность. Устройства IIoT часто подвержены рискам атак, включая вмешательство в данные сенсоров или нарушение работы систем управления. Это может привести к серьезным последствиям, включая остановку производства или утрату конфиденциальной информации. Компании должны учитывать этот фактор, разрабатывая и интегрируя дополнительные меры защиты данных.

Также, сложности в управлении проектами. Проекты по внедрению IIoT требуют четкого планирования, постепенного развертывания и постоянного мониторинга. Неправильное или спешное внедрение может привести к недостоверным данным и принятию неправильных управленческих решений, что вредит производственным процессам и безопасности сотрудников.

Будучи объединением некоторых из самых известных австралийских брендов автоматизации, Open IIoT активно изучает, как автоматизация и другие технологии IIoT могут ускорить развитие суверенных производственных возможностей Австралии [2].

Используя технологии IIoT, отрасли могут оптимизировать производственные процессы, повысить эффективность и снизить

зависимость от внешних организаций, тем самым укрепляя долгосрочный экономический суверенитет [2].

Несколько стран эффективно продвигали внедрение технологий промышленного Интернета вещей (IIoT) посредством различных государственных политик и инициатив. В Европе рынок решений IIoT быстро растет, причем лидерами являются Германия, Великобритания и Нидерланды [5]. Они внедрили комплексные стратегии по расширению внедрения IIoT, особенно в производственном секторе, здравоохранении, финансах и секторе домашнего хозяйства, при этом значительные успехи также наблюдаются в розничной торговле и сельском хозяйстве [5].

Китай вносит значительный вклад в экосистему Интернета вещей: по прогнозам, к 2030 году в стране будет подключено 8,6 млрд устройств [7].

Этот рост частично обусловлен политикой правительства, направленной на интеграцию решений IIoT в различные секторы, включая энергетику, где 65% компаний начали использовать решения IIoT [7]. Упор правительства Китая на технологический прогресс и интеллектуальную инфраструктуру сыграл решающую роль в этом расширении.

Кроме того, пандемия COVID-19 ускорила рост рынка IIoT во всем мире. С рыночной стоимости в \$100 млрд в 2017 году она выросла до \$742 млрд в 2022 году, поскольку компании внедрили приложения IIoT для адаптации к удаленным условиям работы [7].

В этот период наблюдался рост спроса на устройства с поддержкой Интернета вещей, несмотря на такие проблемы, как спад производства интегральных микросхем [7].

Страны Восточной Европы и Северного региона также внедряют технологии IIoT, чему способствуют государственная поддержка и растущая открытость к аутсорсингу [5].

Эти регионы следуют за ведущими европейскими странами по уровню внедрения Интернета вещей, что свидетельствует о переходе всего континента к цифровой трансформации посредством Интернета вещей [5].

Эти примеры подчеркивают важность государственной политики и инициатив в содействии внедрению IIoT. Отдавая приоритет технологической интеграции и оказывая поддержку отраслям в принятии этих решений, страны могут повысить свой экономический

суверенитет и стимулировать существенный рост в различных секторах.

Перспективы дальнейшего использования ИИТ связаны с активным развитием отечественных решений, интеграцией умных технологий в ключевые отрасли промышленности и обучением специалистов. Это позволит не только укрепить экономическую независимость, но и повысить конкурентоспособность отечественных компаний на мировом рынке, создавая устойчивую основу для технологического лидерства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Economic sovereignty // five able URL: <https://library.fiveable.me/key-terms/political-economy-of-international-relations/economic-sovereignty> (дата обращения: 15.11.2024).

2. How the ИИТ can fast-track Australia's sovereign manufacturing capability // Open ИИТ URL: <https://openiiot.com.au/how-the-iiot-can-fast-track-australias-sovereign-manufacturing-capability/> (дата обращения: 15.11.2024).

3. How The Industrial IoT Can Yield Big Business Benefits // Forbes URL: <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2024/10/18/how-the-industrial-iiot-can-iiot-yield-big-business-benefits/> (дата обращения: 15.11.2024).

4. Predictive maintenance and the smart factory // Deloitte URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/operations/articles/predictive-maintenance-and-the-smart-factory.html> (дата обращения: 15.11.2024).

5. The European market potential for (Industrial) Internet of Things // Market information URL: <https://www.cbi.eu/market-information/out-sourcing-itobpo/industrial-internet-things/market-potential> (дата обращения: 15.11.2024).

6. With An Economic Potential Of \$11 Trillion, Internet Of Things Is Here To Revolutionize Global Economy // Forbes URL: <https://www.forbes.com/sites/raufarif/2021/06/05/with-an-economic-potential-of-11-trillion-internet-of-things-is-here-to-revolutionize-global-economy/> (дата обращения: 15.11.2024).

7. Оценка рынка интернета вещей, рост продаж товаров для умного дома и другая аналитика о российском ИКТ // ICT Moscow URL:

<https://ict.moscow/news/analytics-14-05-2024/> (дата обращения: 15.11.2024).

8. Преимущества и недостатки интернета вещей для бизнеса // Он-ланта URL: <https://onlanta.ru/press/blog/preimushhestva-i-nedostatki-interneta-veshhej-dlja-biznesa/> (дата обращения: 15.11.2024).

9. Промышленный Интернет Вещей (IIoT): Умные Решения для Производства // Софиот URL: <https://sofiot.ru/blog/Iot-obzory/promyshlennyy-internet-veshchey-iiot-umnye-resheniya-dlya-proizvodstva/> (дата обращения: 15.11.2024).

10. Промышленный интернет вещей // Википедия URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Промышленный\\_интернет\\_вещей](https://ru.wikipedia.org/wiki/Промышленный_интернет_вещей) (дата обращения: 15.11.2024).

## REFERENCES

1. Economic sovereignty // five able URL: <https://library.fiveable.me/key-terms/political-economy-of-international-relations/economic-sovereignty> (accessed: 11/15/2024).

2. How the IIoT can fast-track Australia's sovereign manufacturing capability // Open IIoT URL: <https://openiiot.com.au/how-the-iiot-can-fast-track-australias-sovereign-manufacturing-capability/> (date of access: 11/15/2024).

3. How The Industrial IoT Can Yield Big Business Benefits // Forbes URL: <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2024/10/18/how-the-industrial-iiot-can-lead-to-big-business-benefits/> (accessed: 11/15/2024).

4. Predictive maintenance and the smart factory // Deloitte URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/operations/articles/predictive-maintenance-and-the-smart-factory.html> (date of application: 11/15/2024).

5. The European market potential for (Industrial) Internet of Things // Market information URL: <https://www.cbi.eu/market-information/outsourcing-itobpo/industrial-internet-things/market-potential> (accessed: 11/15/2024).

6. With An Economic Potential Of \$11 Trillion, Internet Of Things Is Here To Revolutionize The Global Economy // Forbes URL: <https://www.forbes.com/sites/raufarif/2021/06/05/with-an-economic-potential-of-11-trillion-internet-of-things-is-here-to-revolutionize-the-global-economy/>

potential-of-11-trillion-internet-of-things-is-here-to-revolutionize-global-economy / (date of access: 11/15/2024).

7. Assessment of the Internet of Things market, sales growth of smart home products and other analytics about Russian ICT // ICT Moscow URL: <https://ict.moscow/news/analytics-14-05-2024> / (accessed: 11/15/2024).

8. Advantages and disadvantages of the Internet of Things for business // Onlanta URL: <https://onlanta.ru/press/blog/preimushhestva-i-nedostatki-interneta-veshhej-dlja-biznesa> / (accessed: 11/15/2024).

9. Industrial Internet of Things (IIoT): Smart Solutions for Production // Sofiot URL: <https://sofiot.ru/blog/Iot-obzory/promyshlennyy-internet-veshchey-iiot-umnye-resheniya-dlya-proizvodstva> / (accessed: 11/15/2024).

10. Industrial Internet of Things // Wikipedia URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Industrial\\_internet\\_external\\_links](https://ru.wikipedia.org/wiki/Industrial_internet_external_links) (accessed: 11/15/2024).



УДК 159.928.234

**ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ КРЕАТИВНОСТЬ В СТРУКТУРЕ  
 ГИБКИХ НАВЫКОВ КОММУНИКАЦИИ  
 У СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

**И.А. ШАРКО<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>аспирант Республиканского института высшей школы  
 г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассматривается актуальность проблемы формирования гибких навыков коммуникации у специалистов технического профиля. Особый акцент сделан на результатах теоретических и прикладных исследований эмоциональной креативности. Обосновывается включение эмоциональной креативности в структуру гибких навыков коммуникации у специалистов инженерно-технических профессий.*

*Ключевые слова: гибкие навыки, эмоциональная креативность, новые формы эмоций, конкурентоспособность специалиста.*

**EMOTIONAL CREATIVITY AS A COMPONENT OF FLEXIBLE  
 COMMUNICATION SKILLS OF TECHNICAL STUDENTS**

**I.A. SHARKO<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>graduate student Republican Institute of Higher Education  
 Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article discusses the relevance of the problem of developing flexible communication skills among technical specialists. Particular emphasis is placed on the results of theoretical and applied research on emotional creativity. The inclusion of emotional creativity in the structure of flexible communication skills among specialists in engineering and technical professions is substantiated.*

*Key words: soft skills, emotional creativity, new forms of emotions, specialist competitiveness.*

В последнее десятилетие наряду с традиционными профессионально-значимыми качествами (hard skills) стали востребованы индивидуально-личностные навыки (soft skills), определяющие

эффективную реализацию карьеры специалиста и его профессионально-личностное саморазвитие. Такие умения и навыки личности, как способность контролировать свои эмоции; эффективно действовать в широком диапазоне ситуаций, нередко в условиях прессинга; понимать потребности и чувства других людей и эффективно использовать это понимание при взаимодействии с ними и принятии решений, их затрагивающих; убеждать других людей в необходимости изменения их точки зрения на проблемы; а также проницательность, интуиция для принятия решений при столкновении с неточной или неполной информацией и др. Эти качества наряду с профессиональной компетентностью определяют сегодня конкурентоспособность специалиста.

В науке и практике обосновывается необходимость включения гибких навыков коммуникации в универсальные компетенции и их постоянного развития. В связи с этим возросло внимание к предметному полю исследований в области гибких навыков коммуникации, основоположниками изучения которых стали отечественные ученые Б.Г. Ананьев, Г.М. Андреев, Л.Г. Антонова, А.Г. Асмолов, В.Г. Бехтеров, А.А. Бодалев, Э.Ф. Зеер, А.В. Карпов, Н.В. Ключева, А.А. Леонтьев, В.Н. Мясищев, Л.Н. Степанова, и психологическому аспекту soft skills, вызвавшему интерес у зарубежных исследователей D. Almog, A. Asperin, R. Athayde, H. Chassidim, E. Cranfield, F. Fernandez, A. Fixsen.

К проблеме изучения формирования гибких навыков коммуникации обращаются исследователи академического сообщества российской высшей школы (Т.Н. Ануфриева, Л.Р. Ахмадеева, П.И. Вермишова, А.Г. Воронина, О.Б. Ганпанцурова, А.П. Исаев, О.Я. Пономарева, А.К. Раицкая, Л.К. Сальная, А.Э. Цымбалюк, Е.В. Чанкова и др.). Результаты приведенных ими исследований направлены на формирование гибких навыков в самых разных дисциплинах, включая инженерный профиль, и, безусловно, могут иметь применение для совершенствования подготовки кадров в целом. Исследователи стремятся в своих работах определить состав гибких навыков, которые в большей степени востребованы у работодателей, оценить их значимость для успешной карьерной деятельности выпускника и условия формирования в образовательном процессе [1, с. 69].

Анализ отечественных и зарубежных исследований позволяет выделить в структуре гибких навыков коммуникации эмоциональную креативность.

Понятие «креативность» (от лат. creatio – созидание) появилось в психологической терминологии в начале 50-х годов XX века, когда пришло время, по определению Э. Фромма, «удивляться и познавать, находить решения в нестандартных ситуациях, быть нацеленными на открытие нового и способными к глубокому осознанию своего опыта» [2, с. 123]. Основу изучения эмоциональной креативности заложили А. Адлер, А. Маслоу, К. Роджерс. По мнению, А. Маслоу, креативность – качество, применимое к любой жизненной задаче и потому необходимо уделять внимание первичной креативности как начальной стадии любого творческого процесса, связанного с мгновениями озарения и вдохновения. Именно в ходе его формируется способность к импровизации, принятию нового и умение не бояться перемен. При этом способность к творчеству, развитая в каком-либо одном виде деятельности, может переноситься и на другие сферы жизнедеятельности личности. Так, установлено, что занятие каким-либо видом художественного творчества повышает продуктивность мышления и в других областях, в частности, способствует увеличению числа технических изобретений. Обучение средствами искусства создает благоприятные условия для актуализации заложенного в человеке потенциала и, по словам А. Маслоу, помогает человеку «возмужать и окрепнуть, побуждает его расти и учиться, создавая креативного, уверенного в себе, отважного и автономного человека» [3].

По представлениям Дж. Гилфорда, креативность связана с дивергентным мышлением: способностью к обнаружению и постановке проблем; беглостью – способностью к генерированию большого числа идей; гибкостью – способностью продуцировать разнообразные идеи; оригинальностью – способностью генерировать нестандартные идеи; разработанностью – способностью усовершенствовать объект, добавляя детали; способностью решать проблемы [4]. П. Торренс рассматривает креативность как процесс чувствования трудностей, проблем, способность к их преодолению [5]. Согласно В.Н. Дружинину, креативность – это «общая способность к творчеству, характеризующая личность в целом и проявляющаяся в различных сферах активности» [6, с. 351].

С этой точки зрения вызывает интерес мнение И.Н. Андреевой, которая поднимает проблему формирования понятия «эмоциональной креативности». Исследуя данный феномен, автор обращается к теоретическому и эмпирическому анализу Дж. Эйврилла, который связывает креативность с эмоциональным синдромом, называя данное понятие «невротичным» или «креативным» и выделяет структурные компоненты эмоциональной креативности: «подготовленность – обучение пониманию эмоциональных переживаний на базе предшествующего эмоционального опыта; новизна – способность переживать необычные, с трудом поддающиеся описанию эмоции; эффективность/аутентичность – умение выражать эмоции искусно и искренне» [7, с. 230]. Дж. Эйврилл считал, что эмоции конструируются социумом, т.е. эмоциональная креативность – это способность окружающего мира влиять на содержание и структуру эмоций человека. Совокупность в зависимости от степени полезности новых (ненормативных) эмоций, эффективных (наиболее ценных) и аутентичных (личностных) эмоций и представляют собой эмоциональную креативность. С целью измерения эмоциональной креативности Дж. Эйверилл разработал опросник, состоящий из 30-ти вопросов и четырех шкал: готовность, новизна, эффективность и аутентичность.

И.Н. Андреева отмечает, эмоциональная креативность, основанная на дивергентном интеллекте, характеризуется степенью новизны эмоциональных реакций. По мнению автора, эмоциональная креативность позволяет человеку быть более уверенным в себе, дружелюбным и уважительным по отношению к окружению. Такой человек готов к честному диалогу и открыт к новому [8, с. 78]. Вместе с тем, «эмоциональная креативность – это достижение, порожденное определенными усилиями и предусмотрительностью» [с. 76]. Данное заключение связано с последствиями ранее пережитого человеком негативного опыта, имеющих эмоциональных травм. Пережив, к примеру, тяжелую утрату, человек в дальнейшем старается понять собственные эмоции, выработать определенные рамки их проявления.

Е.А. Валуева уточняет, что чем креативнее личность, тем необычны и нестандартны ее эмоции по степени новизны, т.е. «наиболее креативные люди способны сами создавать новые формы эмоций, меняя правила и представления, на которых эти эмоции основаны» [9, с. 219].

И.Н. Андреева и Е.А. Валуева представили методiku изучения эмоциональной креативности тремя шкалами: «готовность» – указывает на уровень человека понимать и оценивать свои эмоциональные переживания с учетом уже имеющегося пережитого эмоционального опыта; «новизна» – предполагает изучение уровня способности человека переживать еще не известные ранее, трудно поддающиеся описанию эмоции; «эффективность/аутентичность» – определяет степень искренности при выражении своих эмоций, способность совмещать выражаемые эмоции с личным благополучием.

Анализ проведенных авторами исследований по адаптации опросника Дж. Эйврилла показал, что диагностика эмоциональной креативности в полной мере оправдала себя: компактная, надежная, валидная. Факторная структура опросника вполне соответствует замыслу Дж. Эйврилла. Особенно достоверна методика будет вести себя при «измерении индивидуальных различий в представлениях людей о своем эмоциональном опыте» [9, с. 225].

Способность человека к переживанию, описанию, выражению, оценке своих эмоций предполагает их формирование и развитие. Следовательно, эмоциональную креативность как способность можно не только изучать, но и тренировать с целью повышения уровня адаптационного потенциала личности в неопределенной ситуации; выработки адекватного реагирования и принятия решений в нестандартных обстоятельствах; трансформации деструктивных эмоций в конструктивные; расширения диапазона творческого подхода в решении стереотипных задач в системе технического образования, «...обеспечения защиты личности, общества и государства от вызовов и угроз в сфере информационной безопасности» [10, с. 146].

Таким образом, вышесказанное определило направление в изучении эмоциональной креативности как важной составляющей гибких навыков коммуникации, определяющей результативность профессиональной деятельности и развитие в ней специалистов технического профиля.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Исаев, А.П., Плотников Л.В. Мягкие навыки для успешной карьеры выпускников инженерного профиля // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 10. С. 63–77.

2. Торшина К.А. Современные исследования проблемы креативности в зарубежной психологии. – 1998. – № 4. – 123 с.
3. Рождественская, Н.В. Психология художественного творчества: учебное пособие. – Санкт-Петербургский ун-т, Языковой центр, 1995. – 270 с.
4. Богоявленская, Д. Б. Что измеряют тесты интеллекта и креативности? // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2004. – Т. 1. – № 2. – 58 с.
5. Щербанова, Е.И. Теория и тесты творческого мышления Е.П. Торранса // Психол. диагностика. – 2004. - № 1. – С. 3–20.
6. Дружинин, В.Н. Психология общих способностей. – СПб.: Питер Ком, 1999. – 368 с.
7. Averill, J.R. A tale of two Snarks: emotional intelligence and emotional creativity compared // Psychological Inquiry, 2004, 15, P. 228–233.
8. Психологический журнал : ежеквартальное научно-практическое издание / учр.: Республиканский центр проблем человека. – 2011. – № 1-2 (27-28). – С. 75–81.
9. Валуева Е.А. Диагностика эмоциональной креативности: адаптация опросника Дж. Эверилла // Социальный и эмоциональный интеллект: от процессов к измерениям. / Под редакцией Д.В. Люсина, Д.В. Ушакова. М: Издательство «Институт психологии РАН», 2009. С. 216–227.
10. Воронина, О.А., Габова, А.Г., Строчкая, Е.Е. К вопросу о целесообразности развития гибких навыков студенческой молодежи как фактора информационной безопасности // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2022. № 1. С. 146–152.

## REFERENCES

1. Isaev, A.P., Plotnikov L.V. Soft skills for a successful career of engineering graduates // Higher education in Russia. 2021. Т. 30. No. 10. P. 63–77.
2. Torshina K.A. Modern research into the problem of creativity in foreign psychology. – 1998. – No. 4. – 123 p.
3. Rozhdestvenskaya, N.V. Psychology of artistic creativity: textbook. – St. Petersburg University, Language Center, 1995. – 270 p.

4. Bogoyavlenskaya, D. B. What do intelligence and creativity tests measure? // Psychology. Journal of the Higher School of Economics. – 2004. – T. 1. – No. 2. – 58 p.
5. Shcheblanova, E.I. Theory and tests of creative thinking E.P. Torrance // Psychol. diagnostics. – 2004. - No. 1. – P. 3–20.
6. Druzhinin, V.N. Psychology of general abilities. – St. Petersburg: Peter Kom, 1999. – 368 p.
7. Averill, J.R. A tale of two Snarks: emotional intelligence and emotional creativity compared // Psychological Inquiry, 2004, 15, P. 228–233.
8. Psychological journal: quarterly scientific and practical publication / institution: Republican Center for Human Problems. – 2011. – No. 1-2 (27-28). – P. 75–81.
9. Valueva E.A. Diagnosis of emotional creativity: adaptation of J. Averill's questionnaire // Social and emotional intelligence: from processes to measurements. / Edited by D.V. Lyusina, D.V. Ushakova. M: Publishing house «Institute of Psychology RAS», 2009. P. 216–227.
10. Voronina, O.A., Gabova, A.G., Strotskaya, E.E. On the question of the feasibility of developing flexible skills of student youth as a factor in information security // Scientific-analyst. magazine «Bulletin of St. Petersburg. State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia». 2022. No. 1. P. 146–152.

УДК 685.5

## **LEAN-ПРОИЗВОДСТВО: ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ КРУПНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ**

К.Н. ШКАРОВСКАЯ<sup>1</sup>, К.В. СИНКЕВИЧ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>преподаватель-стажёр кафедры «Инженерная экономика»

<sup>2</sup>студент кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Lean-технологии являются ключевым подходом к повышению эффективности и снижению затрат в крупных производственных системах. В статье рассматриваются современные Lean-инструменты, их интеграция с технологиями Индустрии 4.0, включая автоматизацию, анализ данных и цифровых двойников. Представлены примеры успешного внедрения Lean-решений в различных отраслях и анализ их влияния на конкурентоспособность компаний. Актуальность темы обусловлена необходимостью адаптации предприятий к вызовам цифровизации и изменяющимся рыночным условиям.*

*Ключевые слова: lean-технологии, оптимизация, цифровизация, Индустрия 4.0, инновационные технологии.*

## **LEAN PRODUCTION: INNOVATIVE SOLUTIONS FOR LARGE-SCALE MANUFACTURING SYSTEMS**

K.N. SHKAROVSKAYA<sup>1</sup>, K.V. SINKEVICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trainee Teacher of the Department of Engineering Economics

<sup>2</sup> Student of the Department of Engineering Economics

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. Lean technologies are a key approach to improving efficiency and reducing costs in large-scale production systems. This article examines modern Lean tools and their integration with Industry 4.0 technologies, including automation, data analytics, and digital twins. It presents examples of successful Lean implementations across various industries and analyzes their impact on companies' competitiveness. The*



*relevance of this topic is driven by the need for enterprises to adapt to the challenges of digitalization and changing market conditions.*

*Key words: Lean technologies, optimization, digitalization, Industry 4.0, innovative technologies.*

Уже в 20-м веке в мире нарастала потребность повысить эффективность производственных процессов. Многие предприятия стали прибегать к использованию в своей хозяйственной деятельности бережливого производства. «Все методы бережливого производства направлены на общую цель и являются оптимальным инструментом сокращения времени производственного цикла. Сюда входит не только производство, но и простои между различными производственными процессами» [2, с.9]. Lean-производство, или бережливое производство – это методология управления, направленная на минимизацию потерь и оптимизацию производственных процессов. Возникнув в середине 20-го века в рамках производственной системы Toyota, этот подход стал основой для повышения эффективности в различных отраслях промышленности. В условиях цифровизации и усложнения глобальных цепочек поставок внедрение Lean-инструментов становится ключевым фактором повышения конкурентоспособности крупных промышленных систем.

Концепция Lean-производства берет свое начало в послевоенной Японии, где компания Toyota разработала систему, известную как Toyota Production System (TPS). Основоположниками этой системы были инженеры Тайити Оно и Эйдзи Тойода, которые стремились создать эффективную и гибкую производственную модель, способную конкурировать с западными автопроизводителями. Ключевыми принципами TPS стали «точно вовремя» (Just-in-Time) и «автономизация» (Jidoka), направленные на устранение всех видов потерь времени, материалов и т.д., но при этом обеспечение высокого качества продукции.

В последующие десятилетия принципы Lean были адаптированы и расширены для применения в различных отраслях промышленности и сферах деятельности. В 1990 году Джеймс Вумек и Даниэль Джонс опубликовали книгу «Машина, которая изменила мир», в которой подробно описали концепцию Lean и ее преимущества. С тех пор Lean-технологии стали применяться не только в производстве, но и в сфере услуг, здравоохранении, логистике и даже в

государственном управлении, однако в некоторых сферах, в которых стали использовать Lean в последствии могли отказываться от них, что показывает несовершенство данной технологии.

Lean-производство основывается на пяти ключевых принципах, которые представлены на рисунке 1 [3, 5].



Рисунок 1 – Ключевые принципы Lean

1. Определение ценности. Понимание того, что действительно ценно для клиента, и фокусировка на создании этой ценности.

2. Идентификация потока создания ценности: анализируются все шаги, необходимые для создания продукта или услуги, с целью выявления и устранения неэффективных процессов.

3. Создание непрерывного потока. На этом этапе определяют, как обеспечить – и обеспечивают плавное и непрерывное движения продукта через все стадии производства.

4. Внедрение системы «вытягивания». Система вытягивания – это метод управления производственными и логистическими процессами, при котором продукция или услуги создаются только в ответ на фактический спрос, а не на основании прогнозов или планов. Система вытягивания противопоставляется системе толкания (Push

System), где производство инициируется на основе предварительных прогнозов спроса, что часто приводит к избытку запасов и перерасходу ресурсов.

5. Стремление к совершенству: Постоянное улучшение процессов и стремление к устранению всех видов потерь.

Наиболее популярными инструментами бережливого производства можно считать следующие:

1. 5S (Сортировка, Систематизация, Содержание в чистоте, Стандартизация, Совершенствование) – это методология для создания и поддержания организованного рабочего пространства. Этапы включают удаление ненужных вещей и чистоту, оптимизацию расположения инструментов, установление стандартов и постоянное совершенствование. Например, сотрудники на производственной линии размещают часто используемые инструменты на конкретных местах, что сокращает время их поиска. Применение 5S повышает производительность, снижает потери времени и улучшает дисциплину.

2. Канбан – Визуальная система управления производством и запасами, которая использует карточки и электронные сигналы. Процесс организуется так, чтобы материалы или детали поступали только тогда, когда они действительно нужны. Например, на автомобильном заводе карточки Канбан используются для пополнения запасов деталей. Это снижает избыточные запасы, повышает гибкость процессов и позволяет быстрее реагировать на изменения спроса.

3. Кайдзен (Непрерывное улучшение) – философия, которая направлена на постепенное и постоянное улучшение процессов. Она вовлекает всех сотрудников компании, начиная от рабочих и заканчивая руководителями. Например, сотрудники производственного цеха могут предложить изменить расположение оборудования, чтобы сократить время перемещения материалов. В результате время цикла производства снижается, а эффективность растёт. Этот инструмент способствует снижению затрат, повышению вовлечённости персонала и созданию культуры совершенствования.

4. Анализ цепочки создания ценности (Value Stream Mapping, VSM) – это инструмент для визуализации всех этапов, необходимых для создания продукта или услуги, с целью выявления и устранения потерь. Анализ цепочки помогает понять, где процесс становится неэффективным, и найти способы его оптимизации. Например, в пищевой промышленности анализ VSM позволил компании Nestlé

сократить время на упаковку продукции за счёт модернизации оборудования. Это улучшило производительность и сократило издержки.

5. Poka-Yoke (Защита от ошибок) – метод предотвращения ошибок с использованием простых, но эффективных устройств или процедур. Пример: механизмы на сборочных линиях, которые предотвращают неправильную сборку деталей, автоматически останавливая процесс при обнаружении ошибки. Это снижает количество брака, повышает качество продукции и сокращает затраты на исправление и обнаружение дефектов.

6. Точно вовремя (Just-in-Time, JIT) – это подход, при котором материалы и детали поступают на производство только в момент их необходимости, что минимизирует запасы и снижает затраты.

7. SMED – Технология сокращения времени переналадки оборудования. Она предполагает разделение операций на внешние (которые можно выполнять во время работы оборудования) и внутренние (выполняемые только при его остановке), а также их оптимизацию.

Современная экономика и производства требуют от Lean-технологий нового уровня адаптивности. В эпоху Индустрии 4.0 ключевую роль играют цифровые технологии, которые трансформируют традиционные подходы к управлению производством [1,4,6]. Среди инновационных решений, поддерживающих Lean, можно выделить:

1. Интеграция цифровых технологий:

– Интернет вещей (IoT): Внедрение IoT позволяет осуществлять мониторинг производственных процессов в реальном времени, собирая данные с оборудования и систем. Это способствует быстрому выявлению отклонений и принятию оперативных решений.

– Машинное обучение и аналитика больших данных: Использование алгоритмов машинного обучения для предиктивной аналитики позволяет прогнозировать возможные сбои, оптимизировать техническое обслуживание и повышать общую эффективность производства.

– Роботизация и автоматизация: Внедрение промышленных роботов и автоматизированных систем снижает влияние человеческого фактора, повышает точность операций и сокращает время производственного цикла.

2. Технологии цифровых двойников позволяют крупным производственным предприятиям моделировать процессы, анализировать их эффективность и тестировать улучшения без физического вмешательства в производство. Это снижает риски и затраты, связанные с внедрением новых решений.

3. Lean 4.0 – сочетание традиционного Lean и Индустрии 4.0. Концепция Lean 4.0 объединяет принципы бережливого производства с возможностями цифровых технологий. Примером являются системы MES (Manufacturing Execution Systems), которые обеспечивают прозрачность процессов и контроль над производственными циклами.

Рассмотрим несколько примеров практического применения Lean-технологий:

1. Автомобилестроение. Заводы Tesla используют сочетание робототехники и аналитики больших данных для оптимизации процессов сборки автомобилей, это позволяет минимизировать потери на каждом этапе производства. Внедрение автоматизированных систем контроля качества и предиктивного обслуживания оборудования снижает количества дефектов и простоев, а также стоят компании дешевле чем нанимать людей для такой же скорости и качества производства.

2. Производство электроники. Заводы Samsung внедрили систему Интернета вещей (IoT) для мониторинга ключевых производственных процессов, что позволило сократить энергозатраты на 20% за счёт автоматизированной регулировки работы оборудования. Использование интеллектуальных сенсоров для контроля температуры и влажности в цехах помогло поддерживать стабильные условия производства, что снизило количество дефектов на 15%. Подобные технологии применяются также для управления цепочками поставок: данные о запасах обновляются в реальном времени, что предотвращает перебои и избыточное хранение.

3. Химическая и пищевая промышленность – Nestlé активно применяет Lean в сочетании с цифровыми технологиями для управления своими производственными линиями. Инструмент Value Stream Mapping позволил компании сократить продолжительность производственного цикла на 25% за счёт устранения неэффективных этапов. Помимо этого, внедрение MES-систем дало возможность синхронизировать графики производства с текущими заказами,

минимизируя потери сырья и энергии. Компания BASF внедрила цифровых двойников для моделирования своих производственных процессов. Это помогло оптимизировать использование катализаторов в реакторах, что привело к снижению расходов на 10% и уменьшению выбросов углекислого газа.

4. Логистика. Amazon является ярким примером компании, которая эффективно использует Lean-принципы в логистике. Автоматизированные складские системы, роботизированные решения и предиктивные алгоритмы управления запасами позволяют компании минимизировать затраты на хранение и ускорить доставку. Применение технологии машинного зрения и робототехники на складах позволяет снижать временные издержки при сортировке и упаковке товаров, а в доставке позволяет снизить цену на своих маркетплейсах, и ускорить срок доставки до потребителя.

Из минусов Lean-технологий можно выделить: высокие затраты на внедрение, причём чем больше производство – тем больше инвестиций нужно. Второй минус – затраты на обучение персонала (как денежных, так и временных). И третий минус – это плохая адаптивность Lean-технологий, они адаптивны, но для этого нужно использовать дополнительные ресурсы [5].

В заключение можно сказать, что Lean-технологии продолжают оставаться одной из ключевых технологий для управления в крупных производственных системах, можно сказать, что их использования является обязательными. В эпоху цифровой трансформации, где традиционные подходы нуждаются в адаптации, интеграция Lean с инновационными технологиями, такими как IoT, машинное обучение и робототехника, стала неотъемлемой частью стратегий повышения эффективности.

В перспективе Lean должно продолжать эволюционировать, чтобы соответствовать требованиям новой высококонкурентной и нестабильной среды, что делает их незаменимыми инструментами для управления крупными производственными системами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бережливое производство за последнее десятилетие: выводы из опубликованных кейс-исследований. [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: [www.emerald.com/](http://www.emerald.com/) , свободный. Дата обращения: 14.11.2024.

2. Бутор, Л. В. SMED как инструмент повышения уровня организации производственных процессов (на примере ОАО «Пеленг») / Л. В. Бутор, А. А. Найдёнышева // Инженерная экономика [Электронный ресурс] : сборник материалов международной научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава в рамках 21-й Международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике», секция «Инженерная экономика», 26-28 апреля 2023 г. / Белорусский национальный технический университет, Машиностроительный факультет ; редкол.: Т. А. Сахнович (пред. редкол.) [и др.] ; сост. А. В. Плясунков. – Минск : БНТУ, 2023. – С. 8-13.

3. Иванов, С.П. Lean-производство в эпоху цифровой трансформации. – М.: Технологии и инновации, 2022. – 280 с.

4. Индустрия 4.0 и бережливое производство: систематический обзор литературы и направления будущих исследований. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/](http://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/) , свободный. Дата обращения: 14.11.2024.

5. Смирнова, Е.А. Инновационные подходы в бережливом производстве. – СПб.: Наука и практика, 2023. – 310 с.

6. Стратегии бережливого производства и управление энергией для Индустрии 4.0. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.mdpi.com/](http://www.mdpi.com/) , свободный. Дата обращения: 14.11.2024.

## REFERENCES

1. Lean manufacturing in the last decade: insights from published case studies. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.emerald.com/> , свободный. Дата обращения: 14.11.2024.

2. Butor, L. V. SMED as a tool for increasing the level of organization of production processes (based on the example of Peleng OJSC)/ L. V. Butor, A. A. Naidenysheva // Engineering Economics [Electronic resource]: collection of materials of the international scientific and technical conference of the teaching staff within the framework of the 21st International Scientific and Technical Conference «Science - Education, Production, Economy», section «Engineering Economics», April 26-28, 2023 /

Belarusian National Technical University, Faculty of Mechanical Engineering; editorial board: T. A. Sakhnovich (chairman of the editorial board) [et al.]; compiled by A. V. Plyasunkov. - Minsk: BNTU, 2023. - P. 8-13.

3. Ivanov, S.P. Lean Production in the Era of Digital Transformation. – Moscow: Technologies and Innovations, 2022. – 280 p.

4. Industry 4.0 and Lean Manufacturing: A systematic literature review and future research directions. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/](http://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/) , свободный. Дата обращения: 14.11.2024.

5. Smirnova, E.A. Innovative Approaches to Lean Production. – Saint Petersburg: Science and Practice, 2023. – 310 p.

6. Lean Manufacturing Strategies and Energy Management for Industry 4.0. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.mdpi.com/](http://www.mdpi.com/) , свободный. Дата обращения: 14.11.2024.



К.Н. ШКАРОВСКАЯ<sup>1</sup>, К.А. ШАТИЛО<sup>2</sup>

<sup>1</sup>преподаватель-стажёр кафедры «Инженерная экономика»

<sup>2</sup>студент кафедры «Инженерная экономика»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Автоматизация грузоперевозок является ключевым фактором для эффективного логистического управления транспортом. В статье рассматриваются ключевые технологии, такие как система-GPS, RFID-технология, искусственный интеллект и блокчейн, а также способы их внедрения, преимущества и недостатки. Каждая из этих технологий позволяет осуществлять сбор и анализ данных о грузовых перевозках, тем самым оптимизируя работу транспортных компаний. Актуальность темы обусловлена адаптацией к появлению и внедрению новых технологий, которые являются эффективными для повышения конкурентоспособности в сфере грузоперевозок.*

*Ключевые слова: грузоперевозки, логистика, транспорт, современные технологии, искусственный интеллект, RFID, блокчейн.*

## **MODERN TECHNOLOGIES IN CARGO TRANSPORTATION**

K.N. SHARKOVSKAYA<sup>1</sup>, K.A. SHATILO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trainee Teacher of the Department of Engineering Economics

<sup>2</sup> Student of the Department of Engineering Economics

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. Automation of freight transportation is a key factor for effective logistics transport management. The article discusses key technologies such as GPS, RFID technology, artificial intelligence and blockchain, as well as methods of their implementation, advantages and disadvantages. Each of these technologies allows you to study the collection and analysis of data on freight transportation, thereby optimizing the work of transport companies. The relevance of the topic led to adaptation to the*

*emergence and implementation of new technologies that are effective in increasing competitiveness in the field of cargo transportation.*

*Key words: cargo transportation, logistics, transport, modern technologies, artificial intelligence, RFID, blockchain.*

В современном мире использование грузоперевозок играет неотъемлемую роль в экономике, осуществляя как локальную, так и межрегиональную доставку ресурсов, товаров и материалов к потребителю. Грузоперевозки обеспечивают динамическое передвижение товаров, ресурсов и материалов, что в свою очередь предоставляет возможность различным промышленным предприятиям и компаниям своевременно обеспечить себя необходимыми ресурсами, а также поставлять собственную продукцию на межрегиональный рынок. Это способствует развитию внешней торговли и экономическому росту. Грузовые перевозки могут различными видами транспорта. Наибольшее превосходство имеют автомобильный транспорт, так как он очень удобен для перевозки груза на короткие расстояния, и водный транспорт, так как такой вид транспортировки позволяет доставить большое количество груза в другие страны, а также континенты (рисунки 1,2).

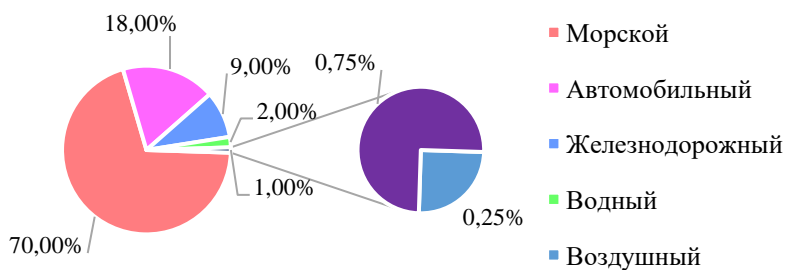


Рисунок 1 – Доля использованного транспорта для грузоперевозок во всем мире

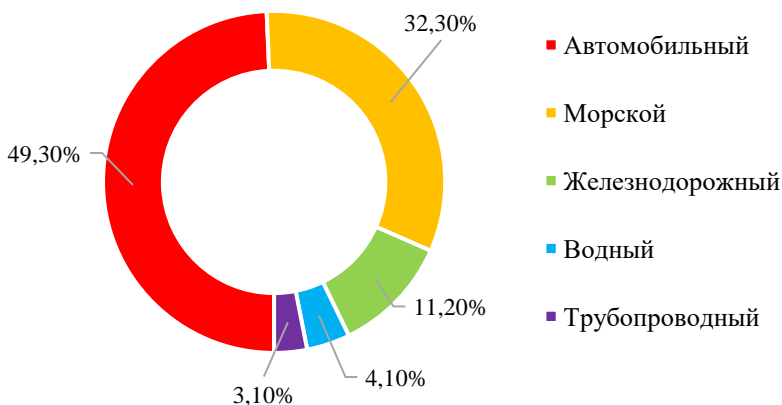


Рисунок 2 – Доля различного вида транспорта в грузовых перевозках в Евросоюзе

Немаловажным фактором для грузовых перевозок является оптимальный подбор маршрута и вида транспорта, что позволяет минимизировать время поставки и сократить затраты на транспортировку.

В последние годы способы осуществления грузовых перевозок фундаментально изменились по мере развития технологий. Внедрение новых цифровых технологий, таких как искусственный интеллект, робототехника, автономные транспортные средства, блокчейн и дроны, может вывести грузовые перевозки на новый уровень. Эти инновации способны повысить эффективность работы логистических компаний, сократить сроки доставки и оптимизировать рабочие процессы. Но важно инвестировать в надежную и перспективную цифровую инфраструктуру, чтобы в полной мере использовать преимущества этих технологий.

«Функционирующие цепочки поставок, являющиеся основой промышленности, невероятно важны. Поэтому гибкость и быстрая реакция становятся все более важными. Чтобы быть готовым ко всем возможностям, необходимо использовать цифровизацию, автоматизацию и сетевое взаимодействие для преодоления самых серьезных проблем» [2, с. 412].

Цифровая трансформация в настоящее время играет все большую роль в секторе транспорта и логистики. Это помогает поставщикам логистических услуг оптимизировать складские процессы, сокращать сроки доставки и тем самым оптимизировать эффективность работы.

«На сегодняшний день транспортная логистика характеризуется активным применением IT-технологий. Такая ее отрасль, как управление товародвижением, включает в себя процессы планирования, координации и контроля всех этапов перемещения товаров от поставщиков до непосредственно потребителей. Оно основывается на принципах эффективного управления логистическими процессами с целью обеспечения оптимального потока товаров и удовлетворения потребностей клиентов» [1, с. 42].

Автоматизация логистики грузовых перевозок позволяет решать следующие вопросы: маршрутизация, управление транспортом, обеспечение безопасности, качественное исполнение заказов. Перед внедрением автоматизации необходимо проводить качественный анализ для предотвращения различных проблем и рисков.

Процесс автоматизации грузовых перевозок основан на сборе и тщательном анализе данных о грузоперевозках. Для контроля и оптимизации процесса грузовых перевозок необходимо внедрять различные технологические решения, например мониторинг с использованием GPS-систем, датчики, RFID-технологии и др.

Широкое применение в грузовых перевозках получила спутниковая система GPS, позволяющая отслеживать местонахождение груза, контролировать его движение, а также оповещать о задержках в режиме реального времени. Отслеживание местонахождения транспортного средства позволяет планировать цепочки поставок, организовывать наиболее оптимальные маршруты, избегать пробок и задержек, чтобы груз находился в пути минимальное время, что в свою очередь позволяет минимизировать затраты. Самым большим преимуществом систем отслеживания в режиме реального времени является сокращение сроков доставки. Используя системы отслеживания и алгоритмы оптимизации маршрутов, поставщики логистических услуг могут сделать процесс доставки более эффективным, а также доставлять товары быстрее и точнее. Это приводит не только к улучшению качества обслуживания клиентов, но и к повышению конкурентоспособности на рынке.

Кроме отслеживания, широкое распространение при управлении работой автомобильного транспорта получают RFID технологии. RFID-технология (система радиочастотной идентификации) применяется для считывания информации с меток, установленных на товарах, паллетах или контейнерах, и передачи этой информации в систему логистического управления. Далее считывающая метка направляет собранные данные для последующей обработки на компьютер со специальным ПО. Данная технология позволяет облегчить упаковку и сортировку товаров, а также хранить большие объемы данных

Однако существуют определенные минусы внедрения RFID-технологии. Данная технология является дорогой, а также, при электромагнитных излучениях, может сталкиваться с помехами, что отрицательно сказывается на нестабильности в работе RFID-меток.

Немаловажным аспектом в работе транспорта является применение искусственного интеллекта, который позволяет транспортным компаниям анализировать данные и принимать эффективные решения. С помощью алгоритмов машинного обучения искусственный интеллект может распознавать закономерности и тенденции, чтобы определять наилучший транспортный маршрут и оптимальное использование транспортных средств. Это повышает эффективность и снижает затраты.

Искусственный интеллект играет важную роль в грузовых перевозках и во многих отношениях производит революцию в отрасли. Грамотно внедряя и используя эту технологию, поставщики логистических услуг могут повысить общую производительность, обеспечить рост доходов и повысить свою рентабельность.

Методы анализа на основе искусственного интеллекта позволяют компаниям обрабатывать большие объемы данных в режиме реального времени и получать ценную информацию о перевозке грузов. Эти данные можно использовать для оптимизации транспортных маршрутов и служб доставки, чтобы повысить эффективность и сократить расходы. Системы на базе искусственного интеллекта также могут помочь выявить узкие места и своевременно принять контрмеры для обеспечения бесперебойной работы.

Передовая технология блокчейна также может совершить революцию в сфере транспортировки товаров. Благодаря уникальному протоколу сбора и проверки данных, блокчейн предлагает

безопасную и прозрачную платформу для обмена информацией по всей цепочке поставок.

Ключевым преимуществом технологии блокчейн является то, что злоумышленникам чрезвычайно сложно взломать или манипулировать данными. Сохраняя и шифруя информацию децентрализованно в сети компьютеров, блокчейн обеспечивает целостность и конфиденциальность данных. Это создает безопасные и надежные цифровые пространства, которые могут использовать все ключевые игроки в цепочке поставок.

В заключение следует отметить, что грузовой транспорт постоянно меняется. Растущая глобализация и растущая потребность в эффективных транспортных решениях приводят к появлению новых тенденций и разработок в данной отрасли.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев, А. О. Управление товародвижением на основе логистики / А. О. Агеев, Л. В. Бутор // Инженерная экономика [Электронный ресурс] : сборник материалов 80-й студенческой научно-технической конференции и 22-й Международной научно-технической конференции секция «Инженерная экономика», 23-25 апреля 2024 / Белорусский национальный технический университет, Машиностроительный факультет ; редкол.: Т. А. Сахнович (пред. редкол.) [и др.] ; сост.: О. А. Лавренова, Т. И. Серченя. – Минск : БНТУ, 2024. – С. 41-46.

2. Бутор Л.В. Надежность транспортно-логистической системы в условиях цифровой трансформации // Академия управления при Президенте Республики Беларусь. Сборник научных статей XVII МНПК, посвященной памяти проф. С.А. Пелиха «Государственное регулирование экономики и повышение эффективности деятельности субъектов хозяйствования», 20.04.2023, Минск. – С. 411-416

3. Die Rolle der Technologie im modernen Gütertransport [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://umzug-kreider.de/die-rolle-der-technologie-im-modernen-guetertransport> , свободный. Дата обращения: 15.11.2024.

## REFERENCES

1. Ageev, A. O. Merchandising management based on the logistics / A. O. Ageev, L. V. Butor // Engineering Economics [Electronic resource]: collection of materials of the 80th student scientific and technical conference and the 22nd International scientific -technical conference section “Engineering Economics”, April 23-25, 2024 / Belarusian National Technical University, Faculty of Mechanical Engineering; Editorial Board: T. A. Sakhnovich (Chairman of the Editorial Board) [and others]; comp.: O. A. Lavrenova, T. I. Serchenya. – Minsk: BNTU, 2024. – P. 41-46.
2. Butor L.V. Reliability of the transport and logistics system in the conditions of digital transformation // Academy of Management under the President of the Republic of Belarus. Collection of scientific articles of the XVII MNPk, dedicated to the memory of prof. S.A. Pelikha “State regulation of the economy and increasing the efficiency of business entities”, 04/20/2023, Minsk. – pp. 411-416
3. Die Rolle der Technologie im modernen Gütertransport [Electronic resource]. – Access mode: <https://umzug-kreider.de/die-rolle-der-technologie-im-modernen-guetertransport>, free. Access date: 11/15/2024.

УДК 004.89

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ В ТОРГОВЛЕ И ЛОГИСТИКЕ**

О. Н. ШКОР<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ст. преподаватель кафедры экономики  
Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В данной статье рассматриваются перспективы использования технологий генеративного искусственного интеллекта в интернете вещей, транспортной и складской логистике. Рассматривается объединение искусственного интеллекта с датчиками, RFID метками, системами спутникового мониторинга и сетями 5G, что будет способствовать развитию транспортной и складской логистике. Рассматриваются вопросы использования чат-ботов и интернете вещей.*

*Ключевые слова: искусственный интеллект, нейросети, интернет вещей, транспортная и складская логистика, ритейлы, маркетплейсы, чат-боты.*

## **THE USE OF NEURAL NETWORKS IN TRADE AND LOGISTICS**

O. N. SHKOR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Senior Lecturer at the Department of Economics  
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics  
Minsk, Republic of Belarus

*Abstract. This article discusses the prospects of using generative artificial intelligence technologies in the Internet of Things, transport and warehouse logistics. The integration of artificial intelligence with sensors, RFID tags, satellite monitoring systems and 5G networks is being considered, which will contribute to the development of transport and warehouse logistics. The issues of using chatbots and the Internet of Things are considered.*

*Keywords: artificial intelligence, neural networks, the Internet of*



*things, transport and warehouse logistics, retailers, marketplaces, chat-bots.*

По данным Fortune Business Insights, рынок ИИ был оценен в 93.5 миллиарда долларов США в 2021 году и ожидается, что он вырастет до 997.77 миллиардов долларов к 2028 году, что соответствует отчётному CAGR (Compound Annual Growth Rate) около 38.1%. В 2022 году инвестиции в стартапы, работающие в области ИИ, достигли рекордных уровней с более чем 36 миллиарда долларами США, по данным Crunchbase [1]. Ожидается, что доля ИИ в здравоохранении вырастет до более чем 34.5 миллиарда долларов США к 2026 году. ИИ-применения включают диагностику заболеваний, персонализированную медицину и автоматизацию администраторов. В 2023 году более 40% организаций используют технологии машинного обучения и глубокого обучения для обработки больших данных, а также для разработки предсказательных моделей. Применения NLP охватывают чат-ботов, голосовых помощников и анализ текстов. По прогнозам, модули NLP достигнут более 13.4 миллиардов долларов в 2024 году. В Европе наблюдается активное развитие законодательных инициатив по регулированию ИИ, включая проект «Законопроект об искусственном интеллекте», который касается стандартов для разработки и применения ИИ-технологий.

На данный момент в области искусственного интеллекта (ИИ) лидируют несколько компаний, которые активно исследуют и развивают технологии, внедряют их в свои продукты и услуги. Вот список некоторых из них [2]:

1. Google (Alphabet Inc.) Искусственный интеллект применяют для улучшения платформ Google, таких как Google Photos, Google Translate и Google Cloud AI.
2. Microsoft. Партнерство с OpenAI и внедрение технологий ИИ, таких как GPT, в продукты Microsoft, включая проложение Bing и пакеты Microsoft 365.
3. Amazon. Использование ИИ в бизнес-модели Amazon для оптимизации поставок и управления запасами.
4. IBM. Использование ИИ технологии Watson в здравоохранении, финансах, и для поддержки клиентов.
5. OpenAI. Широкое применение своих технологий в различных сферах, от программирования до создания контента.

6. Facebook (Meta Platforms, Inc.) Применение ИИ для модерации контента и оптимизации взаимодействия с пользователями.

7. NVIDIA. Платформа NVIDIA AI, которая предоставляет инструменты для разработки и обучения моделей ИИ.

8. Tesla. Использование ИИ для обработки данных с сенсоров и камер, обучение систем на основе реальных данных.

9. Baidu. Чат-боты и технологии для автономного вождения.

10. Tencent. Исследования в области распознавания голоса, изборожения и других технологий ИИ.

Эти компании лидируют в области искусственного интеллекта благодаря своим инвестициям в исследования и разработки, внедрению ИИ в существующие продукты и услуг, а также кросс-функциональному сотрудничеству с другими организациями. Инновационные технологии и алгоритмы, разработанные этими компаниями, меняют способы взаимодействия людей с технологиями и формируют будущее ИИ.

В Республике Беларусь Декретом № 8 «О развитии цифровой экономики» Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. резидентам Парка высоких технологий предоставлено право на осуществление в установленном порядке деятельности в сфере искусственного интеллекта, создания систем беспилотного управления транспортными средствами В соответствии с приоритетными направлениями социально-экономического развития республики до 2025 г. принята Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 гг. Данный документ направлен на внедрение информационно-коммуникационных и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества. Впервые с целью обеспечения защиты персональных данных, прав и свобод физических лиц при обработке их персональных данных принят Закон Республики Беларусь «О защите персональных данных» [3].

В 2022 году в Беларуси было принято Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 декабря 2022 года № 1060 «Об использовании технологий искусственного интеллекта в условиях цифровой экономики и общества». Постановление охватывает использование искусственного интеллекта в области государственного управления, образования, здравоохранения, сельского хозяйства, промышленности и других отраслях. Данное постановление стало

шагом к более широкому внедрению технологий искусственного интеллекта в Беларусь и стремлению государства к созданию эффективной правовой и этической базы для использования ИИ в самых различных сферах. Это также отражает активное стремление страны участвовать в мировых технологических трендах и повышать свою конкурентоспособность на международной арене. Хотя в Беларуси законодательство по искусственному интеллекту находится в стадии формирования, уже наблюдается значительный интерес со стороны государства, исследовательского сообщества и бизнеса к этой теме. Участие в международных инициативах, разработка стратегий поддержки ИТ и дискуссии на уровне законодательства помогают создать правовую базу для развития технологий ИИ и интеграции их в различные сферы экономики.

В настоящее время во всем мире идет дискуссия об использовании потенциала ИИ для повышения эффективности и оптимизации процессов. Прогнозы по внедрению ИИ в государственных учреждениях показывают, что это направление имеет огромный потенциал для повышения эффективности государственных служб, улучшения качества обслуживания граждан и обеспечения устойчивого развития.

Ожидается, что ИИ поможет автоматизировать рутинные административные задачи, такие как обработка заявлений, управление документами и предоставление ответов на частые запросы, что значительно экономит время и ресурсы. Благодаря анализу больших данных и аналитике на основе ИИ государственные учреждения смогут быстрее принимать обоснованные решения. ИИ позволит предоставлять более персонализированные услуги, адаптированные под нужды граждан. Системы, использующие ИИ, смогут обрабатывать и анализировать данные о клиентах, улучшая качество и скорость обслуживания. Применение ИИ в виде чат-ботов для предоставления информации и консультаций гражданам существенно упростит взаимодействие с госорганами. И примеры использования онлайн-помощников и чат-ботов мы уже наблюдаем не только в банковской сфере, но и в ЖКХ, в здравоохранении.

Использование искусственного интеллекта в здравоохранении приносит значительные преимущества как пациентам, так и медицинским учреждениям. От диагностики и персонализированного лечения до мониторинга состояния здоровья и разработки лекарств, ИИ

становится важным инструментом для повышения качества и повышения эффективности медицинского обслуживания. Эта тенденция продолжает развиваться, и в будущем мы можем ожидать еще больше инновационных решений, основанных на ИИ, которые изменят подход к здравоохранению.

Однако успешная реализация этих прогнозов потребует комплексного подхода, включающего разработку этических норм, внедрение новых технологий и подготовку кадров. Важно также учитывать влияние ИИ на социальные взаимодействия и свободы граждан, чтобы создать эффективную и безопасную систему управления.

Применение ИИ для оценки и мониторинга рисков в различных сферах, например, в экономике, экологии и безопасности даст новый толчок для развития новых направлений бизнеса. Применение ИИ в электронных магазинах улучшает рекомендации товаров и персонализированный маркетинг. Статистика показывает, что 35% покупок в Amazon происходят в результате рекомендаций, основанных на ИИ. Например, интернет вещей (IoT) предоставляет уникальные возможности для бизнеса, позволяя собирать данные в реальном времени и автоматизировать различные процессы. Вот несколько способов, как это можно использовать [4].

1. Мониторинг и управление оборудованием: благодаря датчикам IoT, вы можете контролировать состояние вашего оборудования в реальном времени и предотвращать возможные поломки. Например, системы мониторинга температуры и влажности могут помочь вам поддерживать оптимальные условия в складах или производственных помещениях

2. Умный склад и логистика: С помощью IoT можно создать умные склады, где каждый товар оборудован RFID-меткой или другими датчиками, что позволяет отслеживать его местоположение в режиме реального времени. Это помогает сократить время на поиск товаров и оптимизировать процессы доставки.

3. Энергосбережение: IoT позволяет эффективно управлять энергопотреблением в офисах и производственных помещениях, автоматически выключая освещение и системы кондиционирования воздуха при отсутствии людей.

4. Мониторинг рабочих процессов: IoT помогает отслеживать рабочие процессы и оптимизировать их для повышения производительности и снижения затрат. Например, системы мониторинга

рабочего времени позволяют отслеживать время, проведенное сотрудниками на работе, и автоматически рассчитывать оплату труда.

5. Умные решения для клиентов: IoT также предоставляет возможность создания умных продуктов и услуг, которые могут улучшить опыт ваших клиентов.

Использование искусственного интеллекта (ИИ) в ритейле приносит значительные преимущества, которые помогают компаниям улучшить эффективность, повысить качество обслуживания клиентов и оптимизировать бизнес-процессы [5]. Например:

1. Прогнозирование спроса. ИИ анализирует данные о покупках, сезонных трендах, погодных условиях и других факторах, чтобы точно прогнозировать спрос на товары. Это помогает ритейлерам оптимизировать запасы, избегать дефицита или избытка товаров на полках.

2. Персонализация. ИИ использует данные о поведении клиентов для создания персонализированных предложений. Ритейлеры могут предлагать рекомендации, скидки и акции, основанные на предпочтениях каждого клиента.

3. Улучшение логистики и управления запасами. ИИ оптимизирует маршруты доставки, управление складами и цепями поставок. Это снижает затраты на логистику и улучшает обслуживание клиентов.

4. Анализ данных и мониторинг. ИИ обрабатывает большие объемы данных, выявляет тенденции и аномалии. Ритейлеры могут быстро реагировать на изменения рынка и клиентские потребности.

5. Роботизация и автоматизация: ИИ позволяет автоматизировать рутинные задачи, такие как инвентаризация, обработка заказов и чат-боты для обслуживания клиентов.

6. Улучшение опыта покупателей. ИИ помогает создавать более удобные интерфейсы, предсказывать предпочтения клиентов и улучшать обслуживание.

7. Борьба с мошенничеством и безопасность. ИИ анализирует транзакции, выявляет подозрительные действия и помогает предотвращать мошенничество.

8. Анализ конкурентов и рынка. ИИ помогает ритейлерам следить за действиями конкурентов, анализировать рынок и принимать обоснованные решения.

Искусственный интеллект (ИИ) находит широкое применение в

логистике, обеспечивая оптимизацию процессов, сокращение затрат и улучшение обслуживания клиентов. Вот несколько конкретных примеров использования ИИ в этой сфере [6]:

1. Оптимизация маршрутов. ИИ используется для анализа трафика, погодных условий и других факторов, чтобы находить наиболее эффективные маршруты для доставки. Компания UPS использует систему «ORION», которая применяет алгоритмы ИИ для расчета оптимальных маршрутов доставки с учетом времени и затрат. Это позволяет UPS сократить миллионы миль в год и повысить эффективность логистики.

2. Прогнозирование спроса. ИИ помогает компаниям прогнозировать спрос на продукты, основываясь на исторических данных, сезонных трендах и других переменных. Coca-Cola использует ИИ для анализа данных о продажах и текущих трендов. Это позволяет компании точно предсказывать потребности и оптимально планировать запасы.

3. Автоматизация складов. Внедрение роботизированных систем и ИИ для улучшения процессов управления складом. В своих складах Amazon применяет системы робототехники для автоматизации сборки заказов. Роботы перемещаются по складу, ищут нужные товары и доставляют их к упаковочным станциям. ИИ управляет этими процессами, оптимизируя маршруты.

4. Управление запасами. ИИ используется для автоматизации процессов управления запасами и улучшения точности инвентаризации. Walmart применяет ИИ для анализа и прогнозирования уровня запасов в своих магазинах, а также для оптимизации процессов закупок и минимизации потерь.

5. Улучшение обслуживания клиентов. ИИ помогает компаниям обрабатывать запросы и предоставлять более эффективное обслуживание клиентов. DHL использует виртуальных помощников и чат-ботов для ответов на запросы клиентов о статусе доставок и предоставления информации по тарифам. Это сокращает время ожидания и улучшает клиентский опыт.

6. Анализ данных и управление рисками. ИИ может анализировать данные в реальном времени для выявления возможных рисков и проблем в цепочке поставок. Maersk использует ИИ для мониторинга состояния грузов и выявления потенциальных угроз, таких как задержки в доставках или изменения в погодных условиях, что

позволяет быстро реагировать на ситуации.

7. Поддержка закупок. Использование ИИ для автоматизации процессов закупок и выбора поставщиков.

IBM применяет ИИ в своей системе Watson Supply Chain для анализа данных о поставщиках и помощи в принятии обоснованных решений о закупках.

По прогнозам, основными драйверами роста ИИ будут развитие технологий интернета вещей (IoT), улучшение вычислительных мощностей и необходимость автоматизации процессов в бизнесе. ИИ будет играть ключевую роль в решениях по борьбе с изменением климата, управлению энергоснабжением и оптимизации производственных процессов. Безусловно, подготовка кадров для работы с искусственным интеллектом требует комплексного подхода, который охватывает обучение, переквалификацию, повышение квалификации и создание культуры постоянного обучения. Внедрение современных технологий и инструментов в образовательный процесс, а также обеспечение поддержки для сотрудников на всех уровнях, помогут организациям успешно интегрировать ИИ в свои бизнес-процессы и повысить общую эффективность.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Статистика мирового ИИ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.crunchbase.com/buy/select-product>

2. ТОП-10 крупнейших разработчиков искусственного интеллекта в мире (2024) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://inclient.ru/top-ai-companies-world/>

3. Сакомская Г.С. Подходы в правовом регулировании технологий с искусственным интеллектом / – Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://pravo.by/pravovaya-informatsiya/pravo-sovremennoy-belarusi-istoki-uroki-dostizheniya-i-perspektivy/2021/podkhody-v-pravovom-regulirovanii-tekhnologiy-s-iskusstvennym-intellektom/>

4. Продажи и маркетинг [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://store.hbr.org/search.php?search\\_query=Sales%20%26%20Marketing&ab=store\\_hp\\_nav\\_-\\_sales\\_marketing&section=product](https://store.hbr.org/search.php?search_query=Sales%20%26%20Marketing&ab=store_hp_nav_-_sales_marketing&section=product)

5. ИИ в логистике. Сказка или реальность? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vc.ru/u/1440832-anastasia/918020-ii-v>

logistike-skazka-ili-realnost

6. Борис Агатов, Искусственный интеллект в ритейле: как его уже сейчас применяют, и какие выгоды из этого извлекают [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://new-retail.ru/tehnologii/iskusstvennyy\\_intellekt\\_v\\_riteyle\\_kak\\_ego\\_uzhe\\_seychas\\_primenyayut\\_i\\_kakie\\_vygody\\_iz\\_etogo\\_izvlekayu6742/](https://new-retail.ru/tehnologii/iskusstvennyy_intellekt_v_riteyle_kak_ego_uzhe_seychas_primenyayut_i_kakie_vygody_iz_etogo_izvlekayu6742/)

## REFERENCES

1. Statistika mirovogo II [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://www.crunchbase.com/buy/select-product>

2. TOP-10 krupnejshih razrabotchikov iskusstvennogo in-tellekta v mire (2024) [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://inclient.ru/top-ai-companies-world/>

3. Sakomskaya G.S. Podhody v pravovom regulirovanii tekhnologij s iskusstvennym intellektom / – Nacional'nyj pravovoj Internet-portal Respubliki Belarus' [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa <https://pravo.by/pravovaya-informatsiya/pravo-sovremennoj-belarusi-istoki-uroki-dostizheniya-i-perspektivy/2021/podkhody-v-pravovom-regulirovanii-tekhnologiy-s-iskusstvennym-intellektom/>

4. Prodazhi i marketing [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: [https://store.hbr.org/search.php?search\\_query=Sales%20%26%20Marketing&ab=store\\_hp\\_nav\\_-\\_sales\\_marketing&ion=product](https://store.hbr.org/search.php?search_query=Sales%20%26%20Marketing&ab=store_hp_nav_-_sales_marketing&ion=product)

5. II v logistike. Skazka ili real'nost'? [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://vc.ru/u/1440832-anastasia/918020-ii-v-logistike-skazka-ili-realnost>

6. Boris Agatov, Iskusstvennyj intellekt v ritejle: kak ego uzhe seychas primenyayut, i kakie vygody iz etogo izvleka-yut [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: [https://new-retail.ru/tehnologii/iskusstvennyy\\_intellekt\\_v\\_riteyle\\_kak\\_ego\\_uzhe\\_seychas\\_primenyayut\\_i\\_kakie\\_vygody\\_iz\\_etogo\\_izvlekayu6742/](https://new-retail.ru/tehnologii/iskusstvennyy_intellekt_v_riteyle_kak_ego_uzhe_seychas_primenyayut_i_kakie_vygody_iz_etogo_izvlekayu6742/)



## ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ ГРУППЫ КОМПАНИЙ

С.В. ЮДИНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup> д.э.н., директор Института инженерной экономики и предпринимательства, профессор кафедры экономической теории и управления ресурсами

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ»  
г. Казань, Российская Федерация

*Аннотация. Оценка и управление стоимостью компании и ее бизнеса остается актуальным и дискуссионным вопросом современной экономической науки и бизнес-практики. Еще большие дискуссий разворачивается вокруг такой оценки для крупной компании и, тем более, группы компаний. Автор исследовала одну из моделей такой оценки, которая стала основой для построения целостного механизма и цифрового управления всеми аспектами деятельности, бизнес-единицами и бизнес-направлениями российского нефтегазового гиганта, объединяющего сегодня более 60 крупных и мелких юридических лиц. Соглашаясь в целом с методологическим подходом value drivers tree, она выявила резервы улучшения итоговой формулы расчета стоимости компании. Данная модель призвана настроить оцифрованные данные с низовых объектов управления (параметры работы подземного оборудования, удельные энергозатраты на конкретную скважину и т.п. на единственное результирующее значение стоимости. Для этого у автора есть ряд предложений, касающихся донастройки системы принятия решений и структуры управления в группе компаний, использования математических функций и уравнений математической статистики, определения эффективности «ветвей» и оценки чувствительности стоимости к изменению факторов.*

*Ключевые слова: дерево факторов стоимости, ключевые показатели эффективности, бизнес-направления, бизнес-единицы, прогнозирование стоимости компании.*

## DIGITAL VALUE MANAGEMENT OF A GROUP OF COMPANIES

S.V. YUDINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Doctor of Economics, Director of the Institute of Engineering Economics and Entrepreneurship, Professor of the Department of Economic Theory and Resource Management  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Kazan National Research Technical University  
named after A.N. Tupolev – KAI»  
Kazan, Russian Federation

*Annotation. Evaluation and management of the value of a company and its business remains a relevant and controversial issue in modern economic science and business practice. Even more discussions are unfolding around such an assessment for a large company and, especially, a group of companies. The author examined one of the models of such an assessment, which became the basis for building a holistic mechanism and digital management of all aspects of activity, business units and business areas of the Russian oil and gas giant, which today unites more than 60 large and small legal entities. Agreeing in general with the methodological approach of the value drivers tree, she identified reserves for improving the final formula for calculating the value of the company. This model is designed to adjust digital data from low-level control objects (operating parameters of underground equipment, specific energy consumption for a specific well, etc.) to a single resulting value of cost. For this purpose, the author has a number of proposals concerning the fine-tuning of the decision-making system and management structure in a group of companies, the use of mathematical functions and equations of mathematical statistics, determining the effectiveness of «branches» and assessing the sensitivity of cost to changes in factors.*

*Keywords: cost factor tree, key performance indicators, business areas, business units, company value forecasting*

Дерево стоимости (ДС) (точнее – «дерево факторов стоимости» или value drivers tree) является прикладным инструментом VBM (value based management), т.е. управления бизнесом, ориентированного на повышение его стоимости [1]. Данная концепция

получила свое развитие как защитная мера от недружественных поглощений посредством повышения объективности оценки рыночной стоимости компании. Если в основе оценки стоимости лежит DCF (дисконтированный денежный поток) и текущая величина долга, то на построении «дерева факторов стоимости» можно основывать стратегические решения путем балансирования рентабельности и устойчивости. При этом долг (заемные инвестиции), с одной стороны, – источник увеличения денежного потока, а с другой – капитал с высокой стоимостью. Поскольку обе составляющие модели стоимости (денежный поток и долг) зависят от множества факторов и взаимосвязаны между собой, расчет стоимости из простой арифметической задачи превращается в сложную задачу оптимизации, решение которой в случае с конкретной компанией в конкретный момент времени будет уникальным. Прогнозирование и поддержка принятия решений или выбора стратегических инициатив (в инвестициях) упрощаются с применением данного инструмента, т.к. инвестиционные альтернативы могут оцениваться с учетом различных сценариев развития макроситуации, комбинаций источников финансирования и привлечения заемных средств, а главным критерием эффективности принимаемых решений вместо частного NPV проекта становится изменение ценностной метрики – стоимости бизнеса компании под влиянием проекта. Динамическое перераспределение ограниченных ресурсов и их оптимизация в «дерева факторов стоимости» возможно за счет того, что доходный метод измерения ценностной метрики учитывает чистый денежный поток, т.е. на нее влияют не только притоки, но и оттоки. В большинстве случаев оттоки (затраты, платежи) взаимосвязаны с притоками (выручкой и иными поступлениями) через объем продаж, т.е. рост притоков почти всегда сопровождается ростом оттоков, и наоборот. Но в отдельных случаях эта взаимосвязь нарушается (например, при внедрении инноваций). В этом случае высвобождающиеся ресурсы могут быть быстро перенаправлены в другие бизнес-единицы или бизнес-блоки без привлечения внешних источников финансирования. «Дерево факторов стоимости» позволяет «видеть» изменение денежных потоков системно.

Суть «дерева факторов стоимости» состоит в следующем: целевые стратегические показатели организации (стоимость компании) подвергаются декомпозиции на уровень операционного управления и контроля на основе, например, ключевых показателей

эффективности (Key Performance Indicators, KPI). При этом система обеспечивает интеграцию финансовых и нефинансовых индикаторов с учетом причинно-следственных связей между результирующими показателями и факторами, под влиянием которых они формируются.

На основе изучения корпоративных документов и иных материалов [2, 3, 4, 5] Группы компаний «Татнефть» было сделано заключение. В Группе ценностным индикатором выбрана стоимость компании, рассчитываемая доходным методом (рисунок 1), что соответствует распространенной международной практике, т.к. эксперты считают, что будущие денежные потоки определяют стоимость компании для целей управления (стратегического и оперативного): стратегия увеличения стоимости – краткосрочные и долгосрочные цели – бюджет (бизнес-план) – измерение ПТ и KPI (КПЭ).



Рисунок 1 – Стоимость компании, рассчитываемая доходным методом

Общая формула стоимости (СК) Группы рассчитывается по формуле (1):

$$СК = \sum_{i=0}^n \frac{EBITDA_i - \text{НП}_i - \Delta WC_i - I_i}{(1+WACC)^i} + \frac{FCF_n(1+g)}{(WACC-g)} * \frac{1}{(1+WACC)^{n+1}} - \text{Долг}, (1)$$

где величина EBITDA равна сумме EBITDA всех бизнес-направлений и бизнес-единиц (БН и БЕ), входящих в периметр бизнес-планирования Группы «Татнефть», минус Централизованные отчисления ПАО «Татнефть» минус Прочие доходы и расходы ПАО «Татнефть» минус Расходы на рекламу ПАО «Татнефть»;

НП – налог на прибыль

И – Инвестиции (финансирование)

FCF – чистый денежный поток

WACC – средневзвешенная стоимость капитала

g – долгосрочный рост за пределами прогнозного периода

Долг – текущий долг, рассчитывается на дату оценки.

$\Delta WC$  – Изменение Рабочего капитала (за период) = Рабочий капитал (на конец периода) минус Рабочий капитал (на начало периода). Рабочий капитал равен Дебиторской задолженности (без учета ДЗ, связанной с приобретением основных средств минус Текущая кредиторская задолженность плюс Запасы. Дебиторская задолженность (без учета ДЗ, связанной с приобретением основных средств) определяется по Бухгалтерскому балансу (форма 1) по предприятиям, входящим в Группу «Татнефть», строка 1230 «Дебиторская задолженность» (за исключением ДЗ по займам, выданным внутри Группы). Текущая кредиторская задолженность определяется по Бухгалтерскому балансу (форма 1) по предприятиям, входящим в Группу «Татнефть», строка 1520 «Кредиторская задолженность». Запасы определяется по Бухгалтерскому балансу (форма 1) по предприятиям, входящим в Группу «Татнефть», строка 1210 «Запасы».

N – горизонт планирования

i – порядковый номер года в пределах горизонта планирования.

EBITDA всех бизнес-направлений и бизнес-единиц (БН и БЕ), входящих в периметр бизнес-планирования Группы «Татнефть» (формула 2):

$$EBITDA_{\text{БН/БЕ}} = В - З - УР - КР - ПР + ПД + А, \quad (2)$$

где В – Выручка от всех видов деятельности

З – Затраты по всем видам деятельности (с учетом амортизации)

УР – Управленческие расходы (при наличии)

КР – Коммерческие расходы (при наличии)

ПР – Прочие денежные расходы (без учета процентов к уплате)

ПД – Прочие денежные доходы (без учета процентов к получению)

А – Амортизация (исключение неденежных расходов).

В таблице 1 представлены результаты анализа представленной формулы.

Таблица 1 – Результаты анализа формулы стоимости Группы

№	«Узкие» места модели оценки стоимости	Возможные способы устранения	Примечания
1	2	3	4
1	В качестве исходных показателей используются данные отчетности по российским стандартам бухгалтерского учета (РСБУ)	Использование консолидированной финансовой отчетности в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности (МСФО)	<p>1) Учет данных обо всех связанных компаниях: дочерних, зависимых актуализирует сущность стоимости ПАО «Газнефть» как суммы стоимости связанных компаний (консолидированная отчетность ПАО)</p> <p>2) Возникающий диссонанс в различном отражении полученного дохода приводит к изменению стоимости акций на фондовом рынке</p> <p>3) Требование модели – обязательное вычленение параметра «Амортизация», что отсутствует в отчете о финансовых результатах РСБУ</p> <p>4) МСФО учитывает временную стоимость денег, что важно, так как модель построена с учетом дисконтирования денежных потоков</p> <p>5) Оценка активов по реальной, а не исторической стоимости, что дает возможность определить цену, по которой была бы осуществлена <i>обычная сделка</i> между участниками рынка с целью продажи актива или передачи обязательства на дату оценки в текущих рыночных условиях</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
2	<p>Расчет WACC учитывает веса трех источников финансирования (финансовых инструментов): обыкновенные акции, привилегированные, долг</p>	<p>Расширение инструментов финансирования путем их конкретизации (детализации) позволит точнее проводить расчеты средневзвешенной стоимости капитала</p>	<p>Повышение точности определения WASS должно базироваться на детализации (конкретизации) источников финансирования на: выпущенные облигации, субординированные займы, выпущенные облигации, выпущенные долговые ценные бумаги, кредитные соглашения в иностранной валюте, кредитные соглашения в рублях, кредиты внутри Группы, внешние кредиторы и т.д. Или операционный и капитальный лизинг, субсидируемый долг (отраслевые облигации), конвертируемый или отзывной долг, миноритарное участие, warrants, кредиты внутри Группы, внешние кредиторы и т.д.</p>
3	<p>В основе расчета свободного денежного потока данные баланса и отчета о прибылях и убытках. По своему характеру данные баланса являются моментными показателями (на дату), а показатели отчета о финансовых результатах – интервальные (за период). Интервальный характер также имеет амортизация и инвестиции.</p>	<p>Приведение всех исходных данных в «сопоставимый» вид можно путем изменения характера используемой информации из баланса: пояснения к бухгалтерскому балансу дают картину динамики ряда показателей: на начало периода – ввод (приток) – выбытие (отток) – на конец периода</p>	<p>Для расчета свободного денежного потока обязательным параметром является рабочий капитал (дебиторская задолженность, кредиторская задолженность, запасы), которые в балансе приведены на дату, следовательно, имеют моментную сущность. Пояснения к балансу, либо оборотно-сальдовые ведомости (по счетам, общая) представляют данные о движении показателей за период.</p>

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
4	<p>Многофакторность и сложность расчета стоимости предполагает комплексный подход, который возможно не учтен при выстраивании модели</p>	<p>Оценка стоимости должна рассматриваться как комплекс действий, состоящий из пяти этапов. Каждый этап должен строиться вокруг ключевых факторов стоимости (рентабельность инвестированного капитала, экономическая прибыль)</p>	<p>Оценка стоимости – это процесс, характеризующийся итерацией этапов: 1) анализ прошлой деятельности, отражающий более экономическое, чем бухгалтерское видение Компании: отбор ряда индикаторов, преобразование бухгалтерской отчетности, 2) оценка затрат на капитал с детализацией источников капитала 3) прогнозирование будущей деятельности, основанное на прогнозировании количественных показателей операционной и неоперационной деятельности, далее детальном прогнозировании статей баланса, отчета о прибылях и убытках, вследствие выведение свободного денежного потока 4) оценка терминальной стоимости 5) расчеты и интерпретация результатов</p>
5	<p>В основе модели – прогнозирование денежных потоков, будущая величина которых абсолютно неизвестна</p>	<p>Многосценарные расчеты исходных параметров модели стоимости Компании, бизнес-направлений, бизнес-единиц</p>	<p>Компания, являясь участником международных отношений, подвержена влиянию большого количества факторов с увеличивающимися скоростью и амплитудой колебаний</p>

Факторы стоимости в примере «дерева факторов стоимости бизнес-направления Разведка и добыча» напрямую связаны с показателем стоимости, детализированы и декомпозированы до самого нижнего уровня бизнес-процессов (фонд скважин, среднесуточный дебит, коэффициент эксплуатации и т.д.) (рисунок 2).



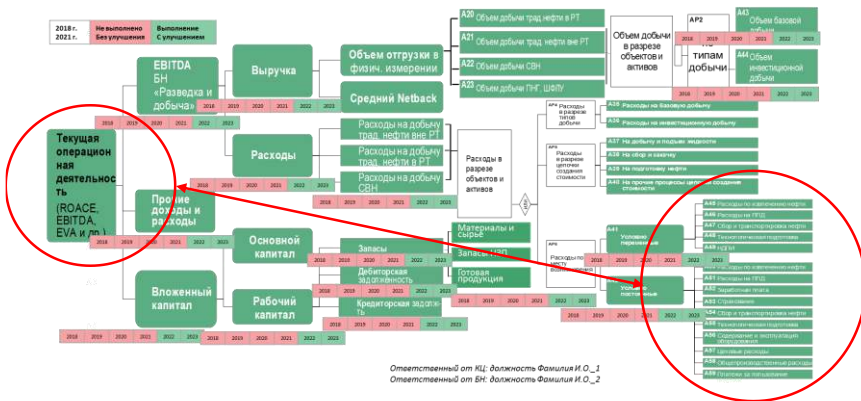


Рисунок 2 – Декомпозиция стоимости компании до самого нижнего уровня бизнес-процессов

Дерево стоимости ДС (в предыдущем отчете – «дерево факторов стоимости») строится буквально слева направо, а не наоборот, предполагая, что при его построении ведется активный поиск факторов, влияющих на принципиальные для ЛППР показатели, а не доступные для сбора данные интегрируются в плохо интерпретируемые показатели.

Дерево факторов стоимости – это сложная математическая формула. Оно включает в себя цепочку вычислений, часто поддерживаемую серией ресурсоемких операций чтения-записи базы данных. В отдельных случаях в ДС с более чем 1000 «узлами» и множеством пользователей сложность возрастает экспоненциально [6]. При наличии ошибок в математической формуле искажение результатов использования сложных ДС также может быть принципиальным: от незначительного отклонения значений до противоположного смысла. Правильная декомпозиция факторов обеспечивает выполнение главной функции ДС – информационная поддержка принятия решений. В единую формулу объединяются математически связанные друг с другом производственные, финансовые абсолютные показатели, декомпозируемые до показателей бизнес-процессов.

Российские эксперты рекомендуют [7] укрупненное ДС строить на базе трех групп показателей.

Первая группа включает показатели эффективности организации, которые показывают соотношение получаемого эффекта и затрат, будь то удельные денежные расходы в расчете на масштаб производства (например, расходы по извлечению нефти в расчете на единицу оборудования/ на 1 скважину/ на 1 тонну добытой жидкости и т.п., средняя величина операционных активов на 1 тонну товарной нефти, средняя сумма прочих доходов на 1 работника и т.п.), технологическая эффективность (коэффициент эксплуатации фонда скважин, потери товарной продукции на 1 скважину, средняя длительность простоя) или рентабельность затрат (рентабельность всех видов активов и объектов (включая скважины, кусты), материалоотдача, фондоотдача и т.п.).

Ко второй группе рекомендуется относить натуральные показатели, которые отражают размеры производства и которые в свою очередь являются базой для определения удельных показателей эффективности (первая группа). Производство показателей из первой и второй группы в конечном счете дает конечный показатель (например, выручку или себестоимость), формирующий стоимость компании (положительный или отрицательный денежный поток, валовую прибыль, EBITDA и т.д.).

Третья группа должна содержать вспомогательные коэффициенты, обеспечивающие сопоставимость единиц измерения (натуральных и стоимостных) на всех уровнях ДС, – особенно при работе с производственно-экономическими коэффициентами, а кроме того – показатели структуры (например, доли вида добываемого ресурса в товарном балансе, доли базовой добычи) и т.п.

В этом случае значение в «узле» – это произведение значений трех групп показателей, первые две должны использоваться обязательно, а третья – не всегда (рисунок 3). Такой подход может быть признан оправданным в случае, когда в организации имеется грамотно разработанная и хорошо функционирующая система KPI. В бизнес-направлении «Разведка и добыча» Группы «Татнефть» близкий к рекомендуемому подход применяется как один из вариантов расчета объема отгрузки в физическом измерении. Во всех других случаях широко применяется аддитивная модель (с действиями сложения и вычитания).

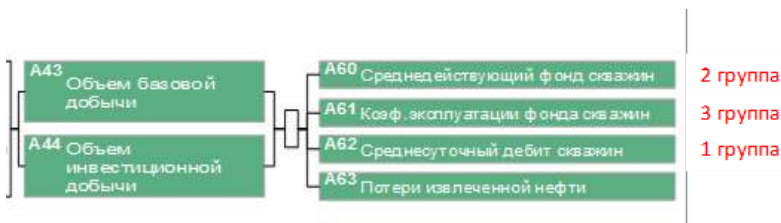


Рисунок 3 – Пример использования в декомпозиции группировки показателей

Отбор декомпозируемых показателей на концах «ветвей» связан с детальным анализом организационной структуры компании во взаимосвязи с основными бизнес-процессами. При их отборе следует обратить внимание на непротиворечивость с доступными для сбора данными и на то, насколько одинаково они интерпретируются представителями разных служб и подразделений.

Декомпозируемые показатели на концах «ветвей» играют роль «рычага» в текущем оперативном управлении. Именно они показывают, к чему приводит то или иное управленческое решение на уровне подразделения. В отличие от этих показателей, формируемые на их базе показатели в «узлах» показывают конечную эффективность процесса на ветви. Например, если служба, контролирующая приемку бурения и строительства скважин, добилась выполнения работ в установленные договорами сроки и ввело в эксплуатацию новые скважины в срок, например, в отличие от предыдущего года, когда 3% вновь вводимых скважин было введено со средним отставанием в 11 дней. Это может увеличить объем добычи и уменьшит общие расходы за счет сокращения удельных условно-постоянных статей затрат. Однако такой же эффект может быть связан с внедрением геолого-технических мероприятий, за которые отвечает технологическая служба. Таким образом, в отличие от декомпозируемых показателей, характеризующих только одну сторону процесса, показатели в «узлах» должны позволять оценить совокупное влияние нескольких факторов.

В бизнес-направлении «Разведка и добыча» по текущей операционной деятельности корнем является показатель, производный от EBITDA, сальдо прочих доходов/расходов, амортизации, налога на

прибыль и вложенного капитала. EBITDA в используемой модели в свою очередь является разностью выручки и текущих расходов. Это оправдано, когда в организационной структуре есть взаимосвязь показателей ДС и КРІ по «ветвям», например (рисунок 4):

Объем добычи → Среднедействующий фонд скважин → Службы бурения и КРС

Объем добычи → Коэффициент эксплуатации скважин → Службы ПРС

Объем добычи → Среднесуточный дебит скважин → Службы ГТМ.

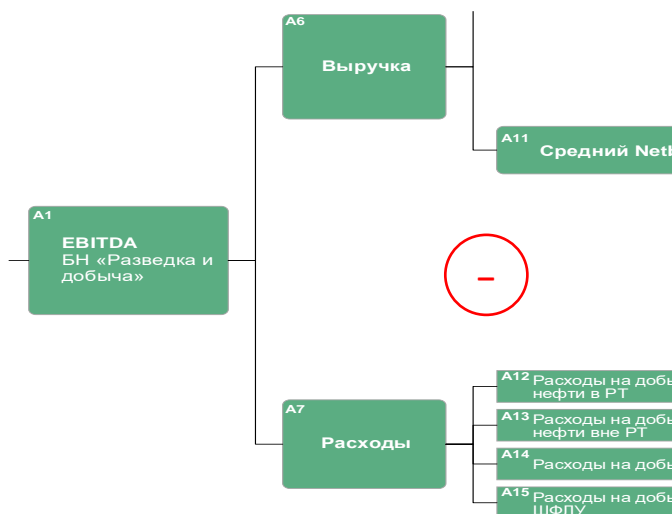


Рисунок 4 – Используемая модель расчета EBITDA

В случае, когда оргструктура основана на продуктовой специализации (традиционная нефть в РТ, традиционная нефть вне РТ, СВН, ШФЛУ) декомпозицию следует проводить по-другому. При наличии соответствующей системы управленческого учета уже здесь может возникнуть альтернативная модель: расчет общей величины операционной EBITDA как суммы EBITDA по видам добываемого ресурса (рисунок 5).

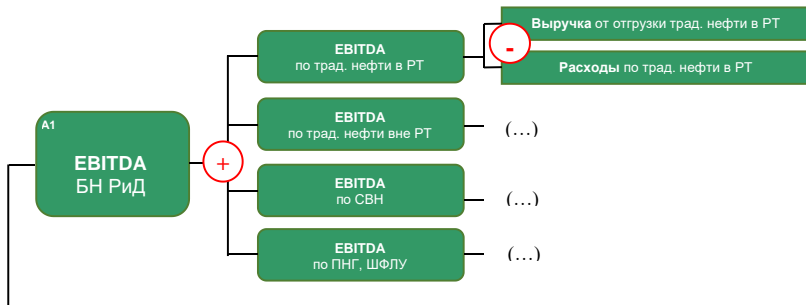


Рисунок 5 – Альтернативная модель расчета общей EBITDA

Такая замена позволит отдельно мониторить продуктовые структурные единицы. При «покраснении» ветки СВН, например, при прогнозировании ее влияния на стоимость бизнеса в связи с налоговым маневром и пр., можно принимать решение о ее «отключении» (приостановке добычи) (рисунок 6).

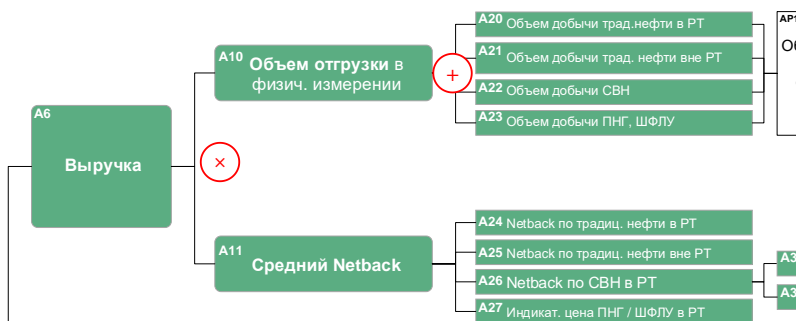


Рисунок 6 – Используемая модель расчета общей выручки

Используемая в бизнес-направлении «Разведка и Добыча» модель декомпозиции выручки предполагает последовательное умножение объема отгрузки (в натуральном измерении) на стоимость физической единицы в денежном выражении. Оценка динамики выручки за счет изменения объема и Netback (формула 3):

$$\Delta y = \Delta \bar{N} \times \sum_{i=1}^4 \Delta x_i, \quad (3)$$

где  $\Delta y$  – изменение выручки, ден. Ед.

$\Delta \bar{N}$  – изменение среднего Netback, ден. ед. (формула 4):

$$\bar{N}_j = \frac{a_j \cdot x_1 + b_j \cdot x_2 + c_j \cdot x_3 + d_j \cdot x_4}{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}, \quad (4)$$

где  $a_j, b_j, c_j, d_j$  – Netback в периоде соответственно по видам ресурса (традиционной нефти в РТ, вне РТ, по СВН, по ПНГ/ШФЛУ);

$\Delta x_i$  – изменение объема отгрузки, тыс. тн ( $i = 1, 2, 3, 4$  по видам ресурса).

Относительная сложность алгоритма, состоящая в необходимости расчета средневзвешенной (по объему) величины, может быть оправдана необходимостью выделения в модели показателя «Средний Netback». Но это не управляемый, а расчетный показатель.

Упрощения модели можно достичь с помощью альтернативного способа оценки (рисунок 7).

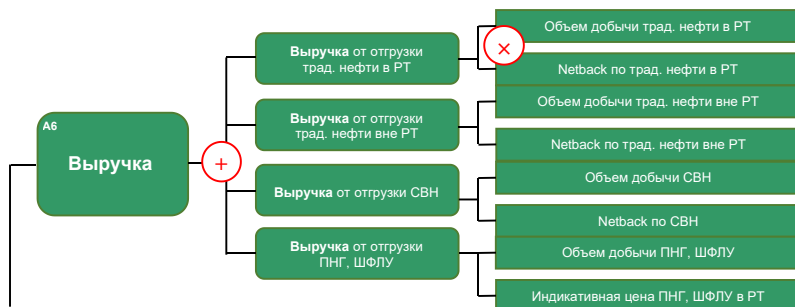


Рисунок 7 – Альтернативная модель расчета общей выручки

Альтернативная модель предполагает предварительное умножение частных объемов отгрузки ресурсов на стоимость физической единицы в денежном выражении и последующее сложение полученных частных значений выручки (формула 5):

$$\Delta y = \Delta a \cdot x_1 + \Delta b \cdot x_2 + \Delta c \cdot x_3 + \Delta d \cdot x_4 \quad (5)$$

В конечном итоге выбор показателей ДС и их последующая декомпозиция должны осуществляться по следующим возможным правилам:

1. Исходной точкой декомпозиции должны быть эталонная для компании система принятия решений и структура управления, определяющие уровень управляемости «ветви», а не действующая система управленческого учета и наличие информации. Управляемость может быть оценена и экспертно, и методами моделирования.

2. В большинстве случаев ветвление должно описываться математическими формулами, определяющими функциональную зависимость; в остальных случаях – уравнениями математической статистики.

3. На этапе апробации ДС следует определить значимость факторов стоимости. Построение ДС за 3-5 временных периода может позволить (например, через «вес» изменения) выявить наиболее/наименее значимые факторы, которые могут быть додекомпозированы. На этом же этапе можно оценить и сравнить эффективность «ветвей», соотнеся их значимость с затратами на управление (в млн руб., чел. и т.п.).

4. При использовании ДС с целью прогнозирования можно оценивать чувствительность стоимости к факторам. Чувствительность может быть определена с помощью показателя эластичности, сценарного анализа, а также инструментов имитационного моделирования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Gustafsson, Janne; Salo, Ahti; Gustafsson, Tommi (2001), PRIME Decisions: An Interactive Tool for Value Tree Analysis, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, vol. 507, Springer Berlin Heidelberg, pp. 165–176

2. СТАНДАРТ «Комплексная система трехлетнего и годового бизнес-планирования финансово-хозяйственной деятельности Группы «Татнефть» в разрезе бизнес-направлений и бизнес-единиц, мониторинга и корректировки планов»

3. Приложение 1 Расчет стоимости бизнеса Компании, бизнес-направлений и бизнес-единиц Группы

4. Приложение 12 Формирование и защита бизнес-плана

5. Приложение 13 Мониторинг исполнения бизнес-плана. Формат ежеквартальной защиты при Генеральном директоре ПАО «Татнефть»

6. The Value Driver Tree – 4 Reasons why it’s making a comeback. [Электронный ресурс] URL: <https://www.nextlytics.com/blog/value-driver-tree-why-its-making-a-comeback> (Дата доступа – 28.07.2024 г.)

7. Кокин А.С., Чепьюк О.Р. Технология построения дерева факторов стоимости компании. // Экономический анализ: теория и практика. – 2007. – №13(94). – С. 23-27

## REFERENCES

1. Gustafsson, Janne; Salo, Ahti; Gustafsson, Tommi (2001), PRIME Decisions: An Interactive Tool for Value Tree Analysis, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, vol. 507, Springer Berlin Heidelberg, pp. 165–176

2. STANDARD “Comprehensive system of three-year and annual business planning of financial and economic activities of the Tatneft Group in terms of business areas and business units, monitoring and adjustment of plans”

3. Appendix 1 Calculation of the value of the Company’s business, business areas and business units of the Group

4. Appendix 12 Formation and defense of the business plan

5. Appendix 13 Monitoring the implementation of the business plan. Format of quarterly defense with the General Director of PJSC Tatneft

6. The Value Driver Tree – 4 Reasons why it’s making a comeback. Electronic resource URL: <https://www.nextlytics.com/blog/value-driver-tree-why-its-making-a-comeback> (Access date - 07/28/2024)

7. Kokin A.S., Chepyuk O.R. Technology of constructing a tree of company value factors. // Economic analysis: theory and practice. - 2007. - No. 13 (94). - P. 23-27

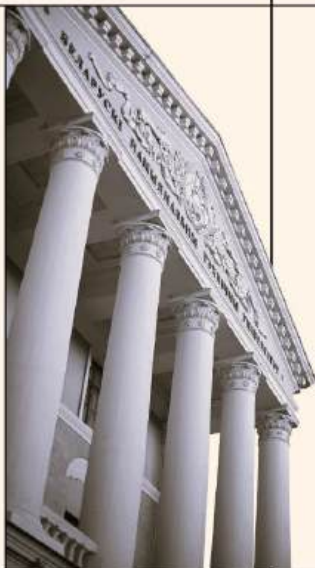


МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

# ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОНОМИКА

СЕКЦИЯ 2

Строительный  
комплекс :  
экономика и  
управление  
недвижимостью



ОАО «НИИ СТРОЙЭКОНОМИКА»

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СМЕТНОМ НОРМИРОВАНИИ: ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Ж.Л. АБАКАНОВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>м.э.н., аспирант кафедры «Экономика, организация строительства  
и управление недвижимостью»  
Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

*Цифровизация в сметном нормировании направлена на автоматизацию и оптимизацию процессов расчета стоимости строительства. Внедрение цифровых технологий в сметное нормирование позволяет ускорить создание и актуализацию сметно-нормативной базы, повысить точность расчетов, улучшить контроль за расходом средств и упростить взаимодействие между участниками проекта. Ключевые аспекты цифровизации включают использование специализированного программного обеспечения, переход на электронные форматы документооборота, применение актуальных баз данных и интеграцию с информационными системами.*

*Ключевые слова: цифровизация, сметное нормирование, строительная отрасль, автоматизация, информационное моделирование (BIM), сметные нормы, оптимизация, трудозатраты.*

## **DIGITALIZATION IN BUDGET RATIONING: THE EXPERIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**Z.L. ABAKANOV<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>master of Economics, graduate student of the Department of  
Economics, Organization of Construction and Real Estate Management  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. Digitalization in cost estimation is aimed at automating and optimizing the processes of calculating the cost of construction. The introduction of digital technologies into cost rationing makes it possible to accelerate the creation and updating of an estimated regulatory*

*framework, increase the accuracy of calculations, improve control over the expenditure of funds and simplify interaction between project participants. Key aspects of digitalization include the use of specialized software, the transition to electronic document management formats, the use of up-to-date databases and integration with information systems.*

*Keywords: digitalization, estimated rationing, construction industry, automation, information modeling (BIM), estimated standards, optimization, labor costs.*

## **Введение**

Разработка сметных норм – одна из ключевых задач в строительной отрасли, так как именно они обеспечивают прозрачность и обоснованность затрат на строительство. В последние годы на фоне цифровой трансформации экономики в Казахстане все активнее внедряются инновационные подходы и цифровые технологии в строительстве, позволяющие оптимизировать этот процесс, повысить точность и снизить риски при планировании бюджетов. В статье рассмотрены передовые практики цифровизации разработки сметных норм в Казахстане, а также перспективы дальнейшего развития в этой области.

## **Результаты и их обсуждение**

Концепция цифровизации сметного нормирования активно развивается, значительный вклад в нее внесли ведущие специалисты, такие как, Ширшова О.М., Купчикова Н. В., Золина Т. В., Джантазаева К. Е., Купчиков Е. Е., Каракозова И.В., Лисицын И.М., Болдышев К. В., Куладжи Т.В., Бабкин А.В., Муртазаев С.А.Ю. и др., каждый из которых способствовал продвижению этой области и решению важных задач.

Эти специалисты существенно продвинули процесс цифровизации сметного нормирования, однако до сих пор остаются нерешенные задачи, включая стандартизацию данных, унификацию расчетов между системами и полную интеграцию с современными платформами, такими как BIM (Building Information Modeling).

К традиционным проблемам, связанным с разработкой сметных норм, относятся большая трудоемкость процесса сметного нормирования, необходимость учета множества экономических и технологических факторов. Эти проблемы усложняются высокими требованиями к точности и своевременности расчетов, а также

необходимостью соответствовать стандартам и нормативам, регулирующим строительную деятельность.

Дополнительные вызовы также создают современные макроэкономические условия, в том числе волатильность валютных курсов и инфляционные процессы, которые существенно влияют на стоимость строительных материалов и услуг. В таких условиях устаревшие подходы к разработке сметных норм теряют свою актуальность, а отрасль требует внедрения передовых цифровых решений.

В строительной отрасли Республики Казахстан ведется автоматизация расчетов и внедрение специализированных программных решений. Использование современных программных комплексов, таких как BIM, позволяет автоматизировать процесс создания и корректировки сметных норм. BIM-технологии дают возможность интегрировать различные аспекты проектирования и сметного дела, обеспечивая визуализацию и точное моделирование объемов работ, материалов и трудозатрат.

Внедрение технологий информационного моделирования строительных объектов (ТИМСО) осуществляется в рамках «Плана мероприятий по внедрению технологии информационного моделирования в строительную отрасль Республики Казахстан» (далее – План мероприятий) утвержденного приказом Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 11.04.2017 г. № 197 (внесены и дополнения Приказом № 139 от 27.02.2018 г.) [1].

В части цифровизации процесса сметного нормирования открываются новые возможности для ускорения и оптимизации разработки сметных норм в строительстве. В Республике Казахстан в области цифровой трансформации сметного нормирования достигнуты следующие успехи:

- сборники Единых норм и расценок (ЕНиР) оцифрованы и преобразованы в Типовые нормы труда на строительномонтажные работы;
- автоматизированы процессы сметного нормирования и разработки сметных норм.

Блок кода имеет фасетно-иерархическую систему классификации с последовательной системой кодирования и использованием цифрового кода.

В строительстве разумнее применять смешанную систему, к которой относится фасетно-иерархическая система классификации,

представляющая собой заданное множество объектов классификации, которые сначала делятся на независимые подмножества по заданным признакам классификации, а затем последовательно на подчиненные множества, присущие только выбранным объектам [2].

Автоматизация сметного нормирования и разработки сметных норм достигнута путем разработки программного обеспечения и применения расчета по новому нормативному документу НДЦС РК 8.01-10-2023 «Методические рекомендации по разработке элементных сметных норм на работы в строительстве» [3], утвержденные приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан от 14.12.2023 г. №32- НК. Методические рекомендации устанавливают единый порядок разработки и оформления элементных сметных норм на строительные, специальные строительные, ремонтно-строительные работы, монтаж оборудования, а также на пусконаладочные работы, позволяющие основываться на результаты нормативных наблюдений технологических процессов (краткое описание организации и технологии выполнения работ, перечень технологических операций).

Оптимизация действующего и предлагаемого автором содержания технологической карты и преобразования в результаты нормативных наблюдений технологических процессов привело к ускоренному темпу разработки сметных норм.

На рисунках 1-4 приведены автоматизированные расчеты для разработки сметных норм на основании результатов нормативных наблюдений технологических процессов.

№П/П	Код	Наименование технологической операции (элемента) процесса	Измеритель операции (элемента)	Кол-во	Объем процесса	Объем выполненных работ (или Затраты времени, мин) по каждому наблюдению		
						1	2	3
<b>1. Выгрузка материалов на площадке</b>								
<b>1. СОСТАВ БРИГАДЫ (ЗВЕНА)</b>								
1	0103-0102-2602	Подсобный рабочий 2 разряда	чел.-час	1		0,36	0,36	0,36
<b>2. МАТЕРИАЛЫ</b>								
<b>3. МЕХАНИЗМЫ</b>								
1	331-101-0101	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.-ч	1		0,36	0,36	0,36
<b>2. Переоценка материалов (грузов)</b>								
<b>1. СОСТАВ БРИГАДЫ (ЗВЕНА)</b>								
1	0103-0102-2602	Подсобный рабочий 2 разряда	чел.-час	1		1,008	1,008	1,008
<b>2. МАТЕРИАЛЫ</b>								
<b>3. МЕХАНИЗМЫ</b>								
<b>3. Установка арматуры с соединением фланцев на болтах и прокладках</b>								
<b>1. СОСТАВ БРИГАДЫ (ЗВЕНА)</b>								
1	0103-0106-0804	Монтажник наружных трубопроводов 4 разряда	чел.-час	1		25	24	26
2	0103-0106-0803	Монтажник наружных трубопроводов 3 разряда	чел.-час	1		25	24	26
<b>2. МАТЕРИАЛЫ</b>								
1	242-101-2502	Задвижка фланцевая с обрезанным клином EPDM, со штурвалом, для воды и нейтральных жидкостей, T до +70°C, PN 10 ГОСТ 5762-2002 типа AVK DN 50	шт.	1	1	1	1	1
2	241-703-0502	Прокладка паронитовая исполнение А ПМЕ ГОСТ 15180-86 давление 1,0 — 4,0 (10-40), наружный диаметр 50 мм	1000 шт.	1	0,002	0,002	0,002	0,002
3	217-101-0105	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ ISO 8992-2015 для санитарно-технических работ	т	1	0,001	0,001	0,001	0,001
<b>3. МЕХАНИЗМЫ</b>								

Рисунок 1 – Учет времени оперативной работы

№П/П	Наименование технологической операции (элемента) процесса	Номера наблюдений				Среднее значение затрат на измеритель	НОРМАТИВЫ подготовительная работа	НОРМАТИВЫ отдых и личные надобности
		1	2	3	итого			
<b>1. Выгрузка материалов на площадке /т/</b>								
1	Затраты труда в чел.-мин.	0,36	0,36	0,36	1,08			
2	Объем выполненных работ на измеритель	0,014	0,014	0,014	0,042			
3	Количество работ, приходящихся на 60 чел.-мин.	2,333	2,333	2,333	6,999			
4	Затраты труда на измеритель элемента, чел.-мин.	25,714	25,714	25,714	77,142	25,714	4	10
5	-----	$H_{\text{зт}}=(T_{\text{опер}} \times 100) / ((100 - (H_{\text{пгр}} + H_{\text{о}} + H_{\text{лн}})) \times 60)$						
6	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	0,36	0,36	0,36	1,08			
7	Объем выполненных работ на измеритель	0,014	0,014	0,014	0,042			
8	Количество работ, приходящихся на 60 маш.-мин.	2,333	2,333	2,333	6,999			
9	Затраты труда на измеритель элемента, чел.-мин.	25,714	25,714	25,714	77,142	25,714	4	10
10	-----	$H_{\text{зт}}=(T_{\text{опер}} \times 100) / ((100 - (H_{\text{пгр}} + H_{\text{о}} + H_{\text{лн}})) \times 60)$						
<b>2. Переоценка материалов (грузов) /т/</b>								
1	Затраты труда в чел.-мин.	1,008	1,008	1,008	3,024			
2	Объем выполненных работ на измеритель	0,014	0,014	0,014	0,042			
3	Количество работ, приходящихся на 60 чел.-мин.	0,833	0,833	0,833	2,499			
4	Затраты труда на измеритель элемента, чел.-мин.	72	72	72	216	72		
5	-----	$H_{\text{зт}}=(T_{\text{опер}} \times 100) / ((100 - (H_{\text{пгр}} + H_{\text{о}} + H_{\text{лн}})) \times 60)$						
<b>3. Установка арматуры с соединением фланцев на болтах и прокладках /шт/</b>								
1	Затраты труда в чел.-мин.	25	24	26	75			
2	Объем выполненных работ на измеритель	1	1	1	3			
3	Количество работ, приходящихся на 60 чел.-мин.	2,4	2,5	2,308	7,208			
4	Затраты труда на измеритель элемента, чел.-мин.	25	24	26	75	25	5	10
5	-----	$H_{\text{зт}}=(T_{\text{опер}} \times 100) / ((100 - (H_{\text{пгр}} + H_{\text{о}} + H_{\text{лн}})) \times 60)$						

Рисунок 2 – Таблица вывода норм затрат труда и машинного времени

КАЛЬКУЛЯЦИЯ		НОРМА					
Измеритель: 1		Единица измерения: шт					
№П/Л	Код	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество рабочих (машин)	Объем технологических операций	Потребность в ресурсах на единицу измерения	
						общая, (гр.6)	(гр.7)
<b>1. Выгрузка материалов на площадке</b>							
1	0103-0102-2602	Подсобный рабочий 2 разряда	чел.-час	1		0,498	0,006972
2	331-101-0101	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.-ч	1		0,446	0,006244
<b>2. Переноска материалов (грузов)</b>							
1	0103-0102-2602	Подсобный рабочий 2 разряда	чел.-час	1		1,2	0,0168
<b>3. Установка арматуры с соединением фланцев на болтах и прокладках</b>							
1	0103-0106-0803	Монтажник наружных трубопроводов 3 разряда	чел.-час	1	1	0,49	0,49
2	0103-0106-0804	Монтажник наружных трубопроводов 4 разряда	чел.-час	1		0,49	0,49
3	217-101-0105	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ ISO 8992-2015 для санитарно-технических работ	т	1		0,0013	
4	241-703-0502	Прокладка паронитовая исполнение А ПМБ ГОСТ 15180-86 давление 1,0 — 4,0 (10-40), наружный диаметр 50 мм	1000 шт.	1		0,002	
5	242-101-2502	Задвижка фланцевая с обрезиненным клином EPDM, с невыводящим шпинделем, корпус из ВЧШГ, со штуравалом, для воды и нейтральных жидкостей, Т до +70°С, РН 10 ГОСТ 5762-2002 типа AVK DN 50	шт.	1		1	
<b>4. ИТОГО ЗАТРАТЫ ТРУДА</b>							
1	0000-0000-0000	на измеритель хронометрируемого объема (1 шт)	чел.ч				1,003772
2	0000-0000-0000	на измеритель калькулируемого объема (1 шт) с учетом коэффициента учета мелких, не поддающихся учету операций (1.03)	чел.ч				1,033885
<b>5. ИТОГО МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ</b>							
1	331-101-0101	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.-ч				0,006244
<b>6. ИТОГО МАТЕРИАЛЫ</b>							
1	217-101-0105	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ ISO 8992-2015 для санитарно-технических работ	т			0,0013	
2	241-703-0502	Прокладка паронитовая исполнение А ПМБ ГОСТ 15180-86 давление 1,0 — 4,0 (10-40), наружный диаметр 50 мм	1000 шт.			0,002	
3	242-101-2502	Задвижка фланцевая с обрезиненным клином EPDM, с невыводящим шпинделем, корпус из ВЧШГ, со штуравалом, для воды и нейтральных жидкостей, Т до +70°С, РН 10 ГОСТ 5762-2002 типа AVK DN 50	шт.			1	

Рисунок 3 – Калькуляция затрат строительных ресурсов

КАЛЬКУЛЯЦИЯ		НОРМА				
Измеритель: 1		Единица измерения: шт				
Код нормы	Наименование нормы					
Состав работ						
1. Выгрузка материалов на площадке. 2. Переноска материалов (грузов). 3. Установка арматуры с соединением фланцев на болтах и прокладках						
№П/Л	Код затрат	Наименование элементов затрат	Ед. изм.	Масса (или Экипаж)	Кол-во	Дата и время расчета
1	000-0000	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 3,5)	чел.ч		1,0339	19.07.2024 /15:34:12/
2	099-0100	Затраты труда машинистов	чел.ч		0,0062	19.07.2024 /15:34:12/
<b>МАТЕРИАЛЫ, ИЗДЕЛИЯ И КОНСТРУКЦИИ</b>						
4	217-101-0105	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ ISO 8992-2015 для санитарно-технических работ	т	1000	0,0013	19.07.2024 /15:34:12/
5	241-703-0502	Прокладка паронитовая исполнение А ПМБ ГОСТ 15180-86 давление 1,0 — 4,0 (10-40), наружный диаметр 50 мм	1000 шт.	7	0,002	19.07.2024 /15:34:12/
6	242-101-2502	Задвижка фланцевая с обрезиненным клином EPDM, с невыводящим шпинделем, корпус из ВЧШГ, со штуравалом, для воды и нейтральных жидкостей, Т до +70°С, РН 10 ГОСТ 5762-2002 типа AVK DN 50	шт.	9	1	19.07.2024 /15:34:12/
<b>7</b>						
<b>МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ</b>						
8	331-101-0101	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.-ч	1	0,0062	19.07.2024 /15:34:12/

Рисунок 4 – Элементная сметная норма

Ручной ввод данных предусматривается только на первом этапе - учет времени оперативной работы. Далее расчет выполняется в автоматическом режиме.

### **Выводы**

Таким образом, автоматизация расчетов при разработке сметных норм на основании РННТП обеспечила следующие преимущества:

- повышение точности расчетов;
- исключение влияния человеческого фактора при расчете затрат, что снижает вероятность ошибок и повышает достоверность данных;
- значительно сокращено время на проведение расчетов и подготовку отчетности;
- повышена оперативность получения данных;
- возможность получать актуальную информацию о затратах труда и машинного времени в режиме реального времени, что позволяет быстрее принимать управленческие решения;
- оптимизация использования человеческих ресурсов.

Внедрение автоматизированного вычисления затрат труда рабочих и машинного времени является важным шагом на пути к цифровизации строительной отрасли и повышению его конкурентоспособности на рынке.

Опыт Республики Казахстан в области цифровизации и внедрения инноваций в разработку сметных норм подтверждает значимость цифровых технологий для повышения точности и ускорения процессов в строительной отрасли. Внедрение передовых технологий и стандартизация процессов позволят Казахстану стать лидером в этом направлении среди стран Центральной Азии. Основываясь на успешных практиках и поддержке со стороны государства, строительная отрасль Казахстана сможет достичь значительных успехов в оптимизации процессов, минимизации затрат и обеспечении прозрачности сметных расчетов, что обеспечит создание качественных и доступных объектов недвижимости.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Центр информационного моделирования АО «КазНИИСА». [Электронный ресурс]. Режим доступа:



<https://kazniisa.kz/centres/information-modeling-center> - Дата доступа: 12.11.2024.

2. Каракозова И. В. Классификация и кодирование элементов для нужд строительной отрасли // Construction materials. 2016. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-i-kodirovanie-elementov-dlya-nuzhd-stroitelnoy-otrasli> (дата обращения: 12.11.2024).

3. НДЦС РК 8.01-10-2023 «Методические рекомендации по разработке элементных сметных норм на работы в строительстве» утвержденные приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан от 14.12.2023 г. №32- НҚ.

## REFERENCES

1. Information Modeling Center of KazNIISA JSC. [electronic resource]. Access mode: <https://kazniisa.kz/centres/information-modeling-center> - Access date: 12.11.2024.

2. Karakozova I. V. Classification and coding of elements for the needs of the construction industry // Construction materials. 2016. No.12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-i-kodirovanie-elementov-dlya-nuzhd-stroitelnoy-otrasli> (date of application: 12.11.2024).

3. RDPC RK 8.01-10-2023 “Methodological recommendations for the development of elemental estimate standards for work in construction” approved by order of the Committee for Construction and Housing and Communal Services of the Ministry of Industry and Construction of the Republic of Kazakhstan dated December 14, 2023 №32-NQ.

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БЫСТРОВОВОДИМЫХ ОБЪЕКТОВ МАССОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

С.М. АНПИЛОВ<sup>1</sup>, Н.М. ЗАЙЧЕНКО<sup>2</sup>, Л.Р. МАИЛЯН<sup>3</sup>

<sup>1</sup> д.т.н., профессор кафедры ЖБК ФГБОУ ВО Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета «НГАСУ (Сибстрин)», советник РААСН,

Заслуженный изобретатель РФ, Почетный строитель РФ  
г. Новосибирск, Российская Федерация

<sup>2</sup> д.т.н., профессор ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академии строительства и архитектуры» ФГБОУ ВО «ДОННАСА»

г. Макеевка, Российская Федерация

<sup>3</sup> д.т.н., профессор кафедры Автомобильные дороги ФГБОУ ВО Донского государственного технического университета (ДГТУ) академик РААСН, Заслуженный строитель РФ, Почетный строитель РФ, Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники,

Лауреат серебряной медали РААСН  
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

*Аннотация.* В работе обобщен практический опыт внедрения прогрессивной, инновационной технологии для быстровозводимых объектов массового строительства с энергоэффективными, высокотехнологичными системами ЛСТК (легкие стальные тонкостенные конструкции), обладающих новизной и способностью для возведения объектов капитального строительства и обновления старой жилой застройки с продлением жизненного цикла зданий и сооружений. Показаны примеры эффективных технических решений по возведению быстровозводимых зданий. При этом важным фактором внедрения стальных тонкостенных конструкций является полная совместимость с местными сырьевыми ресурсами, что позволяет существенно повысить технико-экономические показатели строительно-монтажных работ.

*Ключевые слова:* строительство, технологии, местные сырьевые ресурсы и материалы, прогрессивная технология быстровозводимых объектов, инновации, инновационные строительные конструкции и

*изделия из ЛСТК, практическая реализация программ развития, ВИМ, ТИМ.*

## **INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR PREFABRICATED BUILDINGS MASS CONSTRUCTION FACILITIES**

S.M. ANPILOV<sup>1</sup>, N.M. ZAICHENKO<sup>2</sup>, L.R. MAILYAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Housing and Communal Services of the Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering «NGASU (Sibstrin)», Adviser to the Russian Academy of Sciences, Honored Inventor of the Russian Federation, Honorary Builder of the Russian Federation  
Novosibirsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Doctor of Technical Sciences, Professor of the Donbass National Academy of Construction and Architecture of the FGBOU VO «DONNASHA»  
Makeyevka, Russian Federation

<sup>3</sup> Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Highways of the Don State Technical University (DSTU) Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Builder of the Russian Federation, Honorary Builder of the Russian Federation, Laureate of the Russian Government Prize in the field of science and technology, Winner of the silver medal of the Russian Academy of Sciences  
Rostov-on-Don, Russian Federation

*Annotation. The paper summarizes the practical experience of introducing progressive, innovative technology for prefabricated mass construction facilities with energy-efficient, high-tech LSTC systems (light thin-walled steel structures), which have novelty and the ability to erect capital construction facilities and upgrade old residential buildings with an extension of the life cycle of buildings and structures. Examples of effective technical solutions for the construction of prefabricated buildings are shown. At the same time, an important factor in the introduction of thin-walled steel structures is full compatibility with local raw materials, which makes it possible to significantly improve the technical and economic performance of construction and installation works.*

*Keywords: local raw materials and materials, progressive technology of prefabricated facilities, innovative building structures and products from LSTK, practical implementation of development programs, BIM, TIM.*

## **Введение**

*«Нужно искать те варианты, где мы можем выиграть соревнование с другими странами. Иного пути для развития страны нет и быть не может. Двигателем благосостояния страны являются образованные люди и наука»<sup>1</sup>[1].  
Жорес Алферов*

На современном этапе государством в лице Минстроя России уделяется повышенное внимание укреплению экономики РФ и инновационному развитию строительной отрасли. Программами восстановления и развития экономики новых территорий предусмотрено широкое внедрение в практику проектирования и строительства прогрессивных технологий, в том числе быстровозводимых объектов массового строительства с использованием местных сырьевых ресурсов.

Цель настоящей работы, продолжение исследований по анализу и комплексной систематизации научного и практического опыта внедрения в строительной отрасли прогрессивных инновационных технологий.

Задача анализа результатов научных инновационных исследований, выбор и внедрение инновационных технологий.

### **Результаты научных исследований**

Энергосберегающим, быстровозводимым, инновационным технологиям в строительстве посвящено достаточное количество научных работ [2-28]. Заслуживают дальнейшего исследования работы, которые соответствуют на дату настоящего исследования цели и задачам работы, прошли практическую апробацию и внедрены в реальный сектор экономики.

---

<sup>1</sup> URL: <https://www.culture.ru/themes/475/zhores-alfеров-dvigatелем-blagosostoyaniya-strany-yavlyayutsya-obrazovannye-lyudi-i-nauka>. Дата обращения: 29.11.2024

Работы [7-28] посвящены исследованиям опыта методологии внедрения во многих регионах страны инновационных технологий быстровозводимых зданий и сооружений, строительных материалов и изделий.

Например, сборный строительный элемент выполнен модульным из легких стальных компонентов, каркас выполнен из С-образного профиля, а внешние панели выполнены из листового материала, причем листовая материал закреплен с обеих сторон сборного строительного элемента с симметричным сдвигом наружу не более, чем на  $\frac{1}{2}$  ширины С-образного профиля, а внутри каркаса и между внешними панелями размещен утеплитель, защищен Патентом 147452 [11].



Рисунок 1 – Система конструкций в виде фермы из С – образного профиля ЛСТК заводской готовности



Рисунок 2 – Система конструкций из С – образного профиля ЛСТК заводского изготовления

На рисунках 1-7 показаны практические результаты исследований и внедрения высокотехнологичных оптимизированных

конструктивных систем на основе ЛСТК из С-образного оцинкованного профиля и оцинкованного настила силового для перекрытий и покрытий, который широко используется в сталежелезобетонных конструкциях и в качестве несъемной опалубки [7-10, 12 -28].

В заводских условиях, в автоматическом режиме на С-образных профилях выполняются и или создаются:

- запрограммированные отверстия для инженерных систем (электросеть, слабые токи, водоснабжение);

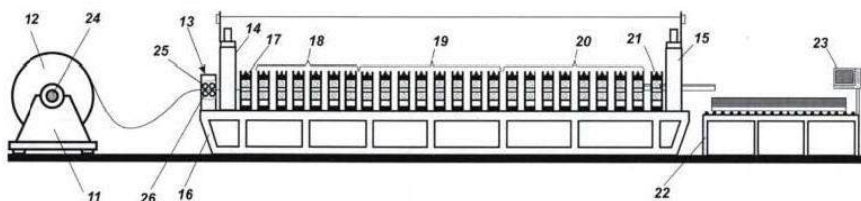
- в местах крепления пробиваются отверстия под саморезы, вокруг отверстий зиговка («пуклёвка»), т.е. образуется специальное углубление. Затем в «пуклёвку» «заподлицо» укрыты стандартные шляпки от саморезов, что позволит крепить плитные (листовые) материалы утеплителя без обрешетки, напрямую к несущему металлическому каркасу. Результат – экономия металла на 15-20%;

- специальные обжимы профиля в местах будущего соединения, что позволяет соединять профиля вручную, без дополнительных операций;

- в местах угловых соединений в автоматическом режиме срезаются необходимые 2-е поля, что увеличивает скорость монтажа;

- встроенный в автоматическую линию принтер маркирует индивидуально каждую деталь, в полном соответствии с проектом и монтажной схемой, что увеличивает скорость сборки конструкций.

Новизна результатов научных исследований по изготовлению системы конструкций из ЛСТК на инновационных высокотехнологичных автоматических линиях (рисунок 4) защищены Патентами [16 -18].



- 13 – приемно-правильно-подающее устройство;  
 14 – дополнительное отрезное устройство;  
 15 – основное отрезное устройство  
 16 – многоклетевой профилегибочный стан;  
 17, 18, 19, 20 – набор профилегибочных клеток;  
 21 – калибрующая клеть; 22 – стол приема готовой продукции;  
 23 – компьютерный пульт управления; 24 – сменные оправки;  
 25, 26 – валки

Рисунок 3 – Автоматическая линия для изготовления системы конструкций «БИЗОН» из ЛСТК [16], где: 11 – разматыватель;

Многоклетевой профилегибочный стан 16 предназначен для изготовления профиля (Рис.4) холодным способом и состоит из набора профилировочных клеток (Рис. 3).

Аварийная остановка линии предусмотрена в виде кнопки «Аварийный стоп» на контрольном пульте управления и тросика «аварийной остановки», натянутого на эргономически обоснованной для оператора высоте.

В целях безопасной работы операторов на оборудовании автоматической линии, в том числе все ее вращающиеся профилегибочные элементы и отрезающие устройства защищены съёмными свето-прозрачными кожухами.

Автоматическая линия для изготовления профиля работает следующим образом, подробнее изложено в описании Патента [16].

Перед запуском линии в работу необходимо загрузить в разматыватель 11 рулоном 12 ленты. Для этого ось траверсы грузочного устройства 10 вводят во внутрь сменной оправки 24, лопасти которой сжаты. Затем, установленную таким образом на траверсе

сменную оправку 24 вводят во внутрь рулона 12 до упора, после чего траверсу убирают, а лопасти оправки разводят – сменная оправка 24 установлена внутри рулона 12, которую вместе с рулоном 12 с помощью строп транспортируют и устанавливают на опоры разматывателя 11.



Рисунок 4 – Настил силовой НС 600 - 260 «БИЗОН»



Рисунок 5 – Вид автоматической линии для изготовления системы конструкций «БИЗОН» из ЛСТК



Далее рулон 12 разматывают и край размотанной ленты направляют в приемно-правильно-подающее устройство 13.

При необходимости, край заправленной ленты выравнивают посредством дополнительного отрезного устройства 14.

Затем приемно-правильно-подающее устройство 13 перемещает ленту дальше, и она поступает в узел 17 начальной профилировочной клетки, где накатывают ребра жесткости, пробивают отверстия под саморезы, а также формируют загиб кромок 5 полочек 4 профиля.

Лента проходит между валами нижним 29 и верхним 35, где шипы 39 верхнего вала 35, пробивая ленту, входят в глухие отверстия 37 на нижнем 29 валу и таким образом получают отверстия под саморезы на ленте. А также продольные выступы 38 верхнего вала 35, выполненные по форме поперечных ребер жесткости 7 и 9 профиля, входят в зацепление с углублениями 36 на нижнем валу 29, также выполненные по форме поперечных ребер жесткости 7 и 9 профиля и таким образом, прокатывают ребра жесткости на ленте металла. А также одновременно формируют загибы кромок 5 для полочек 4 профиля.

После этого ленту направляют в профилировочные клетки многоклетьевого профилигибочного стана 16, где посредством профилирующего инструмента, а именно, профилирующих роликов осуществляют последовательное непрерывное деформирование металла до получения профиля заданной формы.

В начальной профилирующей клетки посредством узла 17 накатки ребер жесткости, пробивки отверстий под саморезы и формирования загиба кромок полочек профиля выполняют не только отверстия, используемые для дальнейшего соединения профилей в полотно, например, опалубки, посредством шипов 39 в виде пробойников, размещенных на поверхности верхнего вала 35, и глухих отверстий 37, выполненных на нижнем валу 29, но и выполняют поперечные ребра жесткости на элементах будущего профиля посредством выступов 38, выполненных по форме поперечных ребер жесткости на поверхности верхнего вала 35, и углублений 36, выполненных на поверхности нижнего вала 29.

А также, выполняют продольные ребра жесткости 6 и 8,

соответственно, на средней 2 выступающей части плоскости основания профиля и на каждой боковой части 1 плоскости основания профиля посредством кольцевых выступов 40 и кольцевых канавок 41, выполненных соответственно на валах 29 и 35. И одновременно накатывают поперечные ребра жесткости 7 и 9, соответственно, на средней 2 выступающей части плоскости основания профиля и на боковинах 3 профиля. Кроме того, одновременно с уже перечисленными операциями и заодно с ними, осуществляют формирование загиба кромок 5 полочек 4 профиля, которые выполняют посредством профилированных рабочих концов нижнего вала 29 и верхнего вала 35.

Далее лента поступает в ряд клеток поэтапного профилирования основания профиля, группу 18. В группе 18 профилировочных клеток многоклетьевого профилегибочного стана 16 осуществляют поэтапное формирование средней 2 выступающей части плоскости основания профиля посредством постоянного комплекта профилирующих роликов 33, размещенных на центральном валу 32, и сменных профилирующих роликов 42, размещенных на нижнем приводном валу 29 профилировочных клеток группы 18.

После этого заготовка формируемого профиля переходит в ряд клеток поэтапного загиба боковин 3 профиля, в группу 19. В группе 19 профилировочных клеток многоклетьевого профилегибочного стана 16 осуществляют поэтапный загиб боковин 3 профиля посредством постоянного комплекта профилирующих роликов 33, размещенных на центральном валу 32, сменных профилирующих роликов 43 и двух опорно-калибровочных роликов 42, размещенных на нижнем приводном валу 29 профилировочных клеток группы 11.

Затем, для окончательного получения формы профиля, заготовка поступает в ряд клеток поэтапного загиба полочек 4 профиля, в группу 20. В группе 20 профилировочных клеток многоклетьевого профилегибочного стана 16 осуществляют поэтапный загиб полочек 4 профиля посредством сменных профилирующих роликов 44, размещенных на кронштейнах 45, и опорных роликов 46, размещенных на кронштейнах 47 (фиг. 5).

В последней из клеток многоклетьевого профилегибочного стана 16, а именно, в калибрующей клетке 21 полученный

профиль проходит контроль прямолинейности и, при необходимости, правку посредством пары калибрующих роликов 48, размещенных на кронштейнах 49, постоянного комплекта профилирующих роликов 33, установленных на центральном валу 32, и двух опорно-калибровочных роликов 42, размещенных на нижнем приводном валу 29, а также посредством кольцевых выступов 40, выполненных на нижнем приводном валу 29 (фиг. 6).

После профилирования готовый профиль обрезают основным отрезным устройством 15 требуемой длины по команде с контроллера. Внешний вид ножа гильотины совпадает с контуром отрезаемого профиля. Отрезка производится под углом  $90^\circ$  к оси подачи профиля.

Готовый профиль подают на стол 22 приема готовой продукции, где происходит его накопление, а именно стапелирование в пакет.

Готовый профиль из рулонного материала изготовлен высокополочным, усиленным с высотой полочки более  $1/3$  ширины готового профиля. Такой профиль возможно использовать в качестве несъемной опалубки для изготовления монолитных стен и перекрытий малоэтажных зданий, коттеджей и других сооружений с различными планировочными решениями.

Предельные нагрузки, кПа, воспринимающие настилом силовым НС 600-260 «БИЗОН» при однопролетной схеме нагружения приведены в таблице 1 [7].

Таблица 1 – Предельные нагрузки, кПа, воспринимающие настилом силовым НС 600-260 «БИЗОН» при однопролетной схеме нагружения

Шаг опор, м	Предельные нагрузки, воспринимаемые НС 600-260, при однопролетной схеме нагружения, $R_{max}$ кПа сталь 350 МПа, толщина заготовки мм				
	0,8	1	1,2	1,5	1,6
1	2	3	4	5	6
3	20, 48	29, 61	38, 64	48, 57	52, 54
4	11, 53	16, 65	21, 74	27, 45	29, 56
5	7, 38	10, 66	13, 91	17, 56	18, 92
6*	5, 13	7, 40	9, 96	12, 20	13, 14
7,2	3, 55	5, 14	6, 71	8, 47	9, 12

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
7,5	3, 28	4, 74	6, 18	7, 81	8, 41
8,4	2, 61	3, 77	4, 93	6, 22	6, 70
9	2, 28	3, 29	4, 29	4, 87	5, 84
<i>Примечание*:</i> нормативная равномерно распределенная нагрузка по СП 20.13330 для пролёта $L = 2$ кПа, сосредоточенная – 1,5 кПа					

По результатам научных исследований создано инновационное техническое решение в виде высокотехнологичной автоматической линии для безотходного изготовления системы конструкций из ЛСТК, не имеющего аналогов в мире по воспринимаемым предельным нагрузкам, настила силового «БИЗОН» (рисунок 4) с широкими эксплуатационными возможностями, без переналадки механизмов профилировочных клеток, сократить материалоемкость каждой клетки и линии в целом [16].

Предлагаемые инновационные технологии строительства с применением конструктивных систем ЛСТК и монолитных сталежелезобетонных большепролетных перекрытий и покрытий с использованием как несъемной опалубки НС 600 - 260 «БИЗОН», так и самостоятельно для устройства покрытий зданий и обеспечивают при внедрении значительное сокращение затрат на объектах капитального строительства [2-28].

По результатам научных исследований с 2016 года разработаны, произведены, обеспечены комплексные поставки и внедрены на объектах капитального строительства инновационные конструктивные системы полного заводского изготовления:

- только в декабре 2023 года поставлено в ЛНР и Запорожскую область 17 комплектов конструкции для объектов почтовых отделений, МФЦ, 5 комплектов конструкций для объектов медицинского назначения;

- комплекты объектов автосалонов, автомойки на 6–12 постов, СТО, офисы: Бузулук, Кемерово, Оренбургская обл., Самара, Тольятти, Уфа;

- комплекты для гостиниц в – Абхазию, Башкирию, Крым, Самарскую область;

- домо-комплекты для индивидуальных и многоквартирных жилых зданий в: Крым, Оренбургскую область (Первомайский, Ясный), Самарскую, Саратовскую область, г. Сочи;
- комплекты конструктивных систем для кафе, ресторанов, сети торговых центров «Миндаль» в Казань, Самарскую область;
- для объектов медицинского назначения (площадью 150–1500 кв. м.), модули ангиограф, КТ, МРТ, рентген, ФАП, стоматологической поликлиники в: Волгоградскую обл., Краснодарский край, Крым (Севастополь, Симферополь), Москву, Московскую обл., Мурманскую обл., Пензу, Самарскую область, Самару, Сочи, Тольятти, Челябинскую обл., Элисту;
- комплекты конструктивных систем для производственных, административных, складских объектов в: Казань, Самару, Сызрань, Уфу, Новокуйбышевск, Тольятти, Читу, и др.



Рисунок 6 – Системы конструкций каркаса здания из ЛСТК. Мойка автомобилей в г. Самара, ноябрь 2024 г.



Рисунок 7 – Внешний вид каркаса быстромонтируемого здания.  
Мойка автомобилей в г. Самара, ноябрь 2024 г.

### **Выводы**

1. Подтвержден высокий коэффициент полезного действия в углубленном изучении, точном анализе и практическом решении задач авторами, для достижения фундаментальных целей исследования:

1.1. В получении реальном сектором экономики высокоэффективных результатов от практического внедрения, выполненных авторами многолетних теоретических, экспериментальных научных исследований;

1.2. По комплексному научному подходу к исследованиям новых конструктивных систем и технологий, которые жизненно необходимы, востребованы для практического внедрения реальным сектором экономики.

2. Предложенные авторами инновационные технологии и стале-железобетонные конструкции обеспечили возможность круглогодичного выполнения строительно-монтажных работ, с применением «сухого метода строительства», максимального использования строительных материалов местного производства в комплексе с несъемной инновационной опалубочной системой из ЛСТК, заполненной монолитными легкими конструкционными бетонами промышленного производства.

На объектах капитального строительства показаны результаты практического внедрения в реальный сектор экономики

быстромонтируемых технологий по методу «сухого строительства» из высокоточных конструктивных систем заводского изготовления (ЛСТК), производимых с применением компьютерных технологий информационного моделирования на инновационном высокотехнологичном промышленном производстве в Самарской области Российской Федерации.

В работе отмечены конкурентные преимущества исследуемых технологий и конструктивных систем, включая:

- Высокая производительность, высокая технологичность, производительность и надежность авторских автоматических линий по выпуску конструктивных систем из ЛСТК;

- Высокое качество производимой продукции на автоматических линиях;

- Высокая заводская готовность, комплектность конструктивных систем из ЛСТК;

- Высокая производительность монтажа конструктивных систем из ЛСТК, обеспечивающих сокращение сроков возведения объектов капитального строительства;

- Конкурентные преимущества по логистике – доставке конструкций заводского изготовления на объекты строительства (легкий вес, компактность упаковки);

- Конкурентная цена объектов строительства из авторских конструктивных систем.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алферов Ж. И. Власть без мозгов. Отделение науки от государства /Ж. И. Алферов – «Алгоритм», 2012 – (Политические тайны XXI века)

2. Сычев С.А. Высокотехнологичные, эффективные и адаптивные (роботизированные) системы для строительства в сложных климатических условиях // *Жилищное строительство*. 2019. № 8. С.26-34. DOI: <https://doi.org/10.31659.0044-4472-2019-8-26-34>

3. Сычев С.А. Перспективные высокотехнологичные строительные системы быстровозводимых трансформируемых многоэтажных зданий // *Жилищное строительство*. 2019. № 8. С.26-34.

4. Сычев С.А. [и др.] Роботизированный монтаж быстровозводимых высотных зданий из модульных трансформируемых

строительных систем повышенной заводской готовности // *Вестник гражданских инженеров*. 2017. № 2 (61). С.163-177.

5. Казаков Ю.Н. Технология быстрого строительства экономических малоэтажных жилых домов на основе оптимизированных легких сэндвич-панельных систем // *Строительные науки*. 2017. № 4. С.95-102.

6. Авторское свидетельство SU 1092255 A1, E 04 B 1/343 Сборно-разборное здание. Н.Н. Карасев [и др.].

7. Анпилов С. Пути прогресса и развития в науке / С. Анпилов. – Тольятти: Автономная Некоммерческая Организация «Институт судебной строительно-технической экспертизы», 2021. – 186 с. – ISBN 978-5-6044616-2-4. – DOI 10.51608/9785604461624. – EDN YTOIRW.

8. Инновационные технологии строительства быстровозводимых зданий и сооружений / С. М. Анпилов, В. Т. Ерофеев, В. И. Римшин [и др.] // *Промышленное и гражданское строительство*. – 2024. – № 8. – С. 5-13. – DOI 10.33622/0869-7019.2024.08.05-13. – EDN CXDPSN.

9. Опыт практической реализации инновационных строительных материалов и изделий / С. М. Анпилов, В. Т. Ерофеев, В. И. Римшин [и др.] // *Строительные материалы*. – 2024. – № 8. – С. 31-39. – DOI 10.31659/0585-430X-2024-827-8-31-39. – EDN DDPCZE.

10. Способы продления жизненного цикла зданий с деревянными перекрытиями / Ю. Л. Сколубович, С. М. Анпилов, Д. А. Добровольский [и др.] // *Известия высших учебных заведений. Строительство*. – 2024. – № 9(789). – С. 88-103. – DOI 10.32683/0536-1052-2024-789-9-88-103. – EDN JDYWRB.

11. Патент на полезную модель № 147452 U1 Российская Федерация, МПК E04C 1/00. Сборный строительный элемент : № 2014127996/03 : заявл. 08.07.2014 : опубл. 10.11.2014 / С. М. Анпилов, В. А. Ерышев, М. М. Гайнуллин [и др.]. – EDN FVXNNX.

12. Патент на промышленный образец № 92911 Российская Федерация. Опалубочный элемент : № 2014500646 : заявл. 20.02.2014 : опубл. 16.04.2015 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов. – EDN FOUAII.

13. Патент на полезную модель № 163881 U1 Российская Федерация, МПК E04G 9/00, E04B 1/16. Опалубочный элемент : № 2016109562/03 : заявл. 16.03.2016 : опубл. 10.08.2016 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов. – EDN GIGZHO.



14. Патент № 2669635 С1 Российская Федерация, МПК E04G 9/06. Опалубочный элемент сталежелезобетонных перекрытий : № 2017139847 : заявл. 15.11.2017 : опубл. 12.10.2018 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов, А. Н. Китайкин. – EDN HJHQKJ.

15. Патент на промышленный образец № 101354 Российская Федерация. Опалубочный элемент : № 2016500922 : заявл. 16.03.2016 : опубл. 10.01.2017 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов. – EDN EYBAVD.

16. Патент № 2586367 С1 Российская Федерация, МПК B21D 13/00. Автоматическая линия для изготовления профиля : № 2015104515/02 : заявл. 10.02.2015 : опубл. 10.06.2016 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов. – EDN SKFIJL.

17. Патент на полезную модель № 156248 U1 Российская Федерация, МПК B21D 5/08. Многоклетевой профилирующий стан : № 2015107766/02 : заявл. 05.03.2015 : опубл. 10.11.2015 / С. М. Анпилов, В. А. Ерышев, М. М. Гайнуллин [и др.]. – EDN WEXUNG.

18. Патент № 2587701 С2 Российская Федерация, МПК B21D 5/06. Роликогибочная линия для изготовления элементов С-образного профиля для сборной каркасной конструкции из рулонной стали : № 2014143216/02 : заявл. 27.10.2014 : опубл. 20.06.2016 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов, М. М. Гайнуллин [и др.]. – EDN AXMHOD.

19. Патент № 2720548 С1 Российская Федерация, МПК E04B 2/86. Несъёмная опалубочная система для крупноблочного строительства сооружений : № 2019117537 : заявл. 05.06.2019 : опубл. 12.05.2020 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов, А. Н. Китайкин [и др.]. – EDN GZWWCP.

20. Патент № 2734511 С1 Российская Федерация, МПК E04B 5/40. Способ возведения большепролётных перекрытий и покрытий : № 2020118464 : заявл. 26.05.2020 : опубл. 19.10.2020 / С. М. Анпилов. – EDN TPZZWJ.

21. Патент № 2735793 С1 Российская Федерация, МПК E04C 5/08, E04B 2/86, E04G 11/00. Крупноблочный монтажный модуль и способ возведения сооружений из крупноблочных монтажных модулей : № 2020107220 : заявл. 17.02.2020 : опубл. 09.11.2020 / С. М. Анпилов. – EDN PCCNUN.

22. Патент № 2706288 С1 Российская Федерация, МПК E04B 2/86, E04H 5/02. Способ строительства сооружения : № 2019102554 : заявл. 30.01.2019 : опубл. 15.11.2019 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов. – EDN FZQPNA.

23. Патент № 2652402 С1 Российская Федерация, МПК E04B 5/32. Способ возведения облегченных перекрытий многоэтажных зданий : № 2017117403 : заявл. 18.05.2017 : опубл. 26.04.2018 / С. М. Анпилов, В. А. Ерышев, М. М. Гайнуллин [и др.]. – EDN ZEEHLF.

24. Патент № 2637248 С Российская Федерация, МПК E04B 5/19, E04B 5/10, E04B 1/30. Способ возведения большепролётных монолитных железобетонных перекрытий : № 2016136065 : заявл. 06.09.2016 : опубл. 01.12.2017 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов, М. М. Гайнуллин [и др.]. – EDN ТTBADS.

25. Патент № 2552506 С1 Российская Федерация, МПК E04B 2/86. Способ возведения монолитных конструкций зданий и несъемная универсальная модульная опалубочная система : № 2014105016/03 : заявл. 11.02.2014 : опубл. 10.06.2015 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов. – EDN FNUUAY.

26. Патент № 2561127 С1 Российская Федерация, МПК E04G 11/40, E04B 5/40. Несъемная опалубка монолитного перекрытия : № 2014111706/03 : заявл. 26.03.2014 : опубл. 20.08.2015 / С. М. Анпилов, В. А. Ерышев, М. С. Анпилов [и др.]. – EDN ZFJZED.

27. Патент № 2563858 С1 Российская Федерация, МПК E04B 2/84. Способ возведения монолитных стен в несъемной опалубке : № 2014121030/03 : заявл. 23.05.2014 : опубл. 20.09.2015 / С. М. Анпилов, М. С. Анпилов, Н. Г. Барцева [и др.]. – EDN ZFKOUX.

28. Патент № 2561135 С2 Российская Федерация, МПК E04B 2/84. Комплект несъемной опалубки, способ ее сборки и способ возведения монолитных стен здания и сооружения в несъемной опалубке из модульных элементов : № 2013156220/03 : заявл. 17.12.2013 : опубл. 20.08.2015 / С. М. Анпилов, В. А. Ерышев, М. С. Анпилов [и др.]. – EDN ULIPZO.

## REFERENCES

1. Alferov Z.I. Power without brains. Separation of science from the state / Z.I. Alferov – «Algorithm», 2012 - (Political secrets of the XXI century).

2. Sychev S.A. High-tech, efficient and adaptive (robotized) systems for construction in difficult climatic conditions // Housing Construction. 2019. No. 8. Pp.26-34. DOI: <https://doi.org/10.31659.0044-4472-2019-8-26-34>.

3. Sychev S.A. Prospective high-tech construction systems for quick-built transformable multi-storey buildings // *Housing Construction*. 2019. No. 8. Pp.26-34.

4. Sychev S.A. et al. Robotic installation of quickly built tall buildings from modular transformable building systems with increased factory readiness // *Bulletin of Civil Engineers*. 2017. No. 2 (61). Pp.163-177.

5. Kazakov Yu.N. The technology of rapid construction of economical low-rise residential buildings based on optimized lightweight sandwich panel systems // *Building Sciences*. 2017. No. 4. Pp.95-102.

6. Author's certificate SU 1092255 A1, E 04 B 1/343 Demountable building. N.N. Karasev et al..

7. Anpilov S. Paths of progress and development in science / S. Anpilov. - Togliatti: Autonomous Non-Commercial Organization «Institute of Forensic Construction and Technical Expertise», 2021. - 186 p. - ISBN 978-5-6044616-2-4. - DOI 10.51608/9785604461624. - EDN YTOIRW.

8. Innovative technologies for the construction of rapidly erected buildings and structures / S.M. Anpilov, V.T. Erofeev, V.I. Rimshin et al. // *Industrial and civil engineering*. - 2024. - No. 8. - Pp. 5-13. - DOI 10.33622/0869-7019.2024.08.05-13. - EDN CXDPSN.

9. Experience in practical implementation of innovative building materials and products / S.M. Anpilov, V.T. Erofeev, V.I. Rimshin et al. // *Building Materials*. - 2024. - No. 8. - Pp. 31-39. - DOI 10.31659/0585-430X-2024-827-8-31-39. - EDN DDPCZE.

10. Methods for extending the life cycle of buildings with wooden floors / Yu.L. Skolubovich, S.M. Anpilov, D.A. Dobrovolsky et al. // *Proceedings of higher educational institutions. Construction*. - 2024. - No. 9(789). - Pp. 88-103. - DOI 10.32683/0536-1052-2024-789-9-88-103. - EDN JDYWRB.

11. Patent for utility model No. 147452 U1 Russian Federation, IPC E04C 1/00. Prefabricated building element: No. 2014127996/03: filed 08.07.2014: publ. 10.11.2014 / S.M. Anpilov, V.A. Erishev, M.M. Gainullin et al.. - EDN FVXNNX.

12. Patent for industrial design No. 92911 Russian Federation. Formwork element: No. 2014500646: filed 20.02.2014: publ. 16.04.2015 / S.M. Anpilov, M.S. Anpilov. - EDN FOUAII.

13. Patent for utility model No. 163881 U1 Russian Federation, IPC E04G 9/00, E04B 1/16. Formwork element: No. 2016109562/03: filed

16.03.2016: publ. 10.08.2016 / S.M. Anpilov, M.S. Anpilov. - EDN GIG-ZHO.

14. Patent No. 2669635 C1 Russian Federation, IPC E04G 9/06. Formwork element for steel-reinforced concrete slabs: No. 2017139847: filed 15.11.2017: publ. 12.10.2018 / S.M. Anpilov, M.S. Anpilov, A.N. Kitaykin. - EDN HJHQKJ.

15. Patent for industrial design No. 101354 Russian Federation. Formwork element: No. 2016500922: filed 16.03.2016: publ. 10.01.2017 / S.M. Anpilov, M.S. Anpilov. - EDN EYBAVD.

16. Patent No. 2586367 C1 Russian Federation, IPC B21D 13/00. Automatic line for profile manufacturing: No. 2015104515/02: filed 10.02.2015: publ. 10.06.2016 / S.M. Anpilov, M.S. Anpilov. - EDN SKFIJI.

17. Patent for utility model No. 156248 U1 Russian Federation, IPC B21D 5/08. Multi-cell profile bending machine: No. 2015107766/02: filed 05.03.2015: publ. 10.11.2015 / S.M. Anpilov, V.A. Erishev, M.M. Gainullin et al.. - EDN WEXUNG.

18. Patent No. 2587701 C2 Russian Federation, IPC B21D 5/06. Roll-bending line for the manufacture of elements of a C-shaped profile for a prefabricated frame structure made of coiled steel: No. 2014143216/02: filed 27.10.2014: publ. 20.06.2016 / S.M. Anpilov, M.S. Anpilov, M.M. Gainullin et al.. - EDN AXMHOD.

19. Patent No. 2720548 C1 Russian Federation, IPC E04B 2/86. Permanent formwork system for large-block construction of structures: No. 2019117537: filed 05.06.2019: publ. 12.05.2020 / S.M. Anpilov, M.S. Anpilov, A.N. Kitaykin et al.. - EDN GZWWCP.

20. Patent No. 2734511 C1 Russian Federation, IPC E04B 5/40. Method for erecting long-span floors and roofs: No. 2020118464: filed 26.05.2020: publ. 19.10.2020 / S.M. Anpilov. - EDN TPZZWJ.

21. Patent No. 2735793 C1 Russian Federation, IPC E04C 5/08, E04B 2/86, E04G 11/00. Large-block assembly module and method for constructing structures from large-block assembly modules: No. 2020107220: filed 17.02.2020: publ. 09.11.2020 / S.M. Anpilov. - EDN PCCNUN.

22. Patent No. 2706288 C1 Russian Federation, IPC E04B 2/86, E04H 5/02. Method of building a structure: No. 2019102554: filed 30.01.2019: publ. 15.11.2019 / S.M. Anpilov, M.S. Anpilov. - EDN FZQPNA.

23. Patent No. 2652402 C1 Russian Federation, IPC E04B 5/32. Method for erecting lightened floors of multistorey buildings: No.

2017117403: filed 18.05.2017: publ. 26.04.2018 / S.M. Anpilov, V.A. Erushev, M.M. Gainullin et al.. - EDN ZEEHLF.

24. Patent No. 2637248 C Russian Federation, IPC E04B 5/19, E04B 5/10, E04B 1/30. Method for erecting large-span monolithic reinforced concrete floors: No. 2016136065: filed 06.09.2016: publ. 01.12.2017 / S.M. Anpilov, M.S. Anpilov, M.M. Gainullin et al.. - EDN TTBADS.

25. Patent No. 2552506 C1 Russian Federation, IPC E04B 2/86. Method for erecting monolithic structures and non-removable universal modular formwork system: No. 2014105016/03: filed 11.02.2014: publ. 10.06.2015 / S.M. Anpilov, M.S. Anpilov. - EDN FNUUAY.

26. Patent No. 2561127 C1 Russian Federation, IPC E04G 11/40, E04B 5/40. Non-removable formwork for monolithic floor: No. 2014111706/03: filed 26.03.2014: publ. 20.08.2015 / S.M. Anpilov, V.A. Erushev, M.S. Anpilov et al.. - EDN ZFJZED.

27. Patent No. 2563858 C1 Russian Federation, IPC E04B 2/84. Method for erecting monolithic walls in non-removable formwork: No. 2014121030/03: filed 23.05.2014: publ. 20.09.2015 / S.M. Anpilov, M.S. Anpilov, N.G. Bartseva et al.. - EDN ZFKOUX.

28. Patent No. 2561135 C2 Russian Federation, IPC E04B 2/84. Set of non-removable formwork, method of its assembly and method of erecting monolithic walls of a building and structure in non-removable formwork from modular elements: No. 2013156220/03: filed 17.12.2013: publ. 20.08.2015 / S.M. Anpilov, V.A. Erushev, M.S. Anpilov et al.. - EDN ULIPZO.

УДК 69.003.14

## **ЦИФРОВАЯ АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ, КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЗАЦИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Т.Ю. БАЛАБАН<sup>1</sup>, О.С. ГОЛУБОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>студент кафедры «Экономика,  
организация строительства и управление недвижимостью»  
<sup>2</sup>к.э.н., профессор кафедры «Экономика,  
организация строительства и управление недвижимостью»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В связи с активным внедрением новых цифровых технологий и искусственного интеллекта во многие отрасли экономики, предприятиям необходимо переходить на новый этап технологического прогресса, который включает в себя поэтапный переход к цифровой трансформации. Для этого организациям необходимо провести цифровизацию всех бизнес-процессов, внедрить систему ERP для управления ресурсами организации, а также разработать цифровую архитектуру предприятия.*

*Ключевые слова: Архитектура предприятия, бизнес-процессы, цифровые технологии, цифровая трансформация, ERP-системы.*

## **DIGITAL ARCHITECTURE OF THE ENTERPRISE AS AN ELEMENT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF CONSTRUCTION ORGANIZATIONS**

T.Y. BALABAN<sup>1</sup>, V.S. HOLUBAVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>student of the of the Department  
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»  
<sup>2</sup>PhD, Professor of the Department of  
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. With the active introduction of new digital technologies and artificial intelligence in many sectors of the economy, enterprises*

*need to move to a new level of transformation, this concerns the digitalization of all business processes, the use of ERP systems for managing organizations, as well as the development of a digital enterprise structure.*

*Keywords: Enterprise architecture, business processes, digital technologies, digital transformation, ERP systems.*

## **Введение**

Цифровая трансформация подразумевает под собой полный переход организации на цифровые технологии. Данный переход можно осуществить путем активного внедрения искусственного интеллекта во все сферы производства, применения технологии интернет-вещей (IoT), то есть использование дистанционного управления всеми техническими процессами, имплементации технологии big data, которая позволяет проводить анализ данных с большей скоростью и более высокой эффективностью, внедрения системы CRM и ERP, позволяющих управлять всеми ресурсами организации.

## **Основная часть**

Важнейшим фактором цифровой трансформации является построение на предприятии цифровой архитектуры, которая представляет собой единую цифровую систему управления предприятием. Цифровая архитектура предприятия дает возможность взаимосвязи между всеми секторами и ресурсами организации, создает новые подходы к организации управления, дает возможность понимания точек роста и развития предприятия [1].

Модель цифровой архитектуры предприятия показана на рисунке 1.



Источник: собственная разработка на основании [1]

Рисунок 1 – Модель цифровой архитектуры предприятия

Анализируя структуру цифровой архитектуры предприятия, можно сделать вывод, что она объединяет в себе следующие элементы: управление бизнесом, управление данными, использование корпоративных приложений, технологическую составляющую. Сектор бизнес показывает, как устроена бизнес-архитектура предприятия в том числе какие используются бизнес-процессы в экономической деятельности. В свою очередь бизнес-процессы-представляют собой устойчивую целенаправленную совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы в выходы, представляющие ценность для потребителя [2]. Сектор бизнес связывает бизнес-процессы, персонал, и проекты организации с ее стратегией, создавая основу для построения архитектуры цифровых систем и технологий. Сектор бизнес определяет бизнес-цель и специалистов, которые способны решить данную бизнес-задачу.

Группа данные – это совокупность данных, с которыми взаимодействует персонал предприятия для реализации бизнес-процессов.

Группа приложения – это совокупность приложений или автоматизированных систем компании, существующих для поддержки её бизнес-процессов, а также набор инструментов.

Технология – это совокупность технологий, обеспечивающих работу приложений, и соответствующих стандартов использования этих технологий.

Одними из современных элементов цифровой архитектуры предприятия являются программные обеспечения, например *ERP* на базе 1С.

*ERP – Enterprise Resource Planning*, (планирование ресурсов предприятия) – представляет собой программное обеспечение, которое дает возможность предприятию, организовать управление имеющимися ресурсами организации с единого сервера, включая: управление персоналом, финансовую отчетность, производственную сферу, осуществление процедур продаж и закупок [3]. Однако, для внедрения 1С *ERP* требуются большие финансовые вложения. Ниже в таблице представлена стоимость ПО 1С *ERP*, информация взята с сайта 1С-erp.by [3] (таблица 1).



Таблица 1 – Стоимость программного обеспечения 1С

1С:ERP Управление предприятием 2 для Беларуси	<b>18 144 BYN</b>
1С:Предприятие 8. Клиентская лицензия на 1 рабочее место	<b>312 BYN</b>
1С:Предприятие 8.3. Лицензия на сервер (x86-64)	<b>4 320 BYN</b>
1С:Предприятие 8. Клиентская лицензия на 50 рабочих мест	<b>9 360 BYN</b>

Чтобы знать точную стоимость данного программного обеспечения системы «1С:ERP» необходимо рассчитать количество автоматизируемых рабочих мест, проанализировать трудозатраты, а иметь представление о сложности проекта. В итоге стоимость внедрения ERP- системы пропорциональна числу автоматизируемых рабочих мест [3]. Внедрение данного элемента цифровой архитектуры позволяет организации более эффективно вести свой бизнес.

Таким образом, разработав на предприятии цифровую архитектуру, проработав все её составляющие, профинансировав её внедрение в структуру организации, можно достигнуть нового уровня цифровой зрелости, который будет являться переходом к цифровой трансформации, в свою очередь цифровая трансформация позволит обеспечить соответствие всем мировым стандартам цифровой экономики.

В Республики Беларусь цифровая трансформация строительной отрасли происходит в соответствии с планом на 2023-2025 гг., путём проведения следующих мероприятий [4]:

1. нормативно-правового регулирования и научно-методического обеспечения цифровой трансформации строительного комплекса;
2. разработки и внедрения новых подсистем (сервисов) Госстрой-портала;
3. развитие кадрового потенциала;
4. апробация и внедрение решений по цифровой трансформации, реализация пилотных проектов;
5. модернизация действующих информационных систем и программных комплексов;
6. внедрение новых систем;

## Выводы

Анализируя данные по внедрению цифровой архитектуры предприятия в строительном комплексе Республики Беларусь, можно сказать, что предприятия и организации уверенно внедряют в свою работу все составляющие цифровой архитектуры, а именно: внедрение беспроводной связи LTE/5G, внедрение электронного документооборота, внедрение ERP систем, автоматизация проектирования с помощью BIM-технологий и другое. В данном контексте необходимо отметить, что при реализации плана по цифровой трансформации, существует ряд проблем. Основной проблемой является обучение и переподготовка сотрудников, которая влечет за собой как финансовые, так и временные затраты.

Полное внедрение вышеперечисленных мероприятий запланировано на 2027 год. Реализация данного плана позволит перейти организациям строительного комплекса на этап цифровой трансформации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. The TOGAF standart [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.opengroup.org/togaf>– Дата доступа: 17.11.2024.
2. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов [составитель Владимир Репин, Виталий Елиферов] – Москва, 2013. – 544 с.
3. 1С:ERP для Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://1c-erp.by/>– Дата доступа: 18.11.2024.
4. План – график мероприятий по цифровой трансформации строительной отрасли Республики Беларусь на 2023-2025 годы

## REFERENCES

1. The TOGAF standard [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.opengroup.org/togaf>– Access date: 11/17/2024.
2. Process approach to management. Business process modeling [compiled by Vladimir Repin, Vitaly Eliferov] – Moscow, 2013. – 544 p.
3. 1С:ERP for Belarus [Electronic resource]. – Access mode: <https://1c-erp.by/>– Access date: 11/18/2024.

4. Plan – schedule of events for digital transformation of the construction industry of the Republic of Belarus for 2023-2025.

УДК 69.003+69.058

## **РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАКАЗЧИКА**

А.Ю. БОЧАРОВ<sup>1</sup>, А.А. БАЧЕРОВ<sup>2</sup>, Е.А. БАШКИРОВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup> к.э.н, доцент кафедры стоимостного инжиниринга  
и технической экспертизы зданий и сооружений  
Академия строительства и архитектуры

Самарский государственный технический университет

<sup>2</sup> заместитель начальника отдела поставок трубной продукции и за-  
порной арматуры ООО «Транснефть - ТСД»

<sup>3</sup> старший преподаватель кафедры стоимостного инжиниринга и  
технической экспертизы зданий и сооружений

Академия строительства и архитектуры

Самарский государственный технический университет

г. Самара, Российская Федерация

*Аннотация. Исследователями представлен авторский подход к формированию методических подходов с определением многокритериального показателя эффективности деятельности Публично-правовой компании «Единый заказчик в сфере строительства». Разработанная методика учитывает недостатки существующих, действующих методик по оценке эффективности и нивелирует их.*

*Ключевые слова: Единый заказчик в сфере строительства, оценка эффективности, многокритериальный показатель эффективности, критерии основной деятельности, критерии отраслевой специфики объекта, критерии коммерческой эффективности*

## **DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL SUPPORT FOR THE ACTIVITIES OF A SINGLE STATE CUSTOMER**

A.Yu. BOCHAROV<sup>1</sup>, A.A. BACHEROV<sup>2</sup>, E.A. BASHKIROVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Phd, Associate Professor of the Department of cost engineering  
and technical expertise of buildings and structures  
Architecture and Civil Engineering Academy

Samara State Technical University

<sup>2</sup> Deputy Head of the Department for the Supply of Pipe Products and Shut-off Valves, Transneft-TSD LLC

<sup>3</sup> Senior Lecturer of the Department of cost engineering and technical expertise of buildings and structures  
Architecture and Civil Engineering Academy  
Samara State Technical University  
Samara, Russian Federation

*Annotation. The researchers presented their own approach to the formation of methodological approaches with the definition of a multi-criteria indicator of the effectiveness of the activities of the Public-Law Company «Single Customer in the Sphere of Construction». The developed methodology takes into account the shortcomings of existing, current methods for assessing effectiveness and levels them out.*

*Key words: Single customer in the construction sector, efficiency assessment, multi-criteria efficiency indicator, criteria of core activities, criteria of industry specificity of the facility, criteria of commercial efficiency.*

Современные внешнеэкономические процессы оказывают значительное негативное влияние на строительную отрасль Российской Федерации. Основными аспектами негативного влияния являются:

1. **Изменение валютных курсов:** Колебания валютных курсов могут привести к удорожанию импортных материалов и оборудования, что увеличивает затраты на строительство и может снизить прибыльность проектов.

2. **Импортозависимость:** Многие строительные компании зависят от импорта строительных материалов и технологий. В условиях ограничений или санкций это может привести к дефициту необходимых ресурсов и задержкам в выполнении проектов.

3. **Изменение спроса:** Глобальные экономические кризисы могут снизить спрос на строительные услуги, как со стороны частных клиентов, так и со стороны государственных и коммерческих заказчиков, что приводит к сокращению объемов строительства.

4. **Торговые барьеры:** Введение новых тарифов и торговых ограничений может затруднить доступ к необходимым материалам и технологиям, что также негативно сказывается на сроках и стоимости строительства.

**5. Нестабильность на рынках:** Политическая и экономическая нестабильность в других странах может привести к уменьшению иностранных инвестиций в строительный сектор, что ограничивает возможности для развития и роста.

В настоящее время Минстрой РФ сформировал структуру объединения функций государственного заказчика в сфере строительства объектов инфраструктуры. Объединение функций государственного заказчика в сфере строительства объектов инфраструктуры направлено на достижение основных ключевых целей, таких как:

1. «Стандартизация инжиниринговых услуг в строительстве» с целевой функцией, направленной на создание единых стандартов и требований к инжиниринговым услугам в строительстве для повышения качества проектирования и строительства, а также обеспечения прозрачности и предсказуемости процессов.

2. «Внедрение современных организационных практик» для реализации цели по применению передовых методов управления проектами, что в свою очередь поможет сократить сроки реализации проектов, а также снизить затраты и улучшить координацию между различными участниками процесса.

3. «Оптимизация процедур финансирования из федерального бюджета» с целью упрощения и ускорения процессов получения финансирования для строительных проектов, чтобы автоматизировать документооборот, и тем самым улучшить взаимодействие с банками и другими финансовыми учреждениями.

4. «Улучшение рейтинга подрядчиков, что должно способствовать качественному выполнению строительных работ» для реализации целей по введению системы оценки подрядчиков на основе их предыдущих проектов и опыта работы для дальнейшего обоснованного выбора наиболее квалифицированных и надежных исполнителей для выполнения строительных задач.

5. «Повышение общего уровня качества строительных работ и предотвращение появления объектов незавершенного строительства» это позволит внедрить стандарты качества, а также применение непрерывного контроля за ходом выполнения работ и применение штрафных санкций за несоблюдение сроков и условий контрактов.

Объединение вышеприведенных функций, которыми в настоящее время, наделен единый государственный заказчик в сфере строительства направлены на создание эффективной системы управления

строительными проектами, которая будет способствовать успешному завершению проектов в срок и с высоким качеством.

Дальнейшие преобразования по созданию единого государственного заказчика в сфере строительства привело к принятию Федерального закона № 435-ФЗ [1.]

Постановлением Правительства РФ от 31.12.2020 № 2395 [2] определен предмет деятельности компании. Он представлен далее на рисунке 1.



Рисунок 1 – Предмет деятельности ППК «ЕЗвСС»

Методика оценки эффективности деятельности единого государственного заказчика в строительстве в Российской Федерации разработана на интеграции методики оценки коммерческой эффективности инвестиционного проекта [3] совместно с компонентами методики оценки эффективности деятельности федерального казенного учреждения «Дирекция единого заказчика-застройщика» [4] и методики оценки эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения [5]. Такая интеграция вышеприведенных методик позволит учесть отраслевые особенности объектов, показателей деятельности для функции ППК «ЕЗвСС» – Застройщика и Технического заказчика, а также использовать общеэкономические принципы показателей инвестиционного проекта [6, 7].

Таким образом, «Методика оценки эффективности деятельности единого государственного заказчика в строительстве в Российской Федерации» будет иметь следующий вид:

### **Раздел 1. Критерии основной деятельности ППК «ЕЗвСС»:**

1. Соблюдение графика финансирования работ.
2. Выполнение графика производства работ (обеспечение ввода объектов в эксплуатацию в соответствии с заключенными контрактами и утвержденными нормативными сроками строительства).
3. Чрезвычайные ситуации на строительной площадке за отчетный период.
4. Нарушений, оформленных в установленном порядке контрольно-надзорными органами, осуществляющими надзор за строительством.

**Показатели раздела 1, учитываются в абсолютных значениях (в денежных единицах договора (контракта)), показателей финансовых последствий, при несоблюдении приведенных параметров, отраженных в договорных (контрактных) документах.**

### **Раздел 2. Критерии отраслевой специфики объекта (представлены выборочно):**

1. Объекты здравоохранения:
  - Мощность объекта: количество койко-мест; количество посещений в смену.
  - Общая площадь здания, кв. м.
2. Объекты образования:
  - Мощность объекта: количество мест.
  - Общая площадь здания, кв. м.
3. Объекты культуры, религии и досуга
  - Мощность объекта: количество мест;
  - Общая площадь здания, кв. м. и т.д.

**Показатели раздела 2, учитываются в абсолютных значениях.**

### **Раздел 3. Критерии коммерческой эффективности показателей инвестиционного проекта:**

1. Внутренняя норма доходности (ВНД).

**Показатели раздела 3, учитываются в расчетных значениях.**

Таким образом, «многокритериальный показатель эффективности» «Мипэ» определяется как средневзвешенная сумма оценок



эффективности на основе критериев 1, 2 и 3 разделов, и рассчитывается по следующей формуле (1):

$$\text{Мипэ} = \left( (1 - \frac{\sum P1}{\text{ССп}}) \times 0,3 + (1 - \frac{\sum P2}{\text{Эос}}) \times 0,3 + (1 - \text{ВНД}) \times 0,4 \right) \times 100 \quad (1),$$

где  $\sum P1$  – сумма критериев основной деятельности ППК «ЕЗвСС», руб.;

ССп – сметная стоимость проекта, руб.;

$\sum P2$  – вводимый проектом, объем, в единице показателя;

Эос – имеющийся (эксплуатируемый) объем на территории субъекта, в единице показателя;

ВНД – внутренняя норма доходности (определение внутренней нормы доходности производится по проектам на основе коммерческих аналогов либо близких по своему функционалу и объему инвестиций), %;

0,3, 0,3 и 0,4 - весовые коэффициенты критериев оценок эффективности разделов соответственно.

По результатам итоговой оценки **многокритериального показателя эффективности** проект признается:

- эффективным - в случае если значение итоговой оценки составляет 75 процентов и более;
- низкоэффективным - в случае если значение итоговой оценки составляет менее 75 процентов.

При формировании широкой статистики реальных практических расчетов, возможно корректировка пограничных показателей многокритериального показателя эффективности в том числе, с учётом отраслевой и региональных особенностей.

Представленный материал имеет высокую практическую значимость. Основывается на детальном изучении нормативно-правового регулирования деятельности ППК «ЕЗвСС». Приведенная методика учитывает недостатки существующих, действующих методик по оценке эффективности и нивелирует их. Данная методика отражает современные реалии, которые лежат в поле функций деятельности ППК «ЕЗвСС».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон «Публично-правовой компании «Единый заказчик в сфере строительства» и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 22.12.2020 № 435-ФЗ (последняя редакция), [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_371586/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371586/) (дата обращения: 20.11.2024)

2. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2395 (ред. от 11.06.2024) «Публично-правовой компании «Единый заказчик в сфере строительства», [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_373566/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373566/) (дата обращения: 20.11.2024)

3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция) // Утверждены Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.06.1999 г. – М.: Экономика, 2000.

4. Приказ Минфина России от 25 сентября 2020 г. № 214н «Об утверждении показателей эффективности деятельности федеральных казенных учреждений и федеральных государственных бюджетных учреждений, находящихся в ведении Министерства финансов Российской Федерации, и работы их руководителей», [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/400229363/> (дата обращения: 20.11.2024).

5. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 29 апреля 2020 г. № 387н «Об утверждении показателей эффективности деятельности федеральных государственных учреждений, находящихся в ведении Министерства здравоохранения Российской Федерации, и их руководителей», [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74126445/> (дата обращения: 20.11.2024).

6. Дидковская О.В., Бочаров А.Ю., Мамаева О.А., Аверина Л.В. Введение в экономику, экспертизу и управление недвижимостью: учебное пособие / СГАСУ. Самара, 2015. 184 с.

7. Бочаров А.Ю. Применение типовой проектной документации // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство: сборник статей [электронный ресурс] / под ред. М.И.

Бальзанникова, К.С. Галицкова, В.П. Попова; СГАСУ. - Самара, 2016. – samgasu.ru. – с. 316 – 319.

## REFERENCES

1. Federal Law «On the Public-Law Company «Single Customer in the Sphere of Construction» and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation» dated 22.12.2020 No. 435-FZ (latest revision), [Electronic resource]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_371586/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371586/) (date of access: 20.11.2024)

2. Resolution of the Government of the Russian Federation of 31.12.2020 No. 2395 (as amended on 11.06.2024) «Public-law company «Single customer in the field of construction», [Electronic resource]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_373566/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373566/) (date of access: 20.11.2024)

3. Methodological recommendations for assessing the effectiveness of investment projects (second edition) // Approved by the Ministry of Economy of the Russian Federation, the Ministry of Finance of the Russian Federation, the State Committee of the Russian Federation on Construction, Architectural and Housing Policy No. VK 477 of 21.06.1999 - M.: Economica, 2000.

4. Order of the Ministry of Finance of Russia dated September 25, 2020 No. 214n «On approval of performance indicators of federal state-owned institutions and federal state budgetary institutions under the jurisdiction of the Ministry of Finance of the Russian Federation, and the work of their managers», [Electronic resource]. URL: <https://base.garant.ru/400229363/> (date of access: 20.11.2024).

5. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated April 29, 2020 No. 387n «On approval of performance indicators of federal government institutions under the jurisdiction of the Ministry of Health of the Russian Federation and their heads», [Electronic resource]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74126445/> (accessed: 20.11.2024).

6. Didkovskaya O.V., Bocharov A.Yu., Mamaeva O.A., Averina L.V. Introduction to Economics, Expertise and Management of Real Estate: a tutorial / Samara State University of Architecture and Civil Engineering. Samara, 2015. 184 p.

7. Bocharov A.Yu. Application of standard design documentation // Traditions and innovations in construction and architecture. Construction:

collection of articles [electronic resource] / edited by M.I. Balzannikov, K.S. Galitskov, V.P. Popova; SGASU. - Samara, 2016. - samgasu.ru. - pp. 316 - 319.

УДК 69.003+69.058

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ  
УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМ  
СНАБЖЕНИЕМ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННО-  
СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ**

А.Ю. БОЧАРОВ<sup>1</sup>, А.А. ХОРОШЕВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> к.э.н, доцент кафедры стоимостного инжиниринга и технической  
экспертизы зданий и сооружений

Академия строительства и архитектуры

Самарский государственный технический университет

<sup>2</sup> начальник отдела поставок трубной продукции и запорной арма-  
туры ООО «Транснефть - ТСД»  
г. Самара, Российская Федерация

*Аннотация. В статье рассмотрены аспекты по совершенство-  
ванию методического обеспечения вопросов оптимизации техноло-  
гических и стоимостных параметров снабжения инвестиционно-  
строительных проектов. В процессе исследования описана струк-  
турная схема реализации проектов, рассмотрены взаимосвязи, ха-  
рактерные для основных видов контрактов в строительной сфере*

*Ключевые слова: контракт, система закупок, система управле-  
ния материально-техническим снабжением, организационные фак-  
торы; управленческие процедуры*

**IMPROVEMENT OF THE INTEGRATED SYSTEM OF  
MANAGEMENT OF MATERIAL AND TECHNICAL SUPPLY IN  
THE IMPLEMENTATION OF INVESTMENT AND  
CONSTRUCTION PROJECTS**

A.Yu. BOCHAROV<sup>1</sup>, A.A. KHOROSHEV<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Phd, Associate Professor of the Department of cost engineering  
and technical expertise of buildings and structures

Architecture and Civil Engineering Academy

Samara State Technical University

<sup>2</sup> Head of the Department for the Supply of Pipe Products  
and Shut-off Valves, Transneft-TSD LLC  
Samara, Russian Federation

*Annotation. The article examines aspects of improving the methodological support for issues of optimizing technological and cost parameters of supply of investment and construction projects. In the course of the study, a structural scheme of project implementation is described, and the relationships characteristic of the main types of contracts in the construction sector are considered.*

*Key words: contract, procurement system, supply chain management system, organizational factors; management procedures*

Моделирование контрактных отношений в сфере инвестиционно-строительных проектов действительно имеет свои особенности и отличается от процессов закупок, регулируемых 44-ФЗ [1]. Основные аспекты, подчеркивающие эти различия, включают:

1. **Разнообразие договорных форм:** в инвестиционно-строительных проектах используются различные виды договоров (например, подрядные, инвестиционные, концессионные), что создает сложность в их правоприменении и взаимодействии. Это разнообразие приводит к отсутствию единой системы, что затрудняет понимание и согласование условий между сторонами.

2. **Неопределенность терминологии:** отсутствие общепринятой терминологии и стандартов в сфере инвестиционно-строительных проектов может вызывать разночтения и недопонимания между участниками. Это также затрудняет правоприменение и контроль за выполнением обязательств.

3. **Сложность процесса согласования:** инвестиционно-строительные проекты часто включают множество участников (инвесторы, подрядчики, проектировщики, государственные органы), что усложняет процесс согласования условий и требований. Это может привести к задержкам и конфликтам.

4. **Отсутствие системного подхода:** в отличие от четко регламентированных процедур закупок по 44-ФЗ [1], инвестиционно-строительные проекты могут осуществляться на основе индивидуальных условий, что требует от участников гибкости и способности адаптироваться к меняющимся обстоятельствам.

5. **Риски и ответственность:** В инвестиционно-строительных проектах риски распределяются по-разному, и участники могут не всегда понимать свои обязательства и ответственность. Это может привести к спорам и юридическим конфликтам [2].

Понимание взаимосвязи между инвестиционно-строительными проектами и жизненным циклом проекта является ключевым для эффективного управления снабжением. Рассмотрим более подробно эти аспекты на блок-схеме, представленной ниже (рисунок 1).

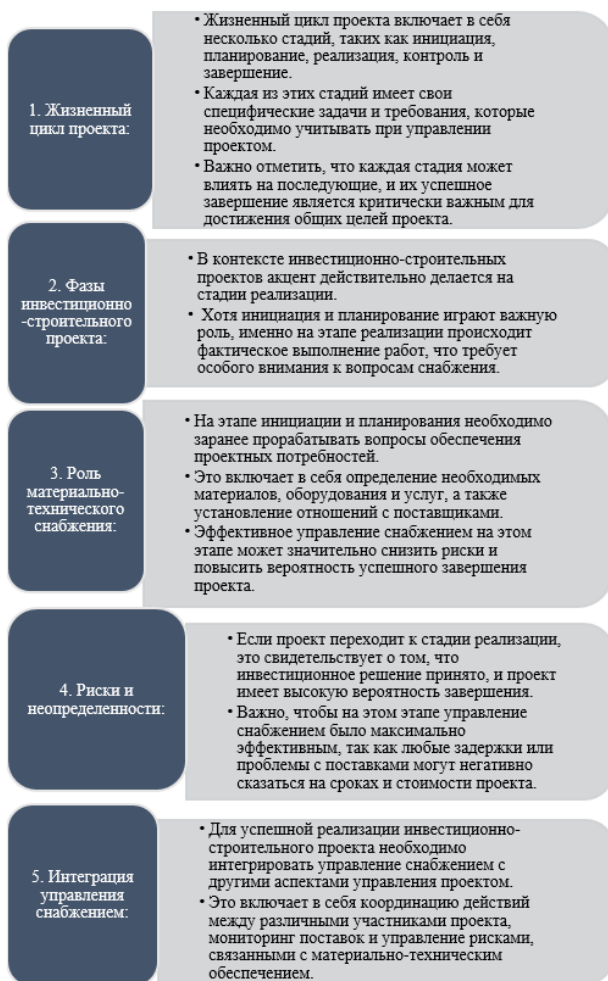


Рисунок 1 – Понимание взаимосвязи между инвестиционно-строительными проектами и жизненным циклом проекта

Таким образом, акцент на материально-техническом снабжении на пред инвестиционными и инвестиционными стадиями реализации инвестиционно-строительного проекта является важным аспектом, который требует внимательного стратегического планирования. Это позволит не только повысить эффективность проекта, но и снизить риски, связанные с его реализацией.

Ниже представлены проблемы, которые могут возникнуть при определении стоимости контрактов (рисунок 2).



Рисунок 2 – Проблемы, связанные с ценообразованием

Неверный подход к ценообразованию может привести к различным конфликтам, таким как: споры о стоимости – разногласия по поводу стоимости работ и материалов могут вызвать задержки и дополнительные расходы; качество выполнения работ – если стоимость



работ занижается, подрядчики могут сокращать расходы на материалы и труд, что негативно скажется на качестве; сроки выполнения – конфликты по поводу стоимости могут привести к задержкам в выполнении работ, что в свою очередь повлияет на отставание проекта от графика

Соответственно, необходимо внести предложение по устранению возможных конфликтных ситуаций (рисунок 3):



Рисунок 3 – Предложения по устранению возможных конфликтных ситуаций

Принимаемые корректировки могут потребовать пересмотра или обновления оценок стоимости, изменения очередности операций, пересмотра расписаний, корректировок требований к ресурсам,

анализа других возможных методов реагирования на риски и иных модификаций плана проекта.

Успешная реализация объектов строительства в инвестиционно-строительном секторе во многом зависит от качественного и своевременного обеспечения материально-техническими средствами (МТС). Рассмотрим основные этапы подготовительной работы, необходимые для эффективной поставки МТС на объект строительства (таблица 1):

Таблица 1 – Основные этапы подготовительной работы поставки МТС на объект строительства

<b>№ этапа</b>	<b>Наименование этапа</b>	<b>Процедура проведения этапа</b>
1	2	3
1	Экспертиза потребности ресурсов, исходя из проектных решений	На этом этапе необходимо определить точные потребности проекта в МТС. Это включает в себя анализ проектной документации, определение видов и объемов необходимых материалов, оборудования и инструментов. Данная экспертиза позволяет избежать избыточных или недостаточных закупок, а также учитывать возможные запасы Заказчика от реализации предыдущих проектов
2	Сбор коммерческих предложений	После определения потребностей следует собрать коммерческие предложения от потенциальных поставщиков. Это позволяет сравнить условия, цены и качество предлагаемых МТС, а также выбрать наиболее подходящих партнеров
3	Подготовка документации для проведения торговых процедур	На этом этапе разрабатывается документация для проведения торгов (тендеров), включая спецификации, условия поставки, требования к качеству и срокам. Важно, чтобы документация была прозрачной и четкой, чтобы избежать недоразумений и конфликтов с поставщиками

Окончание таблицы 1

1	2	3
4	Выбор поставщика	На основе собранных предложений и проведенного анализа осуществляется выбор поставщика. Этот процесс должен быть основан на объективных критериях, таких как цена, качество, репутация компании и опыт работы. Принятие решения должно быть документировано и обосновано
5	Контроль за ходом изготовления продукции	После выбора поставщика необходимо установить контроль за процессом изготовления МТС. Это включает в себя регулярные проверки на производственных мощностях, чтобы убедиться, что продукция соответствует установленным требованиям и срокам
6	Обеспечение доставки	Важно организовать логистику доставки МТС на объект строительства. Это включает в себя выбор транспортных компаний, планирование маршрутов и сроков доставки, а также контроль за выполнением графиков
7	Прием МТС от поставщика	На этапе приема материалов необходимо провести тщательную проверку качества и количества поставленных МТС. Это может включать в себя визуальный осмотр, проверку сертификатов качества и соответствия спецификациям
8	Передача МТС в работу организации, выполняющей строительно-монтажные работы	После успешного приема МТС они передаются в работу подрядной организации. Важно обеспечить правильную документацию и учет переданных материалов, чтобы избежать путаницы и обеспечить прозрачность в процессе

Эти этапы подготовительной работы являются важнейшими для обеспечения своевременного выполнения строительно-монтажных работ и успешной реализации проектов в инвестиционно-строительном секторе. Эффективное управление процессом поставки МТС способствует минимизации рисков, связанных с задержками и

недостаточным качеством материалов, что в конечном итоге влияет на успех всего проекта.

На своевременную поставку МТС на объекты строительства как заказчиком, так и подрядчиком влияет контрактная стоимость, позволяющая обеспечить закупку МТС у поставщиков по ценам рынка [5].

В структуре системы управления МТС должны быть представлены следующие элементы:

- организационные факторы (постоянный сбор аналитической и статистической информации);
- управленческие процедуры (разработка регламентов и связь с потенциальными поставщиками для нахождения наиболее выгодных предложений);
- информационная база (возможность получения не только стоимостных, но и технических характеристик для возможности быстрых изменений в проект, в случае нахождения более оптимального соотношения «цена/качество»);
- методическая база (в идеале – организация внутренней структуры, обеспечивающей разработку методического сопровождения внутри контрактов);
- связь с внешней средой (отслеживание условий на открытом рынке).

Механизм проявления эффекта заключается в сокращении времени реализации проекта, повышении его эффективности и качества, оптимизации затрат на материалы, трудовые ресурсы, машин и механизмов из-за срывов поставок, и некомпетентности поставщиков.

Анализ, проведенный в рамках данной статьи, позволяет реализовать концепцию по совершенствованию методических подходов к оптимизации технологических и стоимостных параметров материально-технических средств при реализации инвестиционно-строительных проектов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 N 44-ФЗ (последняя редакция),

[Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_144624/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/) (дата обращения: 20.11.2024)

2. Джон, К. Шанк. Стратегическое управление затратами / Пер с англ. [Текст] / К.Ш. Джон, Виджей Говиндараджан. - СПб.: ЗАО «Бизнес Микро», 2019. - 288 с

3. Белецкий Б.Ф. Технология и механизация строительного производства: учебник – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004 – 752 с.

4. Дидковская О.В., Бочаров А.Ю., Мамаева О.А., Аверина Л.В. Введение в экономику, экспертизу и управление недвижимостью: учебное пособие / СГАСУ. Самара, 2015. 184 с.

5. Бочаров А.Ю. Применение типовой проектной документации // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство: сборник статей [электронный ресурс] / под ред. М.И. Бальзаникова, К.С. Галицкова, В.П. Попова; СГАСУ. - Самара, 2016. – [samgasu.ru](http://samgasu.ru). – с. 316 – 319.

## REFERENCES

1. Federal Law «On the Contract System in the Sphere of Procurement of Goods, Works, Services for Ensuring National and Municipal Needs» dated 05.04.2013 N 44-FZ (latest revision), [Electronic resource]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_144624/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/) (date of access: 20.11.2024)

2. John, K. Shank. Strategic Cost Management / Translated from English. [Text] / K.Sh. John, Vijay Govindarajan. - St. Petersburg: ZAO «Business Micro», 2019. - 288 p.

3. Beletsky B.F. Technology and Mechanization of Construction Production: textbook - Rostov-on-Don: Phoenix, 2004 - 752 p.

4. Didkovskaya O.V., Bocharov A.Yu., Mamaeva O.A., Averina L.V. Introduction to Economics, Expertise and Management of Real Estate: study guide / Samara State University of Architecture and Civil Engineering. Samara, 2015. 184 p.

5. Bocharov A.Yu. Application of standard design documentation // Traditions and innovations in construction and architecture. Construction: collection of articles [electronic resource] / edited by M.I. - Samara, 2016. - [samgasu.ru](http://samgasu.ru). - pp. 316 - 319.

УДК 330.322.214

## **РОЛЬ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В ИНВЕСТИЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**В.Б. ВАКС<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>к.э.н., доцент кафедры «Экономическая теория  
и управление ресурсами»

Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ  
г. Казань, Российская Федерация

*Аннотация. Значимость строительного комплекса как направления инвестирования определяется наличием возможностей в сфере строительства, решение которых необходимо для обеспечения полноценного развития предприятий важнейших отраслей экономики и удовлетворения потребностей населения.*

*Ключевые слова: инвестиционная стратегия, строительный комплекс, аэропорт, перрон, терминал.*

## **THE ROLE OF THE CONSTRUCTION COMPLEX IN INVESTMENT STRATEGY OF THE ENTERPRISE**

**V.B. VAKS<sup>1</sup>**

<sup>2</sup>Phd, Associate Professor of the Department of «Economic Theory  
and Resource Management»

Kazan National Research Technical University named  
after A.N. Tupolev-KAI  
Kazan, Russian Federation

*Annotation. The importance of the construction complex as an investment area is determined by the availability of opportunities in the construction sector, the solution of which is necessary to ensure the full development of enterprises in the most important sectors of the economy and to meet the needs of the population.*

*Keywords: investment strategy, construction complex, airport, apron, terminal.*

В современных условиях развитие строительного комплекса претерпевает кардинальные изменения, связанные с расширением круга задач, требующих решения в рамках реализации строительных проектов. Так, в частности, построение предприятием эффективной инвестиционной стратегии зачастую предполагает осуществление работ в сфере строительства, а управление строительными работами должно осуществляться в комплексе с планированием инвестиционной деятельности.

В качестве объекта настоящего исследования выступает инвестиционная стратегия АО «Международный аэропорт «Казань».

Целью исследования является изучение роли строительного комплекса в формировании инвестиционной стратегии и перспектив его развития на примере инвестиционной стратегии АО «Международный аэропорт «Казань».

При проведении исследования были использованы нормативные документы, материалы предприятий, данные из открытых электронных источников: информационных агентств, периодических изданий.

В процессе проведения исследования основным вопросом, требующим изучения, выступает исследование строительных работ как части инвестиционной стратегии, требующее изучения множества доступных открытых источников информации для максимально полной характеристики осуществленных работ.

Исследуемое предприятие, АО «Международный аэропорт «Казань», в 2023 г. достигло объема пассажиропотока в 5,168 млн. пассажиров в год, рост за год составил 28,6% [1]. Одной из причин такого быстрого роста стало активное использование широкофюзеляжных самолетов большей вместимости.

Проектный объем пассажиропотока аэропорта «Казань» составлял 2,5 млн. пассажиров в год, а зона размещения самолетов для пассажирских и грузовых операций, стоянки, заправки и технического обслуживания, называемая перроном [2], была рассчитана на 12 широкофюзеляжных самолетов [3]. Поэтому в работе аэропорта «Казань» возникали перегрузки, потребовавшие разработки инвестиционной стратегии для реконструкции инфраструктуры аэропорта. Реализация стратегии должна быть проведена в два этапа.

Первый этап реализации инвестиционной стратегии проходит в настоящее время и завершится в 2030 г. В его рамках в период подготовки к XVI саммиту БРИКС было завершено строительство нового перрона, позволившего оптимизировать работу авиарейсов магистральных авиалиний, наиболее востребованных в настоящее время и обеспечивающих транспортную доступность в соответствии с потребностями населения.

Общая площадь построенного перрона составила 160 тыс. кв. км., а вместимость рассчитана на 10 широкофюзеляжных или 20 узкофюзеляжных самолетов [4]. Ширина построенного перрона составила 7,5 м, а толщина 44 см, что обеспечивает выполнение им всех эксплуатационных задач [5]. Работы были проведены в соответствии с современными стандартами и отвечают требованиям безопасности.

Далее в рамках первого этапа было начато строительство двух рулежных дорожек площадью 10 тыс. кв. метров [6]. Дорожки шириной 22,5 м. будут оборудованы светосигнальной системой. Также на данном этапе будет создан комплекс предполетной обработки самолетов против обледенения [7].

Таким образом, первый этап реализации инвестиционной стратегии АО «Международный аэропорт «Казань» предполагает проведение большого объема строительных работ. Это подтверждает, что инвестиции в строительство оказывают существенное влияние на эффективность осуществления деятельности, в частности на организацию транспортного обслуживания в международном аэропорту «Казань», а инвестиционные вложения в строительный комплекс являются обязательным элементом развития предприятия.

Расходы на строительство в рамках осуществления первого этапа реализации инвестиционной стратегии АО «Международный аэропорт «Казань» предполагаются в размере 7,5 млрд. руб. [8]. Источниками на паритетных началах выступают бюджет Республики Татарстан и федеральный бюджет Российской Федерации, выделивший ассигнования в размере 3,75 млрд. руб. для финансирования расходов на проведение реконструкции международного аэропорта «Казань» [9].

При этом необходимо отметить, что в 2023 г. чистая прибыль АО «Международный аэропорт «Казань» составила 2,3 млрд. руб., а доходы достигли 5,4 млрд. руб. [10]. Таким образом, реализация первого этапа инвестиционной стратегии в отношении



высокоэффективного предприятия обеспечит рост доходов, который позволит возместить осуществленные вложения за счет роста налоговых платежей.

Реализацию второго этапа инвестиционной стратегии АО «Международный аэропорт «Казань» планируется завершить в десятилетний срок до 2040 г. В его рамках будет проведена реконструкция аэровокзального комплекса, основной составляющей которой станет строительство нового современного терминала в дополнение к двум действующим.

Пропускная способность нового терминала по проекту должна составить 4 млн. пассажиров в год [11], что позволит существенно повысить общую пропускную способность международного аэропорта «Казань» и обеспечить еще до завершения второго этапа реализации инвестиционной стратегии рост пассажиропотока до 6,5 млн. пассажиров в год [12].

В заключение следует особо отметить, что строительные работы на обоих этапах не только ориентированы на достижение общей цели развития, но и проводятся в тесной взаимосвязи. Так, перрон, построенный на первом этапе, располагается вплотную к территории, на которой планируется возведение третьего терминала аэропорта [13], и в дальнейшем логично станет его частью. Это позволит, с одной стороны, расширять деятельность аэропорта уже в настоящее время, а с другой стороны – оптимизировать работу нового терминала в будущем, после завершения его строительства.

По прогнозным оценкам предполагается, что полная реализация всех строительных работ на обоих этапах позволит повысить пассажиропоток и обеспечить международному аэропорту «Казань» к 2050 г. пропускную способность 17 млн. пассажиров ежегодно [14]. Рост по отношению к достигнутому в 2023 г. показателю составит более 300%.

Очевидно, что достижения подобного результата нельзя добиться только расширением строительных работ в сфере аэропортной инфраструктуры. К факторам обеспечения роста следует отнести и требуемое увеличение числа направлений полетов – в настоящее время их более 70, но этого недостаточно для максимально полного удовлетворения потребностей пассажиров, и другие факторы, такие как активизация работы по привлечению туристов, являющаяся в настоящее время одним из приоритетных направлений для Казани.

Таким образом, инвестиционная стратегия АО «Международный аэропорт «Казань» предполагает постоянное и непрерывное обновление его инфраструктуры путем осуществления работ в сфере строительства, определяющих направления стратегического развития предприятия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Пассажиропоток аэропорт Казани в 2023 году увеличился на 29% - до рекордных 5,2 млн [Электронный ресурс] // Информационное агентство «Финмаркет». – Режим доступа: <https://www.finmarket.ru/news/6106702>. – Дата доступа: 18.11.2024.

2. Руководство по проектированию аэродромов. Часть 2. Рулежные дорожки, перроны и площадки ожидания [Электронный ресурс] // Компания «МОС ИнжГеоСтройПроект». – Режим доступа: <https://igis.kz/images/snip/stroitelnye-normativy/doc-9157-chast-2-rulezhnye-dorozhki-perrony-ploshhadki.pdf>. – Дата доступа: 18.11.2024.

3. В аэропорту Казани к октябрю 2024 года намерены построить перрон для стоянки самолетов [Электронный ресурс] // Информационное агентство ТАСС. – Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/19633999>. – Дата доступа: 18.11.2024.

4. К саммиту БРИКС в аэропорту Казани построят новый перрон [Электронный ресурс] // Сметчик.рф. – Режим доступа: <https://www.сметчик.рф/news/interesnye/k-sammitu-briks-v-aeroportu-kazani-postroyat-novyy-perron>. – Дата доступа: 19.11.2024.

5. Строительство перрона на аэродроме Казань [Электронный ресурс] // ООО «Мирастрой». – Режим доступа: [https://mirastroy.ru/objects/mezhdunarodnogo\\_aeroporta\\_kazan/](https://mirastroy.ru/objects/mezhdunarodnogo_aeroporta_kazan/). – Дата доступа: 19.11.2024.

6. Росавиация: Завершена реконструкция перрона в аэропорту Казани [Электронный ресурс] // ИА «Татар-информ». – Режим доступа: <https://www.tatar-inform.ru/news/rosaviaciya-zaversena-rekonstrukciya-perrona-v-aeroportu-kazani-5961399>. – Дата доступа: 19.11.2024.

7. К саммиту БРИКС в казанском аэропорту появится новый перрон [Электронный ресурс] // Сетевое издание «116.ру». – Режим

доступа: <https://116.ru/text/gorod/2024/07/30/73896212/>. – Дата доступа: 19.11.2024.

8. На первый этап реконструкции аэропорта Казани выделят 7,5 млрд [Электронный ресурс] // Сетевое издание РБК. – Режим доступа: <https://rt.rbc.ru/tatarstan/freenews/6622233b9a794777122e930a>. – Дата доступа: 19.11.2024.

9. Мишустин выделил 3,7 миллиарда аэропорту Казани на новый перрон для 33 самолетов [Электронный ресурс] // Деловая электронная газета «Бизнес Online». – Режим доступа: <https://m.business-gazeta.ru/news/629783>. – Дата доступа: 19.11.2024.

10. В Казани выделили 7,7 млрд рублей на новый перрон в аэропорту. Его начали строить еще весной [Электронный ресурс] // Сетевое издание «116.ру». – Режим доступа: <https://116.ru/text/gorod/2024/08/20/73979768/>. – Дата доступа: 19.11.2024.

11. В аэропорту Казани к 1 октября хотят построить перрон для 33 самолетов [Электронный ресурс] // Сетевое издание РБК. – Режим доступа: <https://rt.rbc.ru/tatarstan/freenews/65bb91209a7947158e1b0a9f>. – Дата доступа: 19.11.2024.

12. В аэропорту Казани в 2023 году начнут проектировать новый терминал [Электронный ресурс] // Сетевое издание РБК. – Режим доступа: <https://rt.rbc.ru/tatarstan/29/12/2022/63ad48b99a79470136769805>. – Дата доступа: 19.11.2024.

13. Новый перрон в аэропорту Казани будет рассчитан на все борта глав стран БРИКС [Электронный ресурс] // Рамблер – главные новости России и мира. – Режим доступа: <https://auto.rambler.ru/news/52061546-novyuy-perron-v-aeroportu-kazani-budet-rasschitan-na-vse-borta-glav-stran-briks/>. – Дата доступа: 19.11.2024.

14. «Аэропорт «Казань» ожидает бум»: к 2050 году поток пассажиров составит 17 млн человек [Электронный ресурс] // ИА «Татар-информ». – Режим доступа: <https://www.tatar-inform.ru/news/aeroport-ozidaet-bum-kak-izmenitsya-vozдушnaya-gavan-kazani-dlya-perevozki-17-mln-celovek-5843817>. – Дата доступа: 19.11.2024.

## REFERENCES

1. Passazhiropotok aeroport Kazani v 2023 godu uvelichilsya na 29% - do rekordnyh 5,2 mln [Elektronnyj resurs] // Informacionnoe agentstvo «Finmarket». – Rezhim dostupa: <https://www.finmarket.ru/news/6106702>. – Data dostupa: 18.11.2024.
2. Rukovodstvo po proektirovaniyu aerodromov. Chast' 2. Rulezhnye dorozhki, perrony i ploshchadki ozhidaniya [Elektronnyj resurs] // Kompaniya «MOS InzhGeoStrojProekt». – Rezhim dostupa: <https://igis.kz/images/snip/stroitelnye-normativy/doc-9157-chast-2-rulezhnye-dorozhki-perrony-ploshhadki.pdf>. – Data dostupa: 18.11.2024.
3. V aeroportu Kazani k oktyabryu 2024 goda namereny postroit' perron dlya stoyanki samoletov [Elektronnyj resurs] // Informacionnoe agentstvo TASS. – Rezhim dostupa: <https://tass.ru/ekonomika/19633999>. – Data dostupa: 18.11.2024.
4. K sammitu BRIKS v aeroportu Kazani postroyat novyj perron [Elektronnyj resurs] // Smetchik.rf. – Rezhim dostupa: <https://www.smetchik.rf/news/interesnye/k-sammitu-briks-v-aeroportu-kazani-postroyat-novyy-perron>. – Data dostupa: 19.11.2024.
5. Stroitel'stvo perrona na aerodrome Kazan' [Elektronnyj resurs] // OOO «Mirastroj». – Rezhim dostupa: [https://mirastroy.ru/objects/mezhdunarodnogo\\_aeroporta\\_kazan/](https://mirastroy.ru/objects/mezhdunarodnogo_aeroporta_kazan/). – Data dostupa: 19.11.2024.
6. Rosaviaciya: Zavershena rekonstrukciya perrona v aeroportu Kazani [Elektronnyj resurs] // IA «Tatar-inform». – Rezhim dostupa: <https://www.tatar-inform.ru/news/rosaviaciya-zaversena-rekonstrukciya-perrona-v-aeroportu-kazani-5961399>. – Data dostupa: 19.11.2024.
7. K sammitu BRIKS v kazanskom aeroportu poyavitsya novyj perron [Elektronnyj resurs] // Setevoe izdanie «116.ru». – Rezhim dostupa: <https://116.ru/text/gorod/2024/07/30/73896212/>. – Data dostupa: 19.11.2024.
8. Na pervyj etap rekonstrukcii aeroporta Kazani vydelyat P7,5 mlrd [Elektronnyj resurs] // Setevoe izdanie RBK. – Rezhim dostupa: <https://rt.rbc.ru/tatarstan/freenews/6622233b9a794777122e930a>. – Data dostupa: 19.11.2024.
9. Mishustin vydেলil 3,7 milliarda aeroportu Kazani na novyj perron dlya 33 samoletov [Elektronnyj resurs] // Delovaya elektronnyaya gazeta «Biznes Online». – Rezhim dostupa: <https://m.business-gazeta.ru/news/629783>. – Data dostupa: 19.11.2024.

10. V Kazani vydělili 7,7 mlrd rublej na novýj perron v aeroportu. Ego nachali stroit' eshche vesnoj [Elektronnyj resurs] // Setevoe izdanie «116.ru». – Rezhim dostupa: <https://116.ru/text/gorod/2024/08/20/73979768/>. – Data dostupa: 19.11.2024.

11. V aeroportu Kazani k 1 oktyabrya hotyat postroit' perron dlya 33 samoletov [Elektronnyj resurs] // Setevoe izdanie RBK. – Rezhim dostupa: <https://rt.rbc.ru/tatarstan/freenews/65bb91209a7947158e1b0a9f>. – Data dostupa: 19.11.2024.

12. V aeroportu Kazani v 2023 godu nachnut proektirovat' novýj terminal [Elektronnyj resurs] // Setevoe izdanie RBK. – Rezhim dostupa: <https://rt.rbc.ru/tatarstan/29/12/2022/63ad48b99a79470136769805>. – Data dostupa: 19.11.2024.

13. Novyj perron v aeroportu Kazani budet rasschitan na vse borta glav stran BRIKS [Elektronnyj resurs] // Rambler – glavnye novosti Rossii i mira. – Rezhim dostupa: <https://auto.rambler.ru/news/52061546-novyj-perron-v-aeroportu-kazani-budet-rasschitan-na-vse-borta-glav-stran-briks/>. – Data dostupa: 19.11.2024.

14. «Aeroport «Kazan'» ozhidaet bum»: k 2050 godu potok passazhirov sostavit 17 mln chelovek [Elektronnyj resurs] // IA «Tatar-inform». – Rezhim dostupa: <https://www.tatar-inform.ru/news/aeroport-ozidaet-bum-kak-izmenitsya-vozdusnaya-gavan-kazani-dlya-perevozki-17-mln-chelovek-5843817>. – Data dostupa: 19.11.2024.

**ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВО-  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ  
ОРГАНИЗАЦИИ: НОРМАТИВНЫЙ ПОДХОД И  
ДИАГНОСТИКА**

Т.Н. ВОДОНОСОВА<sup>1</sup>, В.В. БЫЛЬЧИНСКАЯ<sup>2</sup>, Е.А. ЮСУПОВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup> к.т.н., доцент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

<sup>2,3</sup> студенты кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Актуальность области исследования обусловлена необходимостью дальнейшего развития технологий финансового анализа в условиях трансформирующейся экономики, возникновения новых связей и вызовов, усложнения процесса оценки динамики происходящих изменений и характера действия многообразных макро- и микроэкономических факторов, влияющих на финансовое состояние любого субъекта хозяйствования. Структурно-динамический анализ позволяет понять суть происходящих изменений в контексте общей динамики экономики. Факторный анализ и последующая экспертиза его результатов дает возможность не только определить факторы, которые влияют на показатель, но и оценить их действие через призму оцениваемого явления. С помощью аналитических технологий строительные предприятия могут не только корректировать значения показателей, но и определять ключевые направления развития своей деятельности*

*Ключевые слова: анализ предприятия, показатели, динамика, строительная организация, коэффициенты, капитал, управление, финансовая оценка*

**TECHNOLOGY FOR ASSESSING THE FINANCIAL AND  
ECONOMIC CONDITION OF A CONSTRUCTION  
ORGANIZATION: A REGULATORY APPROACH AND  
DIAGNOSTICS**

T.N. VODONOSOVA<sup>1</sup>, V.V. BYLCHINSKAYA<sup>2</sup>, E.A. YUSUPOVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> PhD, Associate Professor of the Department of Economics,  
Construction Organization and Real Estate Management  
<sup>2,3</sup> students of the Department of Economics, Construction Organization  
and Real Estate Management  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The relevance of the research area is due to the need for further development of financial analysis technologies in a transforming economy, the emergence of new connections and challenges, the complication of the process of assessing the dynamics of ongoing changes and the nature of the action of multi-shaped macro- and microeconomic factors affecting the financial condition of any business entity. Structural and dynamic analysis allows us to understand the essence of the changes taking place in the context of the overall dynamics of the economy. Factor analysis and subsequent examination of its results makes it possible not only to identify the factors that affect the indicator, but also to assess their effect through the prism of the phenomenon being evaluated. With the help of analytical technologies, construction companies can not only adjust the values of indicators, but also determine the key directions for the development of their activities/*

*Keywords: enterprise analysis, indicators, dynamics, construction organization, coefficients, capital, management, financial assessment/*

## **Введение**

Деятельность любой организации непременно должна сопровождаться периодическим финансово-экономическим анализом. Это необходимо для систематического контроля качества управления, поиска направлений улучшения имеющихся результатов, поддержания высокой конкурентоспособности на рынке работ и услуг. Успех организации в первую очередь зависит от грамотного распределения ресурсов организации и их эффективного использования. В свою очередь, это повлияет на характер и эффективность затрат и процесс формирования прибыли, определяющий качество финансового состояния организации. Неотъемлемой частью финансово-

экономического анализа являются методы факторного и структурно-динамического анализа.

Структурно-динамический анализ предполагает использование документов бухгалтерской отчетности и их модифицированных форм. Одним из основных документов является бухгалтерский баланс. За счёт его уплотнения можно полноправно рассматривать изменение структуры капитала и динамику его составных частей.

Для того, чтобы понять, какой из показателей оказывает наибольшее влияние на деятельность организации, используется факторный анализ с последующей экспертизой его результатов. В ходе этого анализа могут быть обнаружены как явные факторы, так и неявные аспекты, которые необходимо принять к рассмотрению для составления плана управленческих воздействий администрации.

### **Результаты и их обсуждение**

Для анализа финансового-экономического состояния организации используется комплексная оценка финансового состояния организаций согласно нормативным документам. Методологический подход был изменен в связи с выходом Постановления Министерства Экономики Республики Беларусь и Министерства Финансов Республики Беларусь от 7 августа 2023 г. N 16/46. [2]

Можно выделить 4 основных направления комплексной оценки: ликвидность, финансовую устойчивость, прибыльность и оценка риска наступления банкротства.

Ликвидность организации – способность компании быстро и без потерь превратить свои активы в наличные средства. С помощью показателей ликвидности можно оценить, насколько хорошо организация распоряжается имеющимися активами. Рациональное управление этими показателями необходимо для финансовой стабильности и недопущения банкротства [1].

Второе направление комплексной оценки – показатели финансовой устойчивости. На основании этих показателей можно дать оценку того, насколько организация финансово зависит от внешних источников финансирования, что является одним из ключевых факторов для оценки риска в долгосрочной перспективе.

Третья группа направления комплексной оценки – показатели прибыльности. Они представляют собой финансовые показатели, которые оценивают доходность и эффективность деятельности



предприятия. Они позволяют оценить, как хорошо компания использует свои ресурсы для генерации прибыли.

Четвертая группа направления комплексной оценки – оценка степени риска наступления банкротства [2]. Это процесс оценки вероятности наступления финансового банкротства компании или физического лица на основе анализа их финансового состояния, платежеспособности, уровня долговой нагрузки, эффективности управления и других факторов. Эта оценка помогает предсказать возможные проблемы с платежеспособностью и принять меры по их предотвращению.

Методика, изложенная в нормативных документах, имеет ряд положительных сторон. С её помощью можно оперативно дать оценку ликвидности организации, финансовой устойчивости, прибыльности и риска наступления банкротства. Качественные оценки отличаются диапазонами расчетных показателей, что позволяет оценить динамику изменения финансового состояния.

Однако, есть и существенные недостатки. В частности, подход лишен системной оценки и содержит неточности в определении показателей. Спорными являются группировки показателей по ключевым признакам финансового состояния и методы их расчета. Мировая практика оценки ликвидности базируется на трех коэффициентах. Если наличие свободного денежного потока может быть связано с ликвидностью, то в случае с оборачиваемостью, эта связь не всегда является очевидной, поэтому называть оборачиваемость мерой ликвидности не всегда правомерно. Кроме того, оборачиваемостью названа расчетная величина продолжительности оборота, что затрудняет логическое обоснование выводов и оценок. Рассматриваемые диапазоны не совсем корректно отражают положение организаций. В каждом отдельном случае получившиеся показатели будут по-своему отражать состояние предприятия. И связано это будет с характером действия факторов при анализе динамики коэффициентов и характеристик финансового состояния. В связи с вышеизложенным невозможно получить достоверную общую картину финансового состояния.

Кроме того, в ходе анализа используются документы бухгалтерской отчетности, многие из которых не соответствуют требованию аналитичности и требуют модификационного подхода, что значительно снижает достоверность полученных результатов.

Немаловажно оценить не отдельные показатели, а рассмотреть их в динамике и учитывать их взаимосвязь между собой, потому что некоторые из них требуют более детальной проработки и более глубокого анализа. Результаты расчетов показателей платежеспособности и финансовой устойчивости не всегда являются однозначными, т.к. они не подкреплены результатами факторного анализа и непосредственной диагностикой рассматриваемых факторов.

В связи с этим существует необходимость пересмотреть подходы для повышения точности анализа финансово-экономического положения предприятия.

На протяжении нескольких лет нами разрабатывается, модифицируется и используется расширенная методика анализа финансово-экономического состояния организаций, которая сочетает в себе подход, регламентированный нормативными документами по анализу [3,4], с рядом приемов и методов, позволяющих устранить неопределенность оценки финансово-экономического состояния объекта анализа (рисунок 2) [5]. Она включает в себя проведение экспресс-анализа и диагностического анализа финансово-экономического состояния организаций [7].

Важной особенностью расширенной методики оценки финансово-экономического состояния строительной организации является применение методов факторного анализа динамики основных аналитических показателей, что позволяет не только ранжировать факторы по направлению и силе их воздействия на результирующий показатель, но и скорректировать динамику качественной оценки, сделать её более обоснованной.

При анализе производственно-экономического состояния строительной организации используются методы структурно-динамического анализа, которые заключаются в рассмотрении структуры группы показателей и оценивании их динамики относительно базового значения, и факторного анализа, который включает в себя совокупность факторных и результирующих признаков, связанных одной причинно-следственной связью [4].

В свою очередь при проведении факторного анализа применяются метод цепных подстановок, метод конечных разностей, индексный метод. Данные методы позволяют объединить количественные (экстенсивные) и качественные факторы (интенсивные) при анализе экономических явлений.

Отличительной особенностью оценки динамики факторных моделей с помощью рассмотренных методов является построение аналитического заключения в определенной последовательности: установить фактор, определяющий отклонение результативного показателя; дать оценку изменению качественного внутрипроизводственного интенсивного фактора; учесть все имеющиеся резервы улучшения общего показателя; определить порядок и разработать программу реализации выявленных резервов.

Основными задачами экспресс-анализа являются, прежде всего, оценка тенденций, сложившихся в производственно-хозяйственной деятельности строительного предприятия, определение факторов, обусловивших эти изменения, выявление резервов, позволяющих предотвратить негативное влияние отрицательных факторов, поиск и ранжирование критических точек в производственно-хозяйственной деятельности, а также выбор и обоснование направлений дальнейшего диагностического анализа.

Диагностический анализ финансового состояния – это обязательный этап финансового управления, целью которого является решение задач факторного анализа наиболее общих финансовых показателей, прибыльности и эффективности, а также значительное расширение круга оценочных показателей.

Для оценки качества капитала предприятия и его имущества, прежде всего, необходимо использовать объективные данные бухгалтерского баланса. Диагностический анализ начинается с составления уплотненного баланса. Для этого необходимо представить его в укрупненном, агрегированном виде, кроме того, сделать возможным проведение структурно-динамического анализа имущественного положения. Для оценки баланса используются данные структурно-динамического и трендового анализа.

Проводя структурно-динамический анализ имущества и средств предприятия по балансу, необходимо оценить изменение структуры капитала с позиции повышения его подвижности, обоснованности изменения этой структуры и т.д. Оценка динамики и структуры капитала основана не только на абсолютных, относительных и структурных отклонениях статей, но и на понимании их содержания, особенностей формирования.

Основными направлениями оценки в рамках финансового анализа предприятия являются:

1. Оценка экономического потенциала, включающая имущественное положение, платежеспособность и структуру капитала организации.

2. Оценка эффективности управления капиталом, включающая деловую активность и рентабельность капитала и его составляющих.

3. Оценка рисков, генерируемых структурой предприятия и источниками его капитала и качества управления внутренними рисками [8].

Проведение анализа позволяет выявить основные тенденции и проблемы, которые могут привести к ухудшению экономического состояния предприятия. Это, в свою очередь, помогает разработать стратегии для минимизации рисков, оптимизации процессов и повышения общей эффективности работы.

Общая схема аналитического подхода включает расчет показателей, позволяющих оценить различные стороны финансово-экономического состояния предприятия, строительной организации. Затем необходимо дать предварительную оценку динамики расчетных показателей. Следующий шаг - для уточнения первоначальной оценки необходимо провести факторный анализ ключевых показателей, отражающих различные аспекты экономической оценки предприятия, и лишь затем, необходимо провести экспертную диагностику каждого расчетного фактора. Только такая системная последовательная проверка позволит получить достоверную оценку динамики финансового состояния организации.

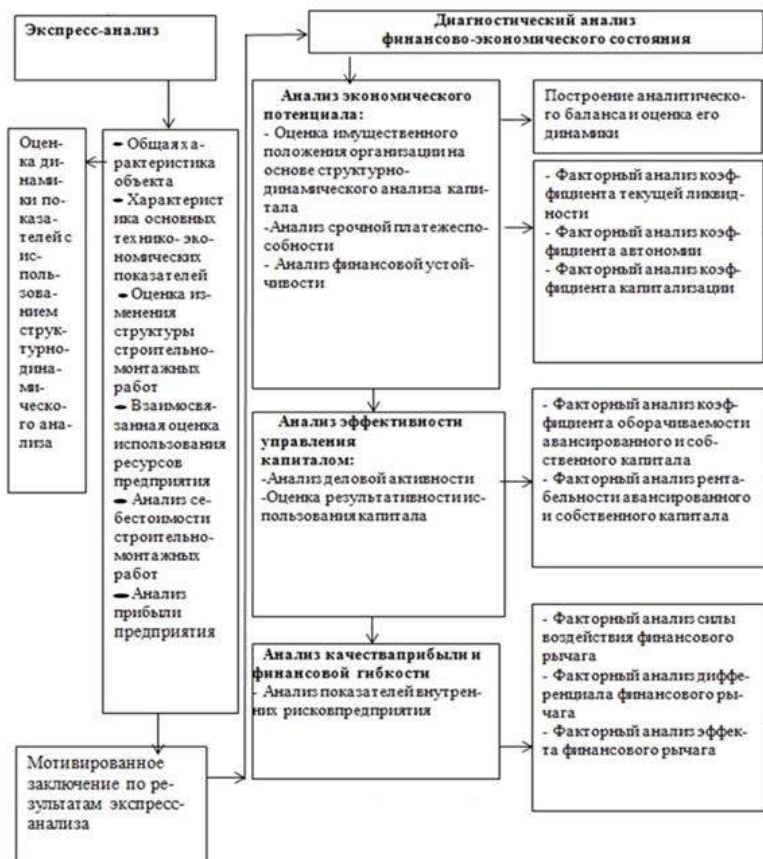


Рисунок 2 – Схема расширенного анализа финансово-экономического состояния организации

Для уточнения оценок используют различные факторные модели, позволяющие дать оценку динамике показателей с точки зрения факторов, обуславливающих их изменение. Изменения различных характеристик могут быть разнонаправленными, поэтому формирование экспертного заключения является наиболее трудоемким процессом.

В частности, для диагностики срочной платежеспособности организации проводится факторный анализ ключевого показателя-коэффициента текущей ликвидности и доли запасов в оборотном капитале организации. Подобно текущей платёжеспособности, в направлении оценки финансовой устойчивости проводится факторный анализ коэффициента автономии и коэффициента капитализации. Факторный анализ позволяет через оценку каждого отдельного фактора увидеть динамику рисков и гарантий контрагентов при сотрудничестве с организацией [3].

Согласно рассматриваемой методике, ключевой раздел в проведении диагностического анализа финансово-экономического состояния строительной организации - анализ эффективности управления капиталом, который, в свою очередь состоит из двух важнейших аналитических задач: оценки деловой активности и рентабельности использования капитала. Сначала рассчитываются показатели деловой активности и дается оценка их динамики. Более детально рассматривается изменение деловой активности через факторный анализ оборачиваемости собственного и авансированного капитала. Обязательно анализируются операционный и финансовый циклы. Изменение оценивается через чуткость реагирования каждого фактора на изменение выручки от реализации строительно-монтажных работ. Диагностика динамики рентабельности производится через факторный анализ рентабельности всего авансированного и собственного капитала. Необходимо использовать две ключевые модели рентабельности: развернутую модель и модель фирмы Дюпон. В заключение анализируются показатели внутренних экономических рисков и проводится факторный анализ ключевых коэффициентов. Факторный разбор даёт более полные ответы на интересующие собственников и потенциальных контрагентов вопросы.

Факторный анализ показателей позволяет выявить взаимосвязи между ними и оценить, на сколько исследуемый показатель изменился из-за увеличения или уменьшения влияющих факторов. Он дает возможность системной оценки, определения резервов возможного улучшения показателей, позволяет сформулировать аналитическое заключение по результатам расчетов и составить сбалансированную программу реализации всех выявленных резервов.

Структурно-динамический анализ показателей отчетности позволяет понять суть происходящих изменений в контексте общей

динамики. Факторный анализ дает возможность не только определить факторы, которые влияют на показатель, но и показывает факторный анализ через призму оцениваемого явления.

### **Выводы**

Нормативная методика предлагает по ограниченному числу несистематизированных показателей оценить финансовый потенциал организации и эффективность его использования, что в свою очередь, не способствует отражению действительного финансового состояния объекта анализа и его динамики.

Анализ финансово-экономического состояния строительной организации обязательно должен сопровождаться проведением системного многофакторного анализа, который позволит выявить факторы, повлиявшие на изменение того или иного показателя в большей степени. Проведение факторного анализа поможет установить, в каких направлениях строительной организации необходимо работать для улучшения своего финансово-экономического состояния [9].

Финансово-экономический анализ предприятия предполагает совместное использование методов структурно-динамического и факторного анализа показателей. Анализ данными методами заключается в рассмотрении структуры группы показателей и их динамики относительно базового значения, и факторного анализа, который включает в себя совокупность факторных и результативных признаков, связанных одной причинно-следственной связью.

Факторный анализ обеспечивает возможность системной оценки, определить резервы возможного улучшения показателей, позволяет сформулировать аналитическое заключение по результатам расчетов и составить сбалансированную программу реализации всех выявленных резервов. Структурно-динамический анализ позволяет понять суть происходящих изменений в контексте общей динамики. Факторный анализ дает возможность не только определить факторы, которые влияют на показатель, но и показывает факторный анализ через призму оцениваемого явления, он проводится для уточнения оценки, дополняется оценками частных отклонений факторов [7].

Структурно-динамический и факторный анализ показателей деятельности предприятия позволяет выявить тенденции перемещения средств в финансовой структуре предприятия, выявить тенденции изменения финансово-экономического состояния предприятия, на основе которых можно сделать вывод об эффективности настоящей

системы управления. Данная методика анализа отличается своей точностью расчета характеристик, получением качественных результатов анализа.

Расширенная методика диагностики финансово-экономического состояния строительной организации позволяет реализовать системный подход к оценке с учетом нормативных документов, исключить ошибки в оценке динамики финансовых показателей, сделать её более обоснованной, выявить расчетные резервы улучшения экономического состояния и составить обоснованную программу их реализации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по проведению комплексной системной оценки финансового состояния организаций. Приказ министерства финансов Республики Беларусь № 351 от 14.10.2021г.

2. Об оценке степени риска наступления банкротства. Постановление министерства экономики и министерства финансов Республики Беларусь № 16/46 от 7.08.2023г. (зарегистрировано в НРПА РБ 18.08.2023г. № 8/40308).

3. Водоносова, Т. Н. Использование нормативных документов при проведении анализа финансово-экономического состояния строительной организации. Use of regulatory documents when analyzing the financial and economic condition of a construction company / Т. Н. Водоносова, О. В. Аксенчик // Инженерный бизнес [Электронный ресурс] : сборник материалов I международной научно-практической конференции в рамках 18-й Международного научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству и экономике», 1-2 декабря 2020 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост. Н. А. Пашкевич. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 25-29.

4. Водоносова, Т.Н. «Особенности оценки текущей платежеспособности строительной организации» / Водоносова и др./Материалы Международной научно-практической конференции «Экономика строительного комплекса и городского хозяйства». Минск, 5-8 декабря 2017 г. Мн. БНТУ. 2018:с.68-72

5. Водоносова, Т. Н. Сравнительный анализ методик оценки экономического состояния строительных организаций. Comparative analysis of methods of economic analysis in construction / Т. Н.



Водоносова, О. В. Аксенчик // Актуальные проблемы экономики и организации строительства [Электронный ресурс] : сборник материалов студенческой научно-технической конференции в рамках 19-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству, экономике», и 17-й студенческой научно-технической конференции БНТУ, 12-14 мая 2021 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост. Н. А. Пашкевич. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 43-48.

6.Водоносова Т.Н. Современные методы экономического анализа/Водоносова Т.Н. и др./ Материалы 73-й Республиканской научно- технической конференции «Актуальные проблемы экономики строительства». 18-21 апреля 2017 г. Мн.БНТУ.2017: с.21-25

7.Водоносова Т.Н. Новый подход к оценке эффективности капитала предприятия / Водоносова Т.Н., Таланова Ю.П., Сергиенко Е.К./ Материалы 74-й Республиканской научно- технической конференции «Актуальные проблемы экономики строительства». 26-27 апреля 2018 г. БНТУ Мн.2018: с. 38-41

## REFERENCES

1. Methodological recommendations for conducting a comprehensive systematic assessment of the financial condition of organizations. Order of the Ministry of Finance of the Republic of Belarus No. 351 dated 10/14/2021

2. On assessing the degree of risk of bankruptcy. Resolution of the Ministry of Economy and the Ministry of Finance of the Republic of Belarus No. 16/46 dated 08/7.23 (registered in the National Register of the Republic of Belarus on 08/18/2023 No. 8/40308).

3. Vodonosova, T. N. The use of regulatory documents when analyzing the financial and economic condition of a construction organization. Use of regulatory documents when analyzing the financial and economic condition of a construction company / T. N. Vodonosova, O. V. Aksenchik // Engineering business [Electronic resource] : collection of materials of the I international scientific and practical conference within the framework of the 18th International Scientific and Technical Conference of BNTU «Science – education, production and Economics», December 1-2, 2020 / editorial board: O. S. Golubova [et al.] ; comp. N. A. Pashkevich. – Minsk : BNTU, 2021. – pp. 25-29.

4. Vodonosova, T.N. «Features of assessing the current solvency of a construction organization» / Vodonosova et al./Materials of the International scientific and practical Conference «Economics of the construction complex and urban economy». Minsk, December 5-8, 2017. Mn. BNTU. 2018:pp.68-72

5. Vodonosova, T. N. Comparative analysis of methods for assessing the economic condition of construction organizations. Comparative analysis of methods of economic analysis in construction / T. N. Voronosova, O. V. Aksenich // Actual problems of economics and organization of construction [Electronic resource] : collection of materials of the student scientific and technical conference within the framework of the 19th International Scientific and Technical Conference of BNTU «Science – education, production, economics», and the 17th BNTU Student Scientific and Technical Conference, May 12-14, 2021 / editorial board: O. S. Golubova [et al.] ; comp. N. A. Pashkevich. – Minsk : BNTU, 2021. – pp. 43-48.

6. Vodonosova T.N. Modern methods of economic analysis/Vodonosova T.N. et al./ Materials of the 73rd Republican Scientific and Technical Conference «Actual problems of construction economics». April 18-21, 2017 Mn.BNTU.2017: pp.21-25

7. Vodonosova T.N. A new approach to assessing the efficiency of an enterprise's capital / Vodonosova T.N., Talanova Yu.P., Sergienko E.K./ Materials of the 74th Republican Scientific and Technical Conference «Actual problems of construction economics». April 26-27, 2018 BNTU Mn.2018: pp. 38-41

УДК338.5:69(476) (075.8)

**ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ  
ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ  
ОРГАНИЗАЦИЙ**

Т.Н. ВОДОНОСОВА<sup>1</sup>, Д.В. ГРЕЧУХИНА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> к.т.н., доцент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

<sup>2</sup> магистрант кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Целью работы является рассмотрение трёх подходов к оценке финансового состояния организаций строительной отрасли, а также их сравнительный анализ. Методы анализа финансового состояния: регламентированная методика, расширенная методика и методика анализа с применением экономико-математических моделей. В данной работе рассматриваются схемы методик анализа, анализируются преимущества и недостатки каждой. То есть, данная работа позволит выбрать оптимальный способ проведения диагностики финансового состояния.*

*Ключевые слова: регламентированная методика, банкротство, финансово-экономический анализ, диагностика, факторный анализ, платежеспособность, экспертная оценка, экономико-математическая модель.*

**THE EVOLUTION OF METHODOLOGICAL APPROACHES  
TO ASSESSING THE FINANCIAL CONDITION OF  
CONSTRUCTION ORGANIZATIONS**

T. N. VODONOSOVA<sup>1</sup>, D. V. GRECHUKHINA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PhD, associate of the Department of Economics, Construction Organization and Real Estate Management

<sup>2</sup> master student Department «Economics, organization of constructing and real estate management»

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The purpose of the work is to consider three approaches to assessing the financial condition of organizations in the construction industry, as well as their comparative analysis. Methods of financial condition analysis: regulated methodology, extended methodology and methodology of analysis using economic and mathematical models. In this paper, the schemes of analysis techniques are considered, the advantages and disadvantages of each are analyzed. That is, this work will allow you to choose the best way to diagnose your financial condition.*

*Keywords: regulated methodology, bankruptcy, financial and economic analysis, diagnostics, factor analysis, solvency, expert assessment, economic and mathematical model.*

## **Введение**

Строительство является одной из ведущих отраслей современного народного хозяйства Беларуси. Данная отрасль непрерывно развивается, что требует *современных* методов управления предприятием. Необходимо своевременно реагировать на изменения, а, следовательно, безостановочно проводить мониторинг финансово-экономического состояния организации. Данные бухгалтерской и статистической отчетности позволяют оценить развитие организации, выявить резервы и нарушения. Для проведения анализа финансово-экономического состояния организации существует нормативная методика, которая регламентируется документами [1,2], расширенная методика, которая основывается на нормативном подходе, однако позволяет оценить развитие организации комплексно и в динамике, что даёт возможность сформулировать более грамотный вывод, а также дать рекомендации по улучшению показателей деятельности организации, помимо этого существует методика оценки финансово-экономической деятельности с применением математических моделей, которая полностью исключает субъективный подход оценке хозяйственной деятельности организации.

## **Результаты и обсуждение**

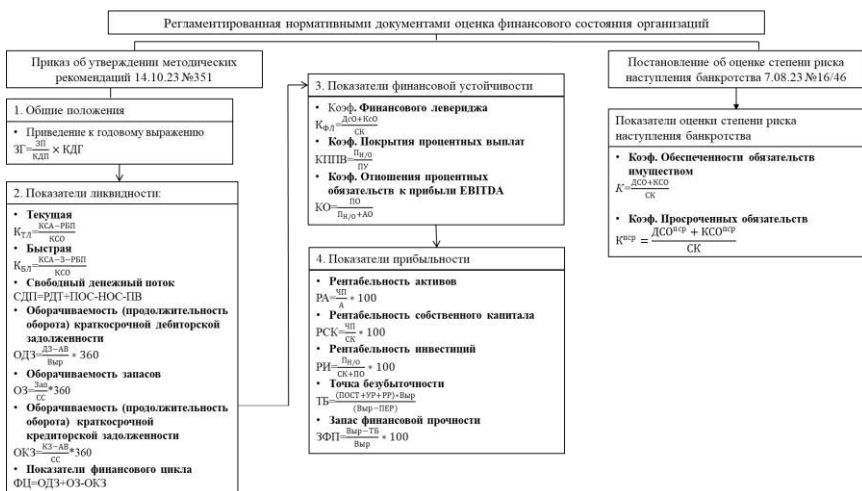
В ходе проведения данного исследования, рассмотрим способы оценки финансово-экономического состояния строительного предприятия:

1. Нормативная методика оценки финансового состояния субъекта хозяйствования [1,2];

2. Многофакторная, или расширенная, методика анализа финансово-экономического состояния строительной организации. Это двухстадийная методика, которая включает в себя экспресс анализ производственной деятельности и диагностический анализ финансово-экономического состояния организации [3];

3. Методика диагностики финансово-экономического состояния предприятия с применением экономико-математических моделей [4].

На рисунке 1 представлена схема проведения анализа финансового состояния субъекта хозяйствования по регламентированной нормативными документами методике.



Источник: собственная разработка автора

Рисунок 1 – Схема проведения анализа в соответствии с нормативной методикой

Регламентированная методика позволяет оценить риски банкротства субъектов хозяйствования, а также включает ряд методических рекомендаций по проведению комплексной системы системной оценки финансового состояния организации.

Несмотря на ряд достоинств нормативной методики, она не лишена недостатков. Например, в данной методике отсутствуют

границы расчетных коэффициентов, что не позволяет получить однозначное и определенное заключение об эффективности деятельности организации. Также данная методика не дает возможности отследить причины сложившейся динамики.

Для оценки динамики развития организации, выявления причинно-следственных связей и оценки каждого фактора не по отдельности, а в совокупности, нами предлагается расширенная методика оценки финансового состояния организации, схема которой представлена на рисунке 2.



Источник: собственная разработка автора

Рисунок 2 – Схема проведения диагностического финансово-экономического анализа строительных организаций

Расширенная методика включает две стадии: экспресс-анализ и диагностика финансово-экономического состояния предприятия. Цели экспресс-анализа: вычисление основных показателей хозяйственной деятельности предприятия, выявление критических точек в производственно-хозяйственной деятельности, определение производственных резервов развития предприятия. Цели финансового

анализа – экспертно оценить экономический потенциал предприятия, эффективность управления капиталом, а также финансовые риски предприятия.

Первым этапом, согласно приведенной методике, является экспресс-анализ, включающий составление таблицы технико-экономических показателей, исследование факторных моделей использования ресурсов, затрат и прибыли. Мотивированное заключение – финальный этап экспресс-анализа, где подводятся итоги первой части анализа деятельности предприятия и формируются практические рекомендации для повышения эффективности деятельности предприятия [9].

Вторым этапом расширенной методики анализа деятельности объекта является – диагностика финансово-экономического состояния, которая состоит из анализа экономического потенциала, оценки эффективности управления капиталом и платежеспособности организации, анализ качества прибыли и финансовой гибкости. Основой для проведения финансового анализа является составления агрегированного бухгалтерского баланса, который отражает как структуру баланса, так и динамику развития. Значительно дополнить диагностику могут коэффициенты и показатели имущественного положения (коэффициенты годности, обновления, выбытия, а также доля основных средств, соотношение основного и оборотного капитала). Наиболее важной частью оценки финансового потенциала предприятия является оценка его срочной платежеспособности и финансовой устойчивости в ходе проведения которой следует обратить особое внимание на коэффициентный анализ, включающий факторную оценку составляющих и последующую экспертизу действия факторов.

Также, в ходе проведения диагностики финансового состояния необходимо уделить особое внимание оценке деловой активности, а именно таким показателям как оборачиваемость производственных запасов, продолжительность оборота запасов, оборачиваемость дебиторской и кредиторской задолженности, продолжительность оборота дебиторской и кредиторской задолженности, данные показатели необходимы для определения продолжительности финансового и операционного цикла [6]. Необходимость факторного анализа продолжительности циклов очевидна.

После этого требуется оценить результативность использования капитала, которая характеризуется рядом показателей. Например, рентабельность продаж, которая отражает какую часть выручки составляет прибыль. Финальной частью финансового анализа является оценка рисков. Например, сила воздействия финансового рычага, действие которого проявляется в том, что любое изменение выручки от реализации всегда порождает более сильное изменение прибыли. Эффект финансового рычага показывает, как увеличивается рентабельность за счет привлечения заемных средств. Сила воздействия финансового рычага показывает, как изменение объема или структуры пассивов может влиять на прибыль. По результатам экспресс-анализа и диагностики финансового состояния строительной организации формируется мотивированное заключение, а также указываются практические рекомендации [7].

Преимуществом расширенной методики является всесторонний анализ организации, точность и обоснованность оценки, тщательное определение резервов, и возможность четкого формирования предложений по повышению эффективности деятельности строительного предприятия. Недостатками данной методики являются высокая трудоемкость, большие затраты времени, необходимость привлечения больших объемов учетной конфиденциальной информации и квалифицированных аналитиков [8].

Для проведения наиболее быстрой оценки динамики деятельности организации рекомендуется использовать экономико-математические модели, которые представлены в таблице 1. Использование ЭММ сводится к определению значения и оценке динамики математической модели, обобщенно отражающей финансово-экономическое состояние организации, с последующей его диагностикой на основании попадания значения в заданные интервалы, которые определённым образом привязаны к качественным оценкам финансового состояния предприятия [8].

В таблице 1 используются следующие обозначения: Побц – общая прибыль организации; АК – размер авансированного капитала; СК – размер собственного капитала; ПК – размер привлечённого капитал; Преинв – реинвестированная прибыль; СОС – размер собственных оборотных средств; КСА – размер краткосрочных активов; КЗ – размер кредиторской задолженности предприятия; Зпер – размер условно-переменных затрат предприятия; Пчист – размер чистой



прибыли предприятия; КСО – размер краткосрочных обязательств предприятия.

Таблица 1 – Формальные критерии оценки финансово-экономического состояния организаций

Показатель	Формула, содержание	Примечание
1	2	3
1. Z-счёт Альтмана	$Z=3,3x1+1,0x2+0,6x3+1,4x4+1,2x5$	< 1.81 – «красная» зона; 1.81...2.99 – «серая» зона; > 2.99 – «зелёная» зона
x1=	Побщ / АК	
x2=	Выручка / АК	
x3=	СК / ПК	
x4=	Преинв / АК	
x5=	СОС / АК	
2. Модифицированная модель Альтмана	$Z=0,717x1+0,847x2+3,107x3+0,42x4+0,998x5$	< 1.23 – «красная» зона; 1.23...2.9 – «серая» зона; > 2.9 – «зелёная» зона
x1=	КСА / АК	
x2=	Прибыль нераспределённая / АК	
x3=	Побщ / АК	
x4=	СК / ПК	
x5=	Выручка / АК	
3. Модель А.Ю. Беликова (ИГЭА)	$Z=8,38x1+1,0x2+0,054x3+0,63x4$	< 0 – риск банкротства тах; 0...0,18 – риск высокий; 0,18...0,32 – риск средний; 0,32...0,42 – низкий риск; > 0,42 – риск min
x1=	КСА / АК	
x2=	Пчист / СК	
x3=	Выручка / АК	
x4=	Пчист / Себестоимость	

Продолжение таблицы 1

1	2	3
4. Функция Д. Вежбе	$Z=3,26*(x1-x2)/x3 + 2.16*(x1-x2)/x4 + 0,3*x5/x6 + 0,69*x7/x3$	чем больше 0 полученное значение, тем лучше финансово-экономическое состояние организации
x1=	Прибыль по основному виду деятельности	
x2=	Амортизация	
x3=	АК	
x4=	Выручка	
x5=	КСА	
x6=	Обязательства	
x7=	КСА – КСО	
5. Модель «Познать» Мирослава Хамрола	$Z=3,562*x1/x2 + 1,588*(x3-x4)/x5 + 4,288*x6/x2 + 6,719*x7/x8 - 2,368$	отрицательное значение – риск наступления кризисного состояния; положительный результат – организация вне наступления банкротства
x1=	Пчист	
x2=	АК	
x3=	КСА	
x4=	Запасы	
x5=	КСО	
x6=	ДСА	
x7=	Прибыль от реализации	
x8=	Выручка	
6. Модель И.А. Долгалева и В.А. Паренаи	$Z=0,131x1 + 0,257x2 + 0,57x3 + 0,002x4 + 0,038x5$	отражает вероятность банкротства < 0 – высокая; 0...0,29 – выше среднего; 0,29...2,07 – средняя; 2,07...2,54 – ниже среднего; > 2,52 – низкая
x1=	КСА / АК	
x2=	Пчист / ПК	
x3=	КСА / КСО	
x4=	СК / ПК	
x5=	Выручка / АК	

### Окончание таблицы 1

1	2	3
7. Модель Р.С. Сайфулина и Г.Г. Кадькова	$R=2K1+0,1K2+0,08K3+0,45K4+1,0K5$	< 1 – плохое финансовое состояние; > 1 – финансовое состояние можно оценить как высокое
K1=	СОС / КСА	
K2=	КСА / КСО	
K3=	Выручка / АК	
K4=	Пчист / Выручка	
K5=	Пчист / СК	

Источник: собственная разработка автора на основании [5]

Рассмотренные в рамках данной работы методики проведения анализа финансово-экономического состояния строительной организации могут и должны использоваться различными категориями субъектов экономического анализа [8].

Вследствие вышесказанного, можно сделать вывод, что каждая из рассмотренных нами методик имеет ряд достоинств и недостатков. Нормативная методика позволяет заказчику получить в режиме конкретного времени ряд нормированных характеристик, свидетельствующих о платежеспособности и финансовой устойчивости организации и вероятности наступления банкротства. Расширенная методика позволяет с помощью большого количества показателей реально оценить динамику различных сторон финансового состояния организации, однако является очень трудоемким методом анализа. Экономико-математические модели позволяют получить оперативный ответ на вопрос о финансово-экономическом состоянии организации.

#### **Заключение**

На сегодняшний момент широко применяются три основные методики оценки финансово-экономического состояния строительного предприятия: регламентированная методика, расширенный способ оценки и метод экономико-математических моделей. Применение каждой методики оправдано в различных ситуациях, например собственнику предприятия актуальнее провести диагностику с

выявлением резервов и путей развития, направленных на повышение эффективности деятельности предприятия и получения максимально возможного финансового результата. Потенциальным заказчикам и контрагентами полная аналитика предприятия не нужна, однако сведения о платёжеспособности и финансовой устойчивости являются важнейшими для принятия решений относительно сотрудничества с данной организацией. В заключение отметим, что важнейшим направлением развития методик экономического анализа является его автоматизация с применением интеллектуальных подходов[5,6].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении методических рекомендаций. Приказ Министерства Финансов Республики Беларусь, 14 октября 2021 №351
2. Об оценке степени риска наступления банкротства. Постановление Министерства Экономики Республики Беларусь и Министерства Финансов Республики Беларусь, 7 августа 2023г., №16/46
3. Водоносова Т.Н. «Современные методы экономического анализа»/Водоносова Т.Н. и др./ Материалы 73-й Республиканской научно-технической конференции «Актуальные проблемы экономики строительства». 18-21 апреля 2017 г. Мн.БНТУ.2017: с. 21-25.
4. Бригхэм Ю., Хьюстон Дж. Финансовый менеджмент. 7-е изд. / Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2019. – 592 с.
5. Водоносова, Т. Н. Применение методик анализа финансово-экономического состояния строительных организаций / Т. Н. Водоносова, А. Г. Поддубная // Инженерный бизнес: сборник материалов I международной научно-технической конференции в рамках 18-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству, экономике», 1-2 декабря 2020 г. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 30-39.
6. Современные тенденции развития и антикризисного регулирования финансово-экономической системы: Монография/ под ред. проф. Б.Б. Рубцова и П.С. Селезнева. - М.: ИНФРА-М, 2015. – 180 с.
7. Т.Н. Водоносова, С.Н. Костюкова, Н.А. Жук. Прогнозирование кризисного состояния строительной организации с использованием экономико-математических моделей. Новая экономика. Специальный выпуск. Экономика в строительстве № 2/2019 г.– с. 113-119.

8. Ковалев В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры / В.В. Ковалев. – Москва: «Финансы и статистика», 2012. – 560 с.

9. Водоносова Т.Н. Сравнительный анализ финансово-экономического состояния строительных организаций на пороге структурной перестройки / Т. Н. Водоносова, А. Г. Поддубная // Проблемы современного строительства: материалы Международной научно-технической конференции, Минск, 28 мая 2020 г. / редкол.: В. Ф. Зверев, С. М. Коледа. – Минск : БНТУ, 2020. – с. 170-181.

## REFERENCES

1. About the methodological recommendations. Order of the Ministry of Finance of the Republic of Belarus, October 14, 2021 No. 351

2. Assessment of the degree of risk of bankruptcy. Resolution of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus and the Ministry of Finance of the Republic of Belarus, August 7, 2023, No. 16/46

3. Vodonosova T.N. «Modern methods of economic analysis» / Vodonosova T.N. and others / Materials of the 73rd Republican Scientific and Technical Conference «Actual problems of construction economics». April 18-21, 2017 Mn.BNTU. 2017: p. 21-25.

4. Brigham U., Huston J. Financial management 7th pub. / Trans. from Eng. – StPb: Piter, 2019. – 592 p.

5. Vodonosova, T. N. Application of methods of analysis for analysis of financial and economic condition of construction organizations / T. N. Vodonosova, A. G. Poddubnaya // Engineering business: collection of materials of the I international scientific and technical conference within the scientific and technical conference BNTU «Science - education, production, economy», December 1-2, 2020 - Minsk: BNTU, 2021. - p. 30-39.

6. Modern trends in development and anti-crisis regulation of the financial and economic system: Monograph / ed. prof. B. B. Rubtsov and P.S. Seleznev. - M.: INFRA-M, 2015. – 180 p.

7. T.N. Vodonosova, S.N. Kostyukova, N.A. Zhuk. Forecasting the crisis state of a construction organization using economic and mathematical models. New economy. Special issue. Economy in construction № 2/2019 - p. 113-119.

8. Covalev V.V. Financial analysis: methods and procedures. – M: Finance and statistics, 2012. – 560 p.

9. Vodonosova T.N. Comparative analysis of the financial and economic state of construction organizations on the threshold of structural restructuring / T.N. Vodonosova, A.G. Poddubnaya // Problems of modern construction: materials of the International Scientific and Technical Conference, Minsk, May 28, 2020 / editorial board: V. F. Zverev, S. M. Koleda. - Minsk: BNTU, 2020. - p. 170-181.

УДК338.5:69(476) (075.8)

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ  
ОРГАНИЗАЦИИ**

Т.Н. ВОДОНОСОВА<sup>1</sup>, М.А. ОСТРОВСКАЯ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> к.т.н., доцент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

<sup>2</sup> студент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Актуальность тематики связана, с одной стороны, с необходимостью постоянного поиска путей выхода из кризисных экономических ситуаций в строительном бизнесе, с другой, с пониманием сложных взаимодействий, приводящих к формированию финансово-экономического состояния субъекта анализа. Управление бизнесом, в том числе и строительным, основано на постоянной оценке потенциала предприятия и результативности его использования. Подрядчик, выполняя строительно-монтажные работы, должен на каждом этапе опираться на отлаженную систему управления ресурсами и затратами, иметь соответствующий имущественный потенциал, работать с повышением деловой активности и рентабельности капитала. Предварительная оценка производственно-экономического состояния строительной организации – необходимый этап систематического финансового анализа предприятия. Работа посвящена методике и практическим результатам экспресс-анализа экономического состояния строительной организации*

*Ключевые слова: финансово-экономическое состояние, строительная организация, факторный анализ.*

**PRELIMINARY ASSESSMENT OF THE PRODUCTION AND  
ECONOMIC STATE OF A CONSTRUCTION ORGANIZATION**

T.N. VODONOSOVA<sup>1</sup>, M.A. OSTROVSKAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PhD, Associate of the Department of Economics, Construction Organization and Real Estate Management

<sup>2</sup> student of the Department of Economics, Construction Organization and Real Estate Management  
Belarus National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The relevance of the topic is associated, on the one hand, with the need to constantly search for ways out of crisis economic situations in the construction business, on the other, with an understanding of complex interactions leading to the formation of the financial and economic state of the subject of analysis. Business management, including construction, is based on a constant assessment of the potential of the enterprise and the effectiveness of its use. The contractor, performing construction and installation works, must rely on a well-established system of resource and cost management at each stage, have the appropriate property potential, work with an increase in business activity and return on capital. Preliminary assessment of the production and economic condition of a construction organization is a necessary stage of systematic financial analysis of the enterprise. The work is devoted to the methodology and practical results of express analysis of the economic condition of a construction organization.*

*Keywords: financial and economic condition, construction organization, factor analysis.*

## **Введение**

В Республике Беларусь применяется единый методологический подход к анализу финансово-экономического состояния хозяйствующих субъектов, определяемый рядом нормативно-правовых актов [1]. Оценка организации осуществляется путем сравнения ряда коэффициентов с их нормативными значениями. Такой метод позволяет быстро дать оценку финансового состояния строительной организации, однако он имеет ряд существенных недостатков. В частности, рассчитываемые характеристики не дают возможности отследить влияние всех факторов, приводящих к неплатежеспособности, снижению рентабельности и оборачиваемости, т. е. не позволяют системно анализировать финансово-экономическое состояние. Для того чтобы устранить неоднозначность в оценке финансового



состояния строительной организации мы разработали расширенную методику его диагностического анализа, основанную на двухстадийном подходе [2].

Ключевой особенностью данной методики оценки финансово-экономического состояния строительной организации является её системный многоуровневый характер. На первом этапе выполняется предварительный анализ производственно-экономического состояния (экспресс-анализ), схема которого приведена на рисунке 1.

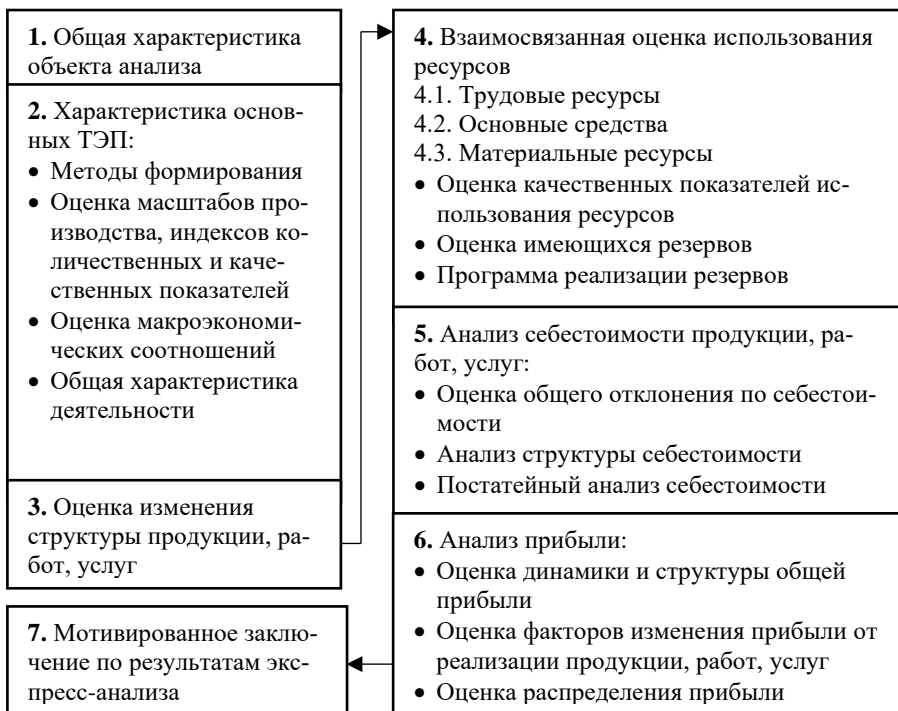


Рисунок 1 – Схема проведения экспресс-анализа

В основе методики лежит производственно-экономический подход: от объемов - к ресурсам и затратам, а затем - к результатам [3]. В рамках этого подхода рассмотрим результаты экспресс-анализа строительной организации, расположенной в г. Минске и выполняющей комплекс общестроительных работ.

## Результаты и их обсуждение

Первый шаг - составление и оценка системы технико-экономических показателей, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Система технико-экономических показателей предприятия

№ п/п	Технико-экономические показатели, ед. изм.	Сопоставимые цены		Отклонения	
		Базовый год	Отчетный год	абс. Δ	отн. I <sub>д</sub>
1	2	3	4	5	6
1	Выручка от реализации СМР (собств. силы), тыс. руб.	19881	14417,04	-5463,96	0,725
<b>Трудовые ресурсы</b>					
2	Среднесписочная численность работающих, чел.	353	337	-16	0,955
3	Выработка годовая, тыс. руб./чел.	56,32	42,78	-13,54	0,760
4	Число часов, фактически отработанных одним работающим, час.	1046,46	1032,64	-13,82	0,987
5	Выработка часовая, тыс. руб. / чел. – час.	0,054	0,041	-0,013	0,77
6	ФЗП, тыс. руб.	2462,90	1831,21	-631,69	0,744
7	Зарплатоотдача	8,072	7,873	-0,199	0,975
8	Средняя годовая з/п, тыс. руб. /чел.	6,977	5,434	-1,543	0,779
9	Средняя часовая з/п, тыс. руб. /чел-час.	0,00667	0,00526	-0,00141	0,789
<b>Основные средства (основной капитал)</b>					
10	Среднегодовая стоимость ОС, тыс. руб.	524	430	-94	0,821

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
11	Фондоотдача (общая)	37,94	33,53	-4,41	0,884
12	Удельный вес активной части, %	41,985	42,013	0,028	1,001
13	Среднегодовая стоимость активной части ОС, тыс. руб.	220	180,66	-39,34	0,821
14	Фондоотдача активной части ОС	90,368	79,802	-10,566	0,883
<b>Материальные ресурсы</b>					
15	Материальные затраты, тыс. руб.	11307,36	7690,08	-3617,28	0,68
16	Материалоотдача	1,758	1,875	0,117	1,066
<b>Затратные характеристики (себестоимость)</b>					
17	Себестоимость полная тыс. руб.	18693	13708,52	-4984,48	0,733
18	Загатоотдача	1,064	1,052	-0,012	0,989
19	Уровень себестоимости	0,94	0,95	0,01	1,011
<b>Результативные показатели (прибыль)</b>					
20	Прибыль от реализации продукции, работ, услуг, тыс. руб.	1188	708,52	-479,48	0,596
21	Рентабельность затрат, %	6,36	5,17	-1,19	0,813
22	Прибыль от прочей текущей деятельности, тыс. руб.	-530	-537,22	-7,22	0,987
23	Прибыль от инвестиционной деятельности, тыс. руб.	4	-5,38	-9,38	0,426
24	Прибыль от финансовой деятельности, тыс. руб.	-	-	-	-

## Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
25	Прибыль общая (до налогообложения), тыс. руб.	662	165,92	-496,08	0,251
26	Рентабельность продаж, %	5,98	4,91	-1,06	0,822
27	Авансированный капитал, тыс. руб.	4790	3423,32	-1366,68	0,715
28	Рентабельность авансированного капитала, %	13,82	4,85	-8,97	0,351
29	Налоги и отчисления от прибыли, тыс. руб.	206	106,73	-99,27	0,518
30	Чистая прибыль, тыс. руб.	456	59,19	-396,81	0,130
31	Рентабельность чистой прибыли, %	9,52	1,73	-7,79	0,182

Источник: собственная разработка автора

Основным показателем, характеризующим присутствие организации на рынке, является объем выполненных (реализованных) строительно-монтажных работ или объем выпуска продукции, что косвенно отражается динамикой выручки от реализации СМР и продукции, в сочетании с объемом потребляемых ресурсов.

В целом динамика ключевых технико-экономических показателей, отражающих деятельность организации, свидетельствует о снижении присутствия организации на рынке работ и услуг, а также на неблагоприятные тенденции в развитии организации в отчетном периоде по сравнению с базовым.

Для определения подхода к управлению ресурсами необходимо проанализировать индексы количественных и качественных характеристик ресурсов.

Из этого следует, что динамика количественных показателей в основном отстает от динамики качественных. Применяется экстенсивный подход к управлению трудовыми ресурсами и основными

средствами. Проверка базовых макроэкономических соотношений [4,5] показала, что большинство из них нарушается.

Далее, согласно методике, представленной на рисунке 1, перейдем к задаче оценки использования ресурсов. Эта задача включает в себя многофакторную оценку изменения выручки в зависимости от различных ресурсных показателей. Детализация расчетной факторной модели производится с учетом конкретного типа ресурсов (таблица 2). Трудовые ресурсы (формула 1):

$$B = Ч \cdot Час_{год} \cdot B_{час}, \quad (1)$$

где Ч – среднесписочная численность работающих;

Час<sub>год</sub> - число часов, фактически отработанных одним работающим;

B<sub>час</sub> – выработка часовая.

Таблица 2 – Факторный анализ изменения объемов реализованных работ под влиянием трудовых ресурсов

Аргументы/Факторы	Ч	Час <sub>год</sub>	B <sub>час</sub>	B <sub>i</sub>	Δ B
0 Базовый	353	1046,46	0,054	19881	-
1 Изм. Ч	337	1046,46	0,054	18979,88	-901,12
2 Изм. Час <sub>год</sub>	337	1032,64	0,054	18729,26	-250,62
3 Изм. B <sub>час</sub>	337	1032,64	0,041	14417,04	-4312,22
СДФ	-	-	-	-	-5463,96

Повышение любого показателя позволяет увеличить объем работ и, соответственно, выручки. Тем не менее, целесообразно начинать улучшения с качественного показателя (выработки часовой). В то же время, необходимо тщательно исследовать динамику рабочего времени, поскольку наблюдается тенденция недоработки по часам (таблица 3). Основные средства (формула 2):

$$B = ОС \cdot УВ_{а.ч.} \cdot ФО_{а.ч.}, \quad (2)$$

где ОС – среднегодовая стоимость основных средств;

УВ<sub>а.ч.</sub> – доля активной части ОС в общей их стоимости;

ФО<sub>а.ч.</sub> – фондоотдача активной части ОС.

Таблица 3 – Факторный анализ изменения объемов реализованных работ под влиянием основных средств

Аргументы/Факторы	ОС	УВ <sub>а.ч.</sub>	ФО <sub>а.ч.</sub>	$V_i$	$\Delta B$
0 Базовый	524	0,41985	90,368	19881	-
1 Изм. ОС	430	0,41985	90,368	16314,56	-3566,44
2 Изм. УВ <sub>а.ч.</sub>	430	0,42013	90,368	16325,60	11,03
3 Изм. ФО <sub>а.ч.</sub>	430	0,42013	79,804	14417,04	-1908,56
СДФ	-	-	-	-	-5463,96

Выявлены резервы роста выручки по ОС и ФО<sub>а.ч.</sub>. Снижение стоимости основных средств может указывать на уменьшение хозяйственного оборота предприятия или является следствием их износа. Но прежде, чем осуществлять вложения, необходимо проанализировать причины падения фондоотдачи (таблица 4).

Материальные ресурсы (формула 3):

$$B = M3 \cdot MO, \quad (3)$$

где МЗ – сумма материальных затрат для производства соответствующего объема продукции, работ, услуг;

МО – материалоотдача.

Таблица 4 – Факторный анализ изменения объемов реализованных работ под влиянием материальных ресурсов

Аргументы/Факторы	МЗ	МО	$V_i$	$\Delta B$
0 Базовый	11307,36	1,758	19881	-
1 Изм. МЗ	7690,08	1,758	13520,97	-6360,03
2 Изм. МО	7690,08	1,875	14417,04	896,07
СДФ	-	-	-	-5463,96

Резерв для роста выручки заключается в изменении материальных затрат. Если все возможности для повышения материалоотдачи будут исчерпаны, а объем работ будет расти, закономерно увеличение стоимости материальных ресурсов.

После решения задачи взаимосвязанной оценки использования ресурсов строительной организации перейдем к оценке важнейшей составляющей в её производственно-хозяйственной деятельности - оценке управления затратами. Исходя из методики экспресс-анализа себестоимости, начинаем с составления и оценки модифицированного отчета о затратах (таблица 5).

Таблица 5 – Модифицированный отчет о затратах организации

Наим. затрат	Базовый год		Отчетный год		Отклонения		
	∑	У.В.	∑	У.В.	абс. Δ	по стр-ре	отн. Id
1. С/С общая	18693	100%	13708,52	100%	-4984,48	-	0,733
в т.ч. по элементам:							
1.1 МЗ	11307,36	60,49%	7690,08	56,10%	-3617,28	-4,39%	0,680
1.2 РОТ	4595,48	24,58%	3905,14	28,49%	-690,35	3,90%	0,850
1.3 ОСН	1608,13	8,60%	1366,94	9,97%	-241,19	1,37%	0,850
1.4 АО	212,46	1,14%	187,29	1,37%	-25,17	0,23%	0,882
1.5 ПЗ	969,57	5,19%	559,08	4,08%	-410,50	1,11%	0,577
ИТОГО	18693	100,00%	13708,52	100,00%	-4984,48	-	0,733

После анализа модифицированного отчета о затратах можно заметить, что все элементы затрат оказали влияние на снижение общей себестоимости, причем наибольшее воздействие оказало сокращение материальных затрат и заработной платы работников. Однако, в структуре себестоимости можно увидеть, что доля материальных затрат сократилась, а доля затрат на оплату труда возросла, что указывает на смещение структуры работ в сторону трудоемких.

Для более точного анализа себестоимости оценивается также изменение ее постатейной и поэлементной структуры. Группировка затрат по экономическим элементам позволяет определить их назначение, уточнить положение центров затрат и сформировать центры ответственности. Анализ постатейных либо поэлементных отклонений

себестоимости позволяет выделить влияние факторов объема, структуры и уровня затрат. Начинаем анализ с рассмотрения общего отклонения себестоимости с использованием факторной модели (формула 4):

$$C/c_{\text{общ}} = B \cdot UC, \quad (4)$$

где B - выручка от реализации СМР;

UC - уровень себестоимости.

Таблица 6 – Факторный анализ общего отклонения себестоимости (метод конечных разностей показателей)

Показатели/Факторы	B	UC	$\Delta C/c_i$
1 Изм. B	-5463,96	0,94	-5137,46
2 Изм. UC	14417,04	0,01	152,98
СДФ			-4984,48

Расчет выявил увеличение затрат на каждую единицу выручки, что является тревожным симптомом.

Факторная модель анализа изменения поэлементных затрат имеет вид (формула 5):

$$C/c_{\text{эл}} = B \cdot UB_{\text{эл}} \cdot UC, \quad (5)$$

где B - выручка от реализации СМР;

$UB_{\text{эл}}$  – доля затрат по элементу в общей сумме себестоимости;

UC – уровень себестоимости.

Обобщая результаты факторного анализа всех элементов себестоимости, отметим наличие перерасхода по всем элементам, при этом наибольший отмечен по материальным затратам, что однозначно требует дальнейшей диагностики. Таким образом, можно сделать заключение, что полная себестоимость сокращается только за счет уменьшения объемов производства.

Завершающим этапом экспресс-анализа является оценка динамики прибыли исследуемой организации. Оценка также выполняется поэтапно в рамках последовательности, показанной на рисунке 1.

Анализируя данные таблицы 1 и характеристики модифицированного отчета о прибыли, можно выявить отрицательные тенденции в процессе формирования и распределения прибыли до налогообложения. Прежде всего, доля прибыли в выручке сократилась; на фоне общего снижения налогооблагаемой прибыли, появились «больные»



статьи отчетности (убытки), ухудшился не только процесс образования прибыли, но и её распад: доля налогов увеличилась, а доля чистой прибыли уменьшилась. Это свидетельствует о резко отрицательной оценке производственно-экономической деятельности менеджмента организации.

Анализ изменения прибыли от реализации СМР осуществляется по следующей факторной модели, что позволит определить влияние ресурсных и затратных факторов на прибыль (формула 6):

$$P_p = B - C/C = B \cdot УП = B \cdot (1 - УС), \quad (6)$$

где  $B$  – объем работ, выполненных за отчетный период;

$C/C$  – себестоимость полная;

$УП$  – уровень прибыли от реализации;

$УС$  – уровень себестоимости.

По результатам проведенных нами расчетов можно увидеть, что итоговая динамика прибыли от реализации работ и услуг сложилась не только из-за потери объемов работ, но и в результате неэффективного управления ресурсами, а также неправильной политики управления затратами, что привело к перерасходам себестоимости и недополучению прибыли по всем элементам.

Рассматриваемой организации, в первую очередь, необходимо провести диагностику системы управления трудовыми ресурсами с позиций действительной выработки, трудоемкости, системы оплаты труда с акцентом на правильное стимулирование. В части анализа затрат следует в первую очередь провести диагностику материальных ресурсов в контексте «расход - цена».

### **Выводы**

Предварительный анализ производственно-экономического состояния строительной организации является необходимой составляющей диагностики её финансового положения. Это обусловлено тем, что показатели эффективности использования ресурсов непосредственно влияют на характеристики деловой активности предприятия, а также тем, что структура и качество ресурсов сказываются на показатели его себестоимости, прибыли и изменение рентабельности [6]. Наряду с вышесказанным, отметим, что важнейшим результатом экспресс-анализа является выявление резервов и направлений для дальнейшей диагностики с целью их реализации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по проведению комплексной системной оценки финансового состояния организаций. Приказ министерства финансов Республики Беларусь № 351 от 14.10.2021г.

2. Об оценке степени риска наступления банкротства. Постановление министерства экономики и министерства финансов Республики Беларусь № 16/46 от 7.08.2023г. (зарегистрировано в НРПА РБ 18.08.2023г. № 8/40308).

3. Водоносова Т. Н. Использование нормативных документов при проведении анализа финансово-экономического состояния строительной организации / Т. Н. Водоносова, О. В. Аксенчик // Инженерный бизнес [Электронный ресурс]: сборник материалов I международной научно-практической конференции в рамках 18-й Международного научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству и экономике», 1-2 декабря 2020 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост. Н. А. Пашкевич. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 25-29.

4. Водоносова, Т. Н. Сравнительный анализ методик оценки экономического состояния строительных организаций = Comparative analysis of methods of economic analysis in construction / Т. Н. Водонослова, О. В. Аксенчик // Актуальные проблемы экономики и организации строительства [Электронный ресурс]: сборник материалов студенческой научно-технической конференции в рамках 19-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству, экономике», и 17-й студенческой научно-технической конференции БНТУ, 12-14 мая 2021 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост. Н. А. Пашкевич. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 43-48.

5. Водонослова Т. Н. «Развитие методики экономического анализа строительных организаций». - Перспективы развития и организационно-экономические проблемы управления производством. Материалы международной НТК в 2-х томах. Том 1.: Белорусский национальный технический университет. Минск: Право и экономика. 2018 г. с.110-120.

6. Водонослова Т. Н. «Комбинированная методика экономического анализа» -Материалы 76-й Международной научно- технической

конференции «Актуальные проблемы экономики строительства». 21-24 апреля 2020 г. БНТУ Мн.2020: с.53-57.

## REFERENCES

1. Methodological recommendations for conducting a comprehensive systemic assessment of the financial condition of organizations. Order of the Ministry of Finance of the Republic of Belarus No. 351 dated October 14, 2021.

2. On assessing the degree of risk of bankruptcy. Resolution of the Ministry of Economy and the Ministry of Finance of the Republic of Belarus No. 16/46 dated August 7, 2023 (registered in the NRPA RB on August 18, 2023 No. 8/40308).

3. Vodonosova, T. N. Use of regulatory documents when analyzing the financial and economic condition of a construction company / T. N. Vodonosova, O. V. Aksenchik // Engineering business [Electronic resource]: collection of materials of the 1st international scientific and practical conference within the framework of the 18th International scientific and technical conference of BNTU «Science - for education, production and economy», December 1-2, 2020 / editorial board: O. S. Golubova [et al.]; compiled by N. A. Pashkevich. - Minsk: BNTU, 2021. - P. 25-29.

4. Vodonosova T. N. Comparative analysis of methods of economic analysis in construction / T. N. Vodonosova, O. V. Aksenchik // Actual problems of economics and organization of construction [Electronic resource]: collection of materials of the student scientific and technical conference within the framework of the 19th International Scientific and Technical Conference of BNTU «Science - for Education, Production, Economy», and the 17th student scientific and technical conference of BNTU, May 12-14, 2021 / editorial board: O. S. Golubova [et al.]; compiled by N. A. Pashkevich. - Minsk: BNTU, 2021. - P. 43-48.

5. Vodonosova T. N. «Development of the methodology of economic analysis of construction organizations.» - Development prospects and organizational and economic problems of production management. Materials of the international STC in 2 volumes. Volume 1: Belarusian National Technical University. Minsk: Law and Economics. 2018, p. 110-120.

6. Vodonosova T. N. «Combined methodology of economic analysis» - Materials of the 76th International Scientific and Technical Conference

«Actual Problems of Construction Economics». April 21-24, 2020 BNTU  
Mn. 2020: pp. 53-57.

УДК 624:338

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ  
СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ СПОРТИВНОЙ  
ИНФРАСТРУКТУРЫ В КОНТЕКСТЕ УПРАВЛЕНИЯ  
НЕДВИЖИМОСТЬЮ**

Р.Р. ГАРЕЙШИНА<sup>1</sup>, О.Е. ЧЕБЕНЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> магистрант по направлению «Управление  
в технических системах»

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»,

<sup>2</sup> к.э.н., доцент кафедры «Экономика и управление в спорте»

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет  
физической культуры, спорта и туризма»

г. Казань, Российская Федерация

*Аннотация.* В статье рассматривается вопрос экономической эффективности внедрения систем безопасности на спортивных объектах. Проведен анализ влияния современных технологий безопасности на рыночную стоимость объектов, снижение эксплуатационных затрат и привлечение инвесторов. Выявлены основные проблемы внедрения инновационных решений в российских условиях. Предложены рекомендации по повышению экономической эффективности спортивной инфраструктуры.

*Ключевые слова:* экономическая эффективность, системы безопасности, спортивные объекты, управление недвижимостью, инновационные технологии.

**ECONOMIC EFFICIENCY OF THE IMPLEMENTATION OF  
SECURITY SYSTEMS AT SPORTS INFRASTRUCTURE  
FACILITIES IN THE CONTEXT OF REAL ESTATE  
MANAGEMENT**

R.R. GAREYSHINA<sup>1</sup>, O.E. CHEBENEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> master's degree in Management in Technical Systems

Kazan National Research Technical University

named after A.N. Tupolev-KAI

<sup>2</sup> PhD, Associate Professor of the Department of Economics and Management in Sports, Volga State University of Physical Culture, Sports and Tourism, Kazan, Russian Federation

*Annotation. The article considers the issue of the economic efficiency of the introduction of security systems at sports facilities. The analysis of the impact of modern security technologies on the market value of facilities, reducing operating costs and attracting investors is carried out. The main problems of implementing innovative solutions in Russian conditions are identified. Recommendations for improving the economic efficiency of sports infrastructure are proposed.*

*Keywords: economic efficiency, security systems, sports facilities, real estate management, innovative technologies.*

Современные спортивные объекты играют важную роль не только в развитии физической культуры и спорта, но и в формировании городской инфраструктуры, что требует высокого уровня безопасности. В условиях роста числа массовых мероприятий, усиления террористических угроз и распространения киберрисков обеспечение комплексной безопасности спортивных объектов становится приоритетной задачей. Одновременно с этим возрастает значимость экономической эффективности принимаемых решений, поскольку бюджеты спортивных организаций и управляющих компаний ограничены, а затраты на безопасность продолжают расти. Внедрение инновационных технологий и рациональное управление системами безопасности открывают новые возможности для повышения эффективности управления недвижимостью спортивного назначения.

Обеспечение безопасности спортивных объектов сопряжено с рядом проблем. Во-первых, это необходимость интеграции физической, технической и кибербезопасности в единую систему, что требует значительных инвестиций. Во-вторых, оценка экономической эффективности этих систем зачастую затруднена из-за отсутствия унифицированных методик и критериев. Наконец, недостаточная адаптация международного опыта к российским реалиям и нормативным требованиям ограничивает возможности применения передовых технологий.

Целью настоящего исследования является изучение экономической эффективности систем безопасности в контексте управления спортивной недвижимостью, включая их влияние на стоимость, эксплуатационные расходы и инвестиционную привлекательность объектов.

Обеспечение безопасности спортивных объектов требует комплексного подхода. Современные системы безопасности объединяют видеонаблюдение, контроль доступа, пожарную сигнализацию и информационные системы для предотвращения угроз. Например, компания Avigilon предлагает решения для стадионов и арен, объединяющие различные технологические компоненты в единую систему безопасности [1]. В России также проводятся форумы, посвященные безопасности спортивных объектов, на которых обсуждаются современные подходы и технологии в этой сфере.

Оценка экономической эффективности систем безопасности остается сложной задачей. В зарубежной практике используются методы анализа жизненного цикла систем и оценки окупаемости инвестиций. В России вопросы экономической эффективности систем безопасности освещены менее глубоко, однако существуют исследования, посвященные оптимизации процессов и повышению эффективности управления недвижимостью за счет внедрения инноваций [3]. Также обсуждаются проблемы обеспечения безопасности на спортивных объектах и пути их решения.

Анализ литературы подтверждает важность комплексного подхода к обеспечению безопасности на спортивных объектах и необходимость дальнейших исследований в области оценки экономической эффективности внедрения таких систем.

Вопросы исследования формулируются на основе анализа актуальных проблем и недостатков в обеспечении экономической эффективности систем безопасности на объектах спортивной инфраструктуры. Они помогают сосредоточить внимание на ключевых аспектах и определить направления для достижения поставленной цели:

- Как системы безопасности влияют на рыночную стоимость спортивной недвижимости?
- Какие методы и технологии позволяют оптимизировать затраты на внедрение и эксплуатацию систем безопасности?

– Каковы перспективы интеграции инновационных решений в управление спортивной инфраструктурой?

### **1. Анализ влияния систем безопасности на ключевые экономические параметры объектов**

Современные системы безопасности оказывают комплексное влияние на экономическую составляющую спортивных объектов, затрагивая их стоимость, эксплуатационные затраты и инвестиционную привлекательность. Рассмотрим основные аспекты этого влияния.

Инвестиции в системы безопасности приводят к увеличению рыночной стоимости спортивных объектов. Это связано с тем, что наличие высокотехнологичных решений, таких как интеллектуальные системы видеонаблюдения и контроля доступа, рассматривается арендаторами и покупателями как важный показатель надежности и модернизации объекта. Исследования показывают, что интеграция таких систем способствует росту рыночной стоимости на 10–15%, особенно в конкурентных рынках недвижимости [3]. Для спортивных объектов это особенно актуально, так как их успешная эксплуатация зависит от привлечения крупных мероприятий и арендаторов, которые ценят высокий уровень безопасности.

Эффективные системы безопасности позволяют значительно снизить операционные расходы. Например, использование интеллектуальных систем видеонаблюдения и автоматизации процессов контроля доступа уменьшает потребность в многочисленном персонале службы охраны. Согласно аналитическим отчетам, внедрение таких технологий сокращает эксплуатационные затраты на 20–30% за счет снижения энергопотребления и оптимизации технического обслуживания оборудования [4]. Кроме того, современные решения позволяют прогнозировать поломки систем и снижать затраты на их ремонт.

Системы безопасности также играют важную роль в повышении репутации объекта. Безопасная инфраструктура становится ключевым фактором для выбора арендаторами, особенно если речь идет о крупных спортивных и культурных мероприятиях. Инвесторы также рассматривают наличие современных систем безопасности как фактор стабильности доходов и долгосрочной инвестиционной привлекательности объекта. Так, спортивные арены с высоким уровнем безопасности чаще выбираются для международных соревнований, что способствует увеличению потока инвестиций [5].



Современные системы безопасности не только обеспечивают защиту, но и позволяют собирать аналитические данные, которые могут быть использованы для оптимизации работы объекта.

Таким образом, внедрение современных систем безопасности на спортивных объектах оказывает многогранное влияние на их экономические параметры, создавая устойчивые предпосылки для повышения доходности и привлекательности объекта.

## **2. Инновационные технологии в системах безопасности: их роль в повышении эффективности управления**

Инновационные технологии существенно изменяют подходы к обеспечению безопасности на спортивных объектах, делая их более эффективными и экономически выгодными. Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение позволяют анализировать данные с камер видеонаблюдения и выявлять подозрительное поведение в реальном времени, что ускоряет реакцию на инциденты. Интернет вещей (IoT) интегрирует датчики для мониторинга различных параметров объекта, таких как движение, температура и дым, что обеспечивает оперативное выявление потенциальных угроз.

Биометрические системы контроля доступа, использующие распознавание лиц или отпечатки пальцев, повышают надежность идентификации и минимизируют риск несанкционированного проникновения. Аналитика больших данных позволяет изучать поведение зрителей и оптимизировать работу объекта, что способствует более эффективному управлению и повышению уровня безопасности. Одновременно усиливается роль кибербезопасности, которая защищает цифровые системы управления от угроз и предотвращает утечку данных (sigma-profi.com).

Инновации в системах безопасности не только обеспечивают защиту объектов, но и способствуют улучшению их управления, снижению затрат и повышению конкурентоспособности на рынке спортивной недвижимости.

## **3. Проблемы и вызовы внедрения современных систем безопасности в российских условиях**

Внедрение современных систем безопасности на спортивных объектах в России сталкивается с рядом специфических проблем и вызовов, обусловленных как экономическими, так и организационно-правовыми факторами:

1. Экономические ограничения. Высокая стоимость передовых технологий безопасности затрудняет их широкое применение, особенно на региональных объектах с ограниченным бюджетом. Кроме того, экономическая нестабильность, санкции и колебания валютных курсов могут увеличивать затраты на импортное оборудование и программное обеспечение.

2. Нормативно-правовые барьеры. Существующие российские стандарты и регламенты в области безопасности могут не учитывать специфику современных технологий, что затрудняет их сертификацию и легальное использование. Приведения нормативной базы в соответствие с инновационными решениями требует времени и ресурсов.

3. Недостаток квалифицированных кадров. Внедрение и обслуживание сложных систем безопасности требуют высококвалифицированных специалистов. Однако в России наблюдается дефицит кадров с необходимыми компетенциями, что может замедлять процессы внедрения и снижать эффективность эксплуатации систем.

4. Инфраструктурные ограничения. Многие спортивные объекты, особенно построенные в советский период, не приспособлены для интеграции современных систем безопасности без значительной реконструкции. Это увеличивает затраты и сроки реализации проектов.

5. Киберугрозы и информационная безопасность. С развитием цифровых технологий возрастает риск кибератак на системы управления и безопасности объектов. Обеспечение кибербезопасности требует дополнительных инвестиций и внедрения комплексных мер защиты.

Только при условии системного решения этих проблем возможно эффективное внедрение современных систем безопасности на спортивных объектах в России.

### **Заключение**

Исследование подтвердило, что современные системы безопасности играют ключевую роль в повышении экономической эффективности спортивных объектов. Они положительно влияют на рыночную стоимость недвижимости, оптимизируют эксплуатационные расходы и увеличивают привлекательность для арендаторов и инвесторов. Однако внедрение этих систем сопряжено с рядом вызовов, таких как высокие затраты, нормативно-правовые барьеры, нехватка квалифицированных кадров и киберугрозы.

Для максимального использования потенциала систем безопасности рекомендуется:

- Активно внедрять инновационные технологии, такие как искусственный интеллект, Интернет вещей и аналитику больших данных, для повышения эффективности и снижения затрат.

- Адаптировать нормативную базу под современные технические решения.

- Инвестировать в обучение персонала и развитие компетенций в сфере управления системами безопасности.

- Поддерживать разработку и внедрение отечественных технологий, что позволит снизить зависимость от импортного оборудования.

Практическая реализация предложенных рекомендаций позволит спортивным объектам увеличить конкурентоспособность, улучшить финансовые показатели и минимизировать риски.

Перспективными направлениями для дальнейших исследований являются разработка унифицированных методик оценки экономической эффективности систем безопасности, углубленное изучение влияния инновационных технологий на безопасность и экономику спортивных объектов, а также анализ успешных международных практик с целью их адаптации к российским условиям. Актуальной задачей остается исследование мер по интеграции систем безопасности в цифровую инфраструктуру управления объектами.

Таким образом, дальнейшая работа в этом направлении будет способствовать развитию более устойчивых и эффективных моделей управления спортивной недвижимостью в условиях современных вызовов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Avigilon: системы безопасности для стадионов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.avigilon.com>. – Дата доступа: 14.11.2024.

2. Томило, А. А. Инновации в управлении жилой недвижимостью: оптимизация процессов и повышение эффективности / А. А. Томило, Е. В. Примачко // 75-я научно-техническая конференция

учащихся, студентов и магистрантов: тезисы докладов, 22-27 апреля 2024 г. – Минск: БГТУ, 2024. – С. 78.

3. Центр экспертизы и оценки ЕСИН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://esin-expert.ru/>. – Дата доступа: 15.11.2024.

4. Комплексная система безопасности спортивных объектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://s-bc.ru>. – Дата доступа: 15.11.2024.

5. Системы безопасности на спортивных объектах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.secuteck.ru>. – Дата доступа: 15.11.2024.

## REFERENCES

1. Avigilon: security systems for stadiums [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.avigilon.com>. – Date of access: 14.11.2024.

2. Tomilo, A. A. Innovations in residential real estate management: process optimization and efficiency improvement / A. A. Tomilo, E. V. Primako // 75th Scientific and Technical Conference of students, undergraduates and undergraduates: abstracts, April 22-27, 2024. – Minsk: BSTU, 2024. – p. 78.

3. Center for Expertise and Evaluation of the ESIN [Electronic resource]. – Access mode: [https://esin-expert.ru /](https://esin-expert.ru/). – Date of access: 15.11.2024.

4. Integrated security system of sports facilities [Electronic resource]. – Access mode: <https://s-bc.ru>. – Date of access: 15.11.2024.

5. Security systems at sports facilities [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.secuteck.ru>. – Date of access: 15.11.2024.

УДК 332.642

**ОЦЕНКА ФИНАНСОВОЙ ДОСТУПНОСТИ ЖИЛЬЯ  
ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКОНОМИКА И  
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА (СТРОИТЕЛЬСТВО)»**

О.С. ГОЛУБОВА<sup>1</sup>, М.А. КОЗЛОВИЧ<sup>2</sup>, А.С. КАЗАНОВИЧ<sup>2</sup>,  
О.Г. ФРОЛОВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>к.э.н., профессор кафедры «Экономика, организация  
строительства и управление недвижимостью»

<sup>2</sup>студент кафедры «Экономика, организация  
строительства и управление недвижимостью»

<sup>3</sup>аспирант кафедры «Экономика, организация  
строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В работе выполнена оценка доступности покупки и строительства жилья для выпускников специальности «Экономика и организация производства (строительство)», которая зависит от нескольких факторов, включая уровень доходов различных категорий граждан, цены на жилье. В работе рассчитаны показатели финансовой доступности жилья в Республике Беларусь с дифференциацией по основным должностям трудоустройства и вариантам приобретения жилья: строительство, покупка на первичном или вторичном рынке. Сделан вывод о том, что строительство жилья является наиболее привлекательным вариантом, обеспечивающим финансовую доступность жилья практически для всех категорий граждан.*

*Ключевые слова: жилье, финансовая доступность жилья, номинальная среднемесячная заработная плата, покупка жилья, строительство жилья.*

**ASSESSMENT OF FINANCIAL ACCESSIBILITY OF HOUSING  
FOR GRADUATES OF THE SPECIALTY «ECONOMICS AND  
PRODUCTION ORGANIZATION (CONSTRUCTION)»**

V.S. HOLUBAVA<sup>1</sup>, M.A. KOZLOVICH<sup>2</sup>, A.S. KAZANOVICH<sup>2</sup>,  
O.G. FROLOV<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PhD, Professor of the Department «Economics, Organization of Construction and Real Estate Management»

<sup>2</sup>student of the Department «Economics, Organization of Construction and Real Estate Management»

<sup>3</sup>graduate student of the Department «Economics, Organization of Construction and Real Estate Management»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The paper assesses the affordability of purchasing and building housing for graduates majoring in Economics and Organization of Production (Construction), which depends on several factors, including the income level of various categories of citizens and housing prices. The paper calculates indicators of financial affordability of housing in the Republic of Belarus with differentiation by main employment positions and housing acquisition options: construction, purchase on the primary or secondary market. It is concluded that housing construction is the most attractive option, ensuring financial affordability of housing for almost all categories of citizens.*

*Keywords: housing, housing affordability, nominal average monthly wage, housing purchase, housing construction.*

Жилье является одной из основных, базовых потребностей человека. А жилищная политика выступает важнейшим элементом социально-экономической политики государства, непосредственно влияющим на качество жизни людей, благополучие общества и экономическое развитие страны. Право на жилье закреплено в Конституции Республики Беларусь. В Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 года предусмотрено «формирование развитого рынка жилья и повышение его доступности» [стр. 55, 1]. Проектом Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь до 2040 года запланировано «сохранить систему государственной поддержки, предоставляемой отдельным категориям граждан, предусмотрев дифференциацию ее размеров исходя из категорий населенных пунктов и уровня доходов населения» [стр. 82-83, 2]. Меры государственной поддержки базируются на оценке уровня доступности жилья, которая позволяет выявить виды экономической деятельности (финансовая деятельность,

строительство, IT-технологии, образование, здравоохранение), социальные группы и варианты обеспечения жильем (строительство, покупка, аренда).

Ранее авторами исследовались возможности трудоустройства для выпускников специальности «Экономика и организация производства (строительство)» [3]. Развивая эту тематику, выполним оценку финансовой доступности жилья для этой категории граждан.

В авторском исследовании для оценки финансовой доступности жилья используется показатель, рассчитываемый соотношением стоимости строительства однокомнатной квартиры или ее приобретения на первичном либо вторичном рынке по отношению к номинальной начисленной среднемесячной заработной плате за вычетом прожиточного минимума. Расчеты выполняются с использованием данных Национального статистического комитета Республики Беларусь за февраль 2024 г. с дифференциацией по разным должностям, на которых могут работать выпускники специальности «Экономика и организация производства (строительство)». Рассмотрим показатели номинальной начисленной среднемесячной заработной платы за ноябрь 2024 г. и номинальной начисленной среднемесячной заработной платы за вычетом прожиточного минимума по разным должностям, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата всего и за вычетом прожиточного минимума

Должность	Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата, рублей		Отклонение от среднего по стране
	всего	за вычетом прожиточного минимума	
1	2	3	4
Инженер по сметной работе	2050,00	1612,2	90,30%
Специалист по организации закупок	2750,00	2312,2	121,14%
Бизнес-аналитик	2550,00	2112,2	112,33%
Инженер по организации и нормированию труда	2000,00	1562,2	88,11%

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Экономист по договорной и претензионной работе	2000,00	1562,2	88,11%
В среднем по Республике Беларусь	2270,00	1832,2	100,00%

Источник: собственная разработка.

По данным Национального статистического комитета средний уровень обеспеченности жильем в Республике Беларусь составляет 28,9 м<sup>2</sup> в расчете на одного жителя (в городах 26,3 м<sup>2</sup>, а в сельской местности 38,4 м<sup>2</sup>) [4]. Учитывая это для расчета финансовой доступности жилья примем однокомнатную квартиру, общей площадью 28 квадратных метров.

По данным Национального статистического комитета средняя стоимость приобретения одного квадратного метра однокомнатной квартиры на первичном рынке жилья в Республике Беларусь составляла 3 504,9 рублей, средняя стоимость квадратного метра на вторичном рынке жилья составляла 3 236,1 рублей, а средняя стоимость строительства одного квадратного метра жилья, возводимого для лиц, нуждающихся в улучшении жилищных условий с учетом мер государственной поддержки была в размере 1 412 рублей [4].

С учетом того, что для расчетов принята общая площадь в размере 28 м<sup>2</sup>, получаем среднюю стоимость однокомнатной квартиры на первичном рынке жилья 98 137,2 рублей, на вторичном рынке жилья 90 610,8 рублей и стоимость строительства однокомнатной квартиры 39 536 рублей.

Используя полученные данные рассчитаем сколько лет трудовой деятельности необходимо работникам разных должностей для сбора средств, достаточных для покупки или строительства однокомнатной квартиры. Итоговые данные приведены в таблице 2.



Таблица 2 – Финансовая доступность строительства и приобретения жилья для выпускников специальности «Экономика и организация производства (строительство)»

Основные должности трудоустройства выпускников направления специальности «Экономика и организация производства (строительство)»	Количество лет жизни, необходимое на покупку однокомнатной квартиры, лет		Количество лет жизни, необходимое на строительство однокомнатной квартиры, лет
	на первичном рынке	на вторичном рынке	
Инженер по сметной работе	5,1	4,7	2
Специалист по организации закупок	3,5	3,3	1,4
Бизнес-аналитик	3,9	3,6	1,6
Инженер по организации и нормированию труда	5,2	4,8	2,1
Экономист по договорной и претензионной работе	5,2	4,8	2,1

Источник: собственная разработка.

На рисунках 1, 2 и 3 наглядно представлены результаты расчетов.

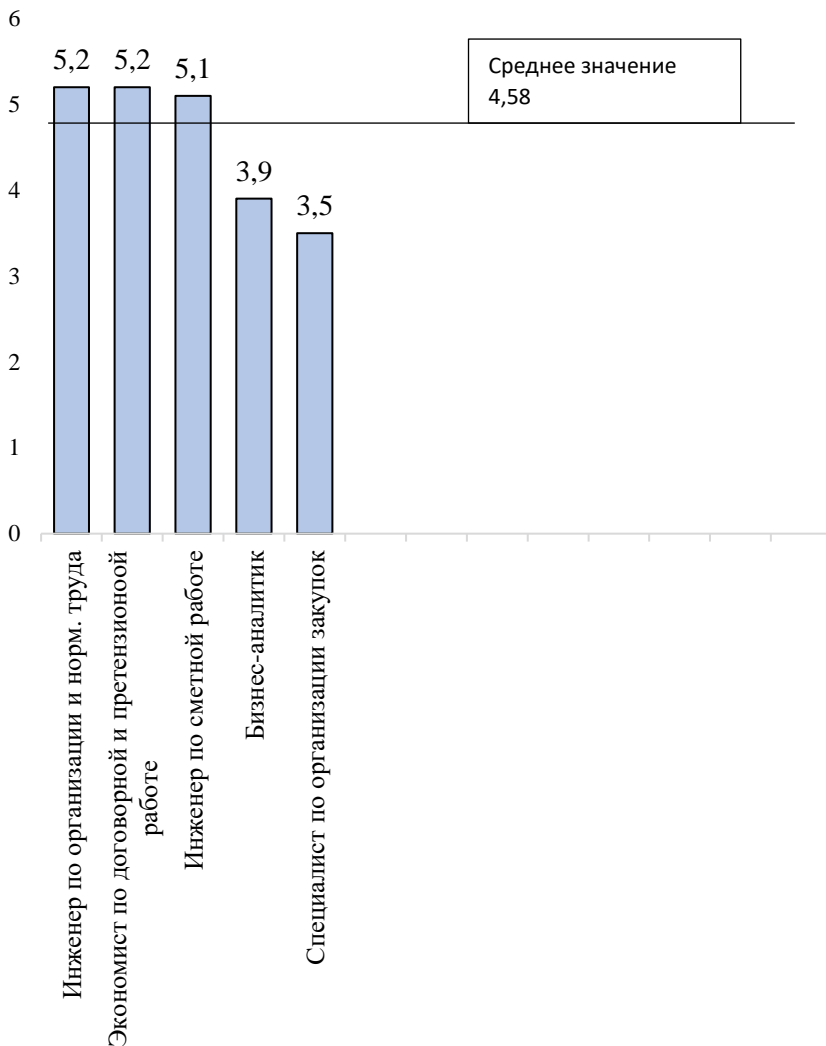


Рисунок 2- Количество лет трудовой деятельности, необходимых на покупку однокомнатной квартиры на первичном рынке жилья в Республике Беларусь

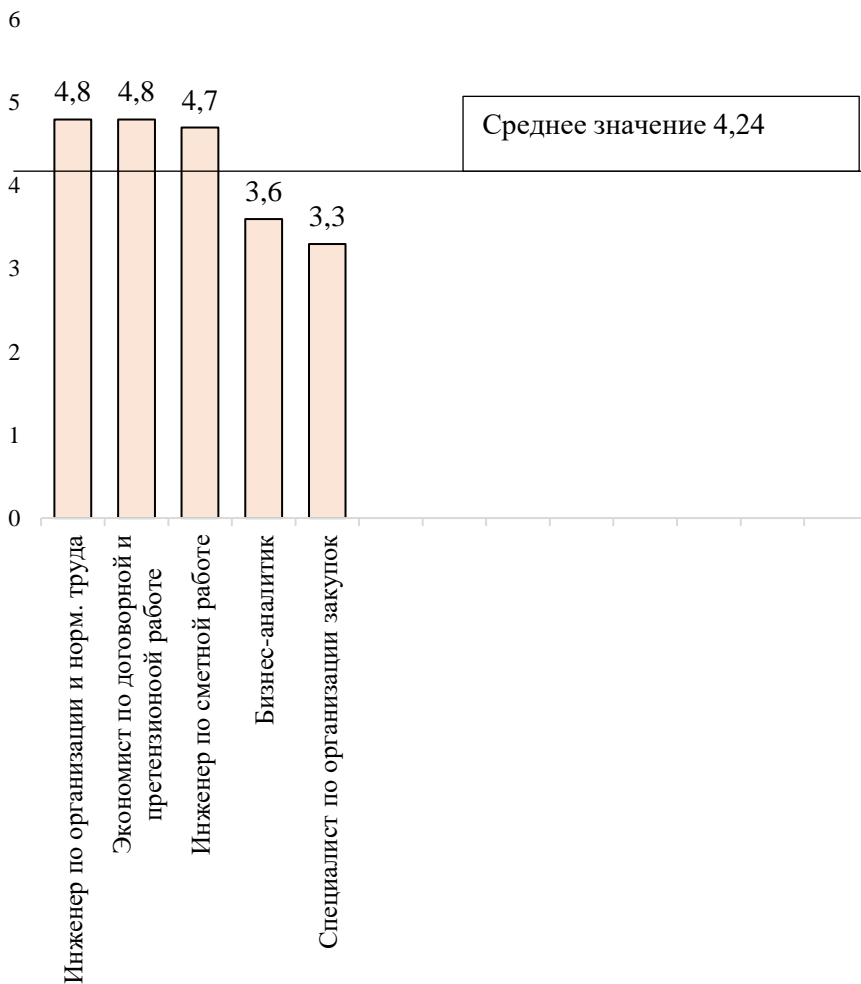


Рисунок 3 - Количество лет трудовой деятельности, необходимых на покупку однокомнатной квартиры на вторичном рынке жилья в Республике Беларусь

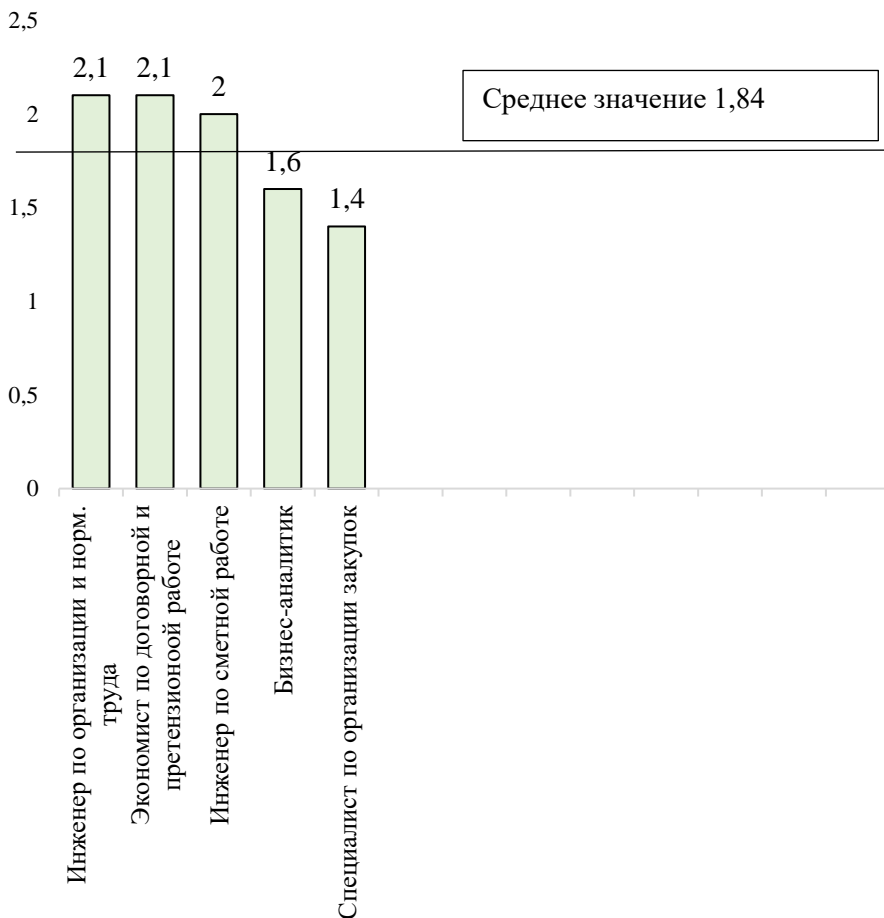


Рисунок 4 – Количество лет трудовой деятельности, необходимых на строительство однокомнатной квартиры в Республике Беларусь

На основе выполненных расчетов, можно сделать следующие выводы:

- 1) Финансовая доступность жилья при его строительстве для всех анализируемых вариантов менее 3 лет, что свидетельствует о том, что строительство жилья с учетом мер государственной поддержки играет важную роль для населения;

2) Наибольшей доступностью отличается строительство жилья для работников, занимающих должность специалист по организации закупок. Именно эти специалисты, из всех рассматриваемых нами должностей, на которые могут претендовать выпускники специальности «Экономика и организация производства (строительство)» имеют самую высокую заработную плату, и, как следствие, самую высокую доступность получения жилья;

3) Наименьшая доступность отмечается при приобретении жилья на первичном рынке для работников, занимающих должности инженер по организации и нормированию труда и экономист по договорной и претензионной работе.

Методика оценки финансовой доступности жилья может стать критерием, позволяющим дифференцировать подходы к выбору мер государственной поддержки, дифференциации социальных групп населения, имеющих право на господдержку.

С другой стороны, обеспечение финансовой доступности жилья напрямую связано с ростом заработной платы работников и специалистов. Поэтому рост заработной платы, недопущение больших диспропорций в оплате труда работников является важным аспектом социальной стабильности и благополучия населения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/NSUR-2035-1.pdf> – Дата доступа: 10.11.2024.

2. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь до 2040 года. Проект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://economy.gov.by/uploads/files/NSUR/proekt-Natsionalnoj-strategii-ustojchivogo-razvitija-na-period-do-2040-goda.pdf> – Дата доступа: 20.11.2024.

3. Специальность «Экономика и организация производства (строительство)» сквозь призму трудоустройства = Specialty «Economy and organization of production (construction)» through the prism of employment / О. С. Голубова, М. А. Козлович, А. С. Казанович // Инжиниринг и экономика: современное состояние и перспективы развития [Электронный ресурс] : сборник материалов студенческой научно-

технической конференции в рамках 21-й международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству и экономике» и 79-й студенческой научно-технической конференции БНТУ, 18-19 мая 2023 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост. Н. А. Пашкевич. – Минск : БНТУ, 2023. – С. 42-48.

4. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/> – Дата доступа: 10.11.2024.

## REFERENCES

1. National Strategy for Sustainable Development of the Republic of Belarus until 2035 [Electronic resource]. – Access mode: <https://economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/NSUR-2035-1.pdf> – Access date: 11/10/2024.

2. National Strategy for Sustainable Development of the Republic of Belarus until 2040. Project [Electronic resource]. – Access mode: <https://economy.gov.by/uploads/files/NSUR/proekt-Natsionalnoj-strategii-ustojchivogo-razvitija-na-period-do-2040-goda.pdf> – Access date: 11/20/2024.

3. Specialty «Economy and organization of production (construction)» through the prism of employment / O. S. Golubova, M. A. Kozlovich, A. S. Kazanovich // Engineering and economics: current state and development prospects [Electronic resource]: collection of materials of the student scientific and technical conference within the framework of the 21st international scientific and technical conference of BNTU «Science - for education, production and economy» and the 79th student scientific and technical conference of BNTU, May 18-19, 2023 / editorial board: O. S. Golubova [et al.]; compiled by N. A. Pashkevich. - Minsk: BNTU, 2023. - P. 42-48.

4. National Statistical Committee of the Republic of Belarus [Electronic resource]. – Access mode: <http://belstat.gov.by/> – Access date: 10.11.2024.

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ  
ФОРМИРОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО КАТАЛОГА  
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ «GREEN BOOK»**

О.С. ГОЛУБОВА<sup>1</sup>, И.Л. ЛИШАЙ<sup>2</sup>, О.О. КУДРЕВИЧ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>к.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика,  
организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>генеральный директор РУП «СТРОЙТЕХНОРМ»

<sup>3</sup>заместитель генерального директора, начальник центра  
РУП «СТРОЙТЕХНОРМ»

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Экологически безопасные, энергоэффективные ресурсосберегающие технологии сформируют основу «зелёного» строительства. В работе раскрывается организационно-экономический механизм формирования отечественного каталога строительных материалов «Green Book», базирующийся на разработанной авторами системе оценки строительных материалов. Элементами механизма являются маркетинговые, финансовые и социальные стимулы, нацеливающие производство строительных материалов на выпуск «зелёных» строительных материалов.*

*Ключевые слова: «зелёное» строительство, «зелёные» строительные материалы, организационно-экономический механизм, категории «зелёности».*

**ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM OF  
FORMATION OF THE DOMESTIC CATALOGUE OF  
CONSTRUCTION MATERIALS «GREEN BOOK»**

V.S. HOLUBAVA<sup>1</sup>, I.L. LISHAY<sup>2</sup>, O.O. KUDREVICH<sup>3</sup>

<sup>1</sup> PhD, Associate Professor, Professor of the Department of  
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

Belarusian National Technical University

<sup>2</sup>general manager RUP «STROYTEKHNORM»

<sup>3</sup>deputy General Director, Head of Department

RUP «STROYTEKHNORM»

*Annotation. Ecologically safe, energy-efficient resource-saving technologies will form the basis of «green» construction. The work reveals the organizational and economic mechanism for the formation of the domestic catalog of building materials «Green Book», based on the system of evaluation of building materials developed by the authors. Elements of the mechanism are marketing, financial and social incentives, targeting the production of building materials to the release of «green» building materials.*

*Key words: «green» construction, «green» building materials, organizational and economic mechanism, categories of «greenness».*

«Зелёные» технологии прочно входят в повседневную жизнь, формируя экологическую повестку развития государств, отраслей, предприятий. Важную роль строительства во взаимодействии с окружающей средой отмечают такие ученые и исследователи, как И. П. Авилова, М. О. Крутилова, А. С. Шокурова [1, 2], Ш. Алихаджиева, Р. Ю. Асхабов, З. М. Илаева [3], О. Д. Мурашкина, В. В. Цура, Т. Н. Санталова [4], А. П. Анненкова [5], И. Ю. Быкова, И. Р. Мадумарова [6].

Т. П. Сметанина, А. М. Воротников, Б. А. Тарасов утверждают, что «для того, чтобы иметь четкое представление об основных направлениях систематизации и перспективного формирования рынка экологических товаров, нужно, пользуясь статистическими агрегаторами и другими доступными данными, составить текущую картину наличия на отраслевых национальных рынках «зеленой» продукции, как отечественной, так и зарубежной» [стр. 70, 7]. Для составления этой картины необходима каталогизация продукции, что и обосновывает необходимость создания отечественного каталога строительных материалов «Green Book».

Обзор зарубежного опыта разработки и использования Каталога экологически безопасных строительных материалов «Green Book» позволил сделать вывод о том, что все развитые страны формируют и ведут каталоги, содержащие информацию о степени экологичности («зелёности») строительных материалов. Каталог, как правило, ведется на основе принципа самодекларирования материалов их производителями и ориентирован на широкий круг потребителей:



инвесторов, заказчиков, разработчиков проектной документации, подрядчиков, население. Формирование каталогов, оценка характеристик строительных материалов ведётся на основе принципов, заложенных в *ISO*.

В целях создания научно-обоснованной базы для разработки первого в Республике Беларусь Каталога экологически безопасных строительных материалов исследованы подходы к группировке экологически безопасных, энергоэффективных и ресурсосберегающих строительных материалов по различным классификационным признакам. Предложено группировать строительные материалы по сфере применения, наличию сертификата *EPD*, наличию экомаркировки, категории «зелёности».

При построении системы оценивания строительных материалов использовался подход, заложенный в сертификации *EPD*, согласно которому оценке подлежит весь жизненный цикл «от колыбели до утилизации», то есть от стадии производства материала, с учетом стадий строительства, эксплуатации до стадии утилизации. Предложенная система показателей для оценки «зелёности» строительных материалов, включает показатели позитивных и негативных характеристик, отражающих разностороннее влияние строительных материалов на окружающую среду. Система показателей включает следующие 4 группы:

- показатели экологической безопасности (11 показателей, характеризующих позитивное влияние и 11 показателей, характеризующих негативное влияние на экологию);

- показатели энергоэффективности (6 показателей, характеризующих позитивное влияние и 6 показателей, характеризующих негативное влияние на энергоэффективность);

- показатели ресурсосбережения (17 показателей, характеризующих позитивное влияние и 2 показателя, характеризующих негативное влияние на ресурсосбережение);

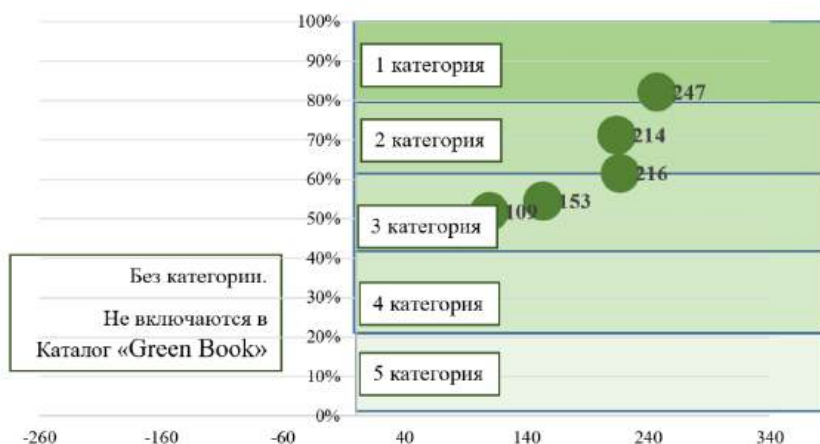
- эксплуатационные свойства (3 показателя, характеризующие позитивное влияние и 1 показатель, характеризующий негативное влияние на эксплуатационные характеристики здания).

Для всех показателей установлена единая бальная шкала оценки. Такой подход позволяет учитывать, как технические параметры строительного материала, так и экологичность, энергоэффективность производства, характеристики ресурсосбережения. На

основании сформированной системы показателей была выполнена оценка категории «зелёности» строительных материалов четырех разных групп:

- стеновые материалы (газобетонные блоки двух видов);
- вяжущие (добавочный шлакопортландцемент);
- сухие строительные смеси (штукатурные сухие строительные смеси);
- железобетонные изделия (плиты для аэродромных покрытий ПАГ-14).

Результаты оценки приведены на рисунке 1.



Источник: собственная разработка автора

Рисунок 1 – Результаты оценки строительных материалов по категориям «зелёности»

Все показатели устанавливались на основании первичных документов, представляемых производителями.

В результате выполнения научно-исследовательской работы разработана система бальной оценки экологически безопасных, энергоэффективных и ресурсосберегающих строительных материалов, позволяющих принимать решение о включении материала в отечественный Каталог экологически безопасных строительных материалов и присваивать материалам категорию «зелёности».

Концептуальный подход к формированию Каталога экологически безопасных строительных материалов «Green Book» представляет собой фундаментальную основу оценки экологичности, энергоэффективности и ресурсосбережения строительных материалов, обеспечивает переход отрасли к «зелёному» строительству, а также отражает конкурентные преимущества строительных материалов на внешних рынках.

Планируется, что заявки на включение материалов в Каталог «Green Book» будут поступать от отечественных производителей строительных материалов. Стимулами, заинтересовывающими производителей включать материалы в Каталог «Green Book», являются:

– маркетинговые стимулы:

а) расширение рынка сбыта. Возможность прорекламировать себя как ответственного производителя. Каталог станет руководством для заказчиков и архитекторов, ориентированных на экологичность и устойчивость строительства, что значительно увеличивает расширение круга потребителей, заинтересованных в покупке материала. Потребители, как частные, так и корпоративные, все чаще отдают предпочтение экологически чистым продуктам, что вызывает дополнительный спрос на материалы, включенные в Каталог;

б) увеличение узнаваемости бренда. Присутствие в Каталоге «Green Book» позволяет производителю маркировать свою продукцию логотипами, свидетельствующими о категории «зелёности» материала, что увеличивает узнаваемость бренда и укрепляет его репутацию на рынке;

– финансовые стимулы:

а) на процедурах закупок. Возможность получить преференциальные поправки при проведении процедур закупок. Учитывая, что развитие «зелёного» строительства является одной из важнейших задач, предусмотренной Национальной стратегией устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года, предлагается предусмотреть при проведении процедур закупок для материалов, включенных в отечественный Каталог «Green Book» закупку из одного источника (без организации конкурсных процедур закупок);

б) при получении кредитов. Банки, проводя программы «зелёного» кредитования предлагают кредиты под более низкие процентные ставки, что позволяет производителям получить заёмные средства на более выгодных условиях;

в) налоговые льготы. Так как «зелёное» производство снижает нагрузку на систему государственного регулирования обращения с отходами, затраты на охрану природы, защиту жизни и здоровья людей, организациям, производящим экологически чистую продукцию, могут даваться дополнительные льготы при налогообложении налогом на прибыль предприятий, производящих продукцию, включенную в отечественный Каталог «Green Book», что позволяет снизить налоговую нагрузку для производителя и заинтересовать их в повышении экологичности производимой продукции.

– социальные стимулы:

а) общественное признание: Включение в Каталог «Green Book» может привести к получению различных наград, сертификатов и признания со стороны профессиональных сообществ, что укрепляет имидж производителя;

б) создание позитивного имиджа внутри организации. Если сотрудники видят, что они производят экологически безопасную, энергоэффективную, ресурсосберегающую продукцию в санитарно- и экологически безопасных условиях производства, то это повышает их мотивацию к труду, способствует улучшению корпоративной культуры и рабочей атмосферы.

Кроме того, для активного наполнения Каталога «Green Book» возможно подключение административного ресурса в лице Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь, стимулирующего производителей проходить независимую оценку их продукции и включать ее в отечественный Каталог.

Категория «зелёности» строительного материала может стать одним из атрибутов, характеризующих материалы в элементах BIM-модели и на основании того, какой процент «зелёных» материалов используется при строительстве зданий и сооружений может даваться соответствующая оценка «зелёности» объектам недвижимости.

В перспективе развития единого рынка товаров и услуг в рамках Союзного государства, государств – участников ЕАЭС, государств – членов СНГ возможна консолидация усилий и взаимодополнение Каталогов «Green Book» материалами, производимыми в разных государствах, что обеспечит продвижение «зелёных» строительных материалов на внешних рынках.

Оценка «зелёности» строительных материалов может быть совмещена с получением сертификата соответствия, что снизит административно-хозяйственные расходы производителей строительных материалов. А ведение самого Каталога «Green Book» рекомендуется организовать в виде информационной платформы, объединив со Справочниками оборудования, конструкций, изделий и материалов для строительства зданий и сооружений, которые в электронном виде на страничке <https://stroycatalog.by/> в сети интернет с 2014 года размещает РУП «Белстройцентр».

Такой подход позволит сформировать целостную систему мониторинга качественных характеристик строительных материалов, производимых в Республике Беларусь, формирующих репутацию их производителей, создать научно-практическую основу «зелёного» строительства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авилова, И. П. Механизмы экономического стимулирования зеленых стандартов строительства и эксплуатации объектов недвижимости / И. П. Авилова, М. О. Крутилова // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2017. – № 1. – С. 201-206. – DOI 10.12737/24024. – EDN UYXBRH.
2. Шокурова, А. С. Основные аспекты экоориентированного проектирования в строительстве / А. С. Шокурова, М. О. Крутилова // Образование, наука, производство : VIII Международный молодежный форум, Белгород, 15–16 октября 2016 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2016. – С. 437-442. – EDN YNALIH.
3. Алихаджиева, Д. Ш. Использование энергосберегающих и экологически чистых материалов в строительстве и управлении природопользованием / Д. Ш. Алихаджиева, Р. Ю. Асхабов, З. М. Илаева // Региональный строительный комплекс: инвестиционная практика и реализация ГЧП : Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Грозный, 15–16 октября 2019 года. – Грозный: Спектр", 2019. – С. 302-308. – EDN DVQKPD.
4. Мурашкина, О. Д. Экологические стандарты в строительной индустрии / О. Д. Мурашкина, В. В. Цура, Т. Н. Санталова // Россия молодая : Сборник лучших статей VIII Всероссийской, 61 научно-

практической конференции молодых ученых, 19-22 апреля 2016 г., Кемерово, 19–22 апреля 2016 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2016. – С. 73. – EDN WDGIBT.

5. Анненкова, А. П. Применение экологических стандартов в строительстве / А. П. Анненкова // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций : сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции, Курск, 05 октября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 13-17. – EDN JJUMUS.

6. Быкова, И. Ю. Федеральный проект GREEN BOOK как ответ на современные эколого-экономические проблемы строительной отрасли / И. Ю. Быкова, И. Р. Мадумарова // Научный альманах. – 2017. – № 8-1(34). – С. 16-19. – DOI 10.17117/na.2017.08.01.016. – EDN ZIBYJH.

7. Сметанина, Т. П. Организационное сопровождение государственных зеленых закупок в России: формирование рынка экологических товаров / Т. П. Сметанина, А. М. Воротников, Б. А. Тарасов // Вестник Российского университета кооперации. – 2019. – № 1(35). – С. 68-79. – EDN WUJHZK.

## REFERENCES

1. Avilova, I. P. Mechanisms of economic stimulation of green standards of construction and operation of real estate objects / I. P. Avilova, M. O. Krutilova // Bulletin of the Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov. - 2017. - No. 1. - P. 201-206. - DOI 10.12737/24024. - EDN UYXBRH.

2. Shokurova, A. S. Main aspects of eco-oriented design in construction / A. S. Shokurova, M. O. Krutilova // Education, science, production: VIII International youth forum, Belgorod, October 15-16, 2016. - Belgorod: Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov, 2016. - P. 437-442. - EDN YNALIH.

3. Alikhadzhieva, D. Sh. Use of energy-saving and environmentally friendly materials in construction and environmental management / D. Sh. Alikhadzhieva, R. Yu. Askhabov, Z. M. Ilaeva // Regional construction complex: investment practice and implementation of PPP: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with international

participation, Grozny, October 15-16, 2019. – Grozny: Spektr", 2019. – P. 302-308. – EDN DVQKPD.

4. Murashkina, O. D. Environmental standards in the construction industry / O. D. Murashkina, V. V. Tsura, T. N. Santalova // Young Russia: Collection of the best articles of the VIII All-Russian, 61st scientific and practical conference of young scientists, April 19-22, 2016, Kemerovo, April 19-22, 2016. – Kemerovo: Kuzbass State Technical University named after T. F. Gorbachev, 2016. – P. 73. – EDN WDGIBT.

5. Annenkova, A. P. Application of environmental standards in construction / A. P. Annenkova // Resource conservation and ecology of building materials, products and structures: collection of scientific papers of the 5th International scientific and practical conference, Kursk, October 5, 2022. - Kursk: South-West State University, 2022. - P. 13-17. - EDN JJUMUS.

6. Bykova, I. Yu. Federal project GREEN BOOK as a response to modern environmental and economic problems of the construction industry / I. Yu. Bykova, I. R. Madumarov // Scientific almanac. - 2017. - No. 8-1 (34). - P. 16-19. - DOI 10.17117 / na.2017.08.01.016. - EDN ZIBYJH.

7. Smetanina, T. P. Organizational support for public green procurement in Russia: formation of the market for environmentally friendly goods / T. P. Smetanina, A. M. Vorotnikov, B. A. Tarasov // Bulletin of the Russian University of Cooperation. – 2019. – No. 1(35). – pp. 68-79. – EDN WUJHZK.

УДК 004.45

## **МЕТОДИКА ВКЛЮЧЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СМЕТНУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ**

Л.П. ГУСЕВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup> старший преподаватель кафедры «Экономика,  
организация строительства и управление недвижимостью»  
Белорусский национальный технически университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассматривается порядок включения материалов в сметную документацию с учетом нововведений, принятых в строительной отрасли за последнее время. Перечислены основные документы, применяемые при расчете сметной стоимости. Определены основные типы материальных ресурсов в зависимости от наличия их в республиканской базе. Описан порядок включения материальных ресурсов в сметную документацию с учетом действующего законодательства. Выделены проблемы, с которыми столкнулась проектная организация при реализации данных нововведений. Анализируется эффективность внедрения системы в рабочий процесс.*

*Ключевые слова: проектирование, проектная организация, сметная документация, республиканская база цен, мониторинг цен, аналогичный материал, индивидуальный материал.*

## **METHODOLOGY OF ACCOUNTING MATERIAL RESOURCES IN ESTIMATE DOCUMENTATION**

L.P. GUSEVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Senior Lecturer of the Department  
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article discusses the procedure for including materials in estimate documentation, taking into account the innovations adopted in the construction industry recently. The main documents used in calculating the estimated cost are listed. The main types of material*



*resources are determined depending on their availability in the republican database. The procedure for including material resources in estimate documentation is described, taking into account current legislation. The problems encountered by the design organization when implementing these innovations are highlighted. The effectiveness of implementing the system in the work process is analyzed.*

*Keywords: construction, project company, estimate documentation, republican price base, price monitoring, similar material, individual material.*

## **Введение**

В условиях рыночных отношений участники строительного процесса заинтересованы в объективности определения стоимости строительства и уменьшении конфликтных ситуаций, связанных с включением стоимости материальных ресурсов в сметную документацию. Строительство является материалоемкой отраслью и требует применения разнообразных строительных материалов. Доля материалов в стоимости строительно-монтажных работ может занимать более 50%. Таким образом, регулирование стоимости материалов, используемых в строительстве, является важной составляющей в регулировании стоимости самого строительства.

Стоимость строительства объектов, независимо от источников финансирования разрабатывается на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении и цен на ресурсы. Неотъемлемой составляющей данного ресурсного метода ценообразования в строительстве является мониторинг цен, цель которого определить достоверную стоимость строительных материалов. Цены, учитываемые при составлении сметной документации по мониторингу, могут отличаться от фактических цен на момент определения цены предложения подрядчика, но этот разрыв не должен быть значительным, т.к. система мониторинга подразумевает наиболее полный анализ строительного рынка. Основной задачей мониторинга цен на материальные ресурсы является сбор информации, анализ, обобщение, оценка и сопоставление цен на аналогичные материалы, четкая и правильная классификация полученных данных о материальных ресурсах.

Основные цены на материальные ресурсы включаются в сметную документацию на основании Республиканской нормативной базы текущих цен.

Республиканская нормативная база текущих цен на ресурсы формируется Республиканским унитарным предприятием «Республиканский научно-технический центр по ценообразованию в строительстве» (далее – РНТЦ) и организациями по ценообразованию в строительстве на основании мониторинга цен на ресурсы с включением также текущих цен на ресурсы, используемых при строительстве автомобильных дорог, рассчитанных в порядке, установленном Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь. Формирование текущих цен на материалы, приведенные в республиканской базе, производится в порядке, определенном Инструкцией № 21[4].

Мониторинг цен проводится также организациями разработчиками проектной документации на ресурсы, отсутствующие в республиканской нормативной базе, разработчиками проектной документации в порядке, устанавливаемом организацией самостоятельно для создания собственной информационной базы проектной организации для определения стоимости строительства проектируемых объектов.

При этом до недавнего времени не было централизованного подхода к кодированию материалов, выявлялось ошибочное завышение или занижение стоимости материальных ресурсов в сметной документации, значительные затраты времени на проведение проектной организацией собственного мониторинга на многие довольно распространенные строительные материалы, отсутствующие в республиканской базе. В связи с этим в рамках повышения эффективности системы ценообразования в строительстве был принят ряд законодательных проектов, которые вносят значительные изменения в систему мониторинга цен. Выделим основные нововведения в системе мониторинга цен:

- разработка каталога-кодификатора материалов для строительства;
- создание государственной информационной системы «Госстройпортал» и ее раздела «Мониторинг цен» [3];
- вступление в силу Инструкции №39[1].

## **Результаты и их обсуждения**

Рассмотренные нововведения действуют больше года. Рассмотрим основные преимущества и недостатки, а также опыт внедрения данных нововведений на опыте проектной организации.

Согласно инструкции №39 сметная стоимость материалов определяется на основании:

- 1) данных республиканской нормативной базы текущих цен на ресурсы. При отсутствии материала в республиканской нормативной базе текущих цен на ресурсы в регионе строительства стоимость материала принимается на основании данных такой базы иного региона с учетом оптимальных схем доставки материала на объект строительства, а при отсутствии в базе иного региона – на основании стоимости на аналогичный материал (классифицируются одной и той же классификационной группой каталога-классификатора материалов для строительства);
- 2) мониторинга цен, проводимого оператором информационно-справочной системы ГИС «Госстройпортал» по запросу разработчика сметной документации;
- 3) мониторинга цен, проводимого разработчиком сметной документации, на индивидуальные материалы.

Разработчик сметной документации при подборе цены искомого материала должен руководствоваться характеристиками, указанными в наименовании материала по ККМ. При принятии решения о применении цены на искомый материал из республиканской базы разработчик сметной документации сравнивает характеристики, указанные в наименовании материала по коду ККМ, и характеристики, принятые в проектом решении. При определении соответствия материала не принимаются во внимание товарный знак, наименование производителя, иные характеристики, не указанные в наименовании материала по коду ККМ. При отсутствии цены на материал в республиканской базе, в т. ч. в иных регионах, принимается цена на аналогичный материал. При этом при определении аналогичных материалов материал должен по своему функциональному назначению, применению, качественным и техническим характеристикам быть подобен другому материалу для строительства и классифицироваться одной и той же классификационной группой ККМ.

Аналогичный материал для строительства – материал для строительства, который по своему функциональному назначению, применению, качественным и техническим характеристикам подобен другому материалу для строительства, имеющему близкие характеристики [4].

Подбор аналогичного материала зачастую требует от разработчиков сметной документации более полной информации о фактическом ресурсе и времени для сравнения характеристик фактического и аналогичного материала.

Рассмотрим практический пример. В чертежах комплекта АР для грунтования поверхности стен используется грунтовка Ceresit СТ-17. Так как при составлении республиканской базы не принимаются во внимание товарный знак, наименование производителя и иные характеристики, то сметчику необходимо проанализировать грунтовки, которые есть в республиканской базе и подобрать аналогичный материал. Грунтовки, которые есть в республиканской базе представлены в таблице 1

Таблица 1 – Типы грунтовок в республиканской нормативной базе

№ п/п	Обоснование	Наименование ресурса	Единица измерения	Стоимость, белорусских рублей за единицу измерения
1	2	3	4	5
1	1/10-230-15/20	Грунтовка акриловая двухкомпонентная	кг	5.16
2	1/10-230-15/200	Грунтовка «лакрит»	кг	2.30
3	1/10-230-15/335	Грунтовка хс-04 коричневая	т	11020.01
4	1/10-230-15/35	Грунтовка алкидная быстросохнущая	кг	6.68
5	1/10-230-15/390	Грунтовка гидрофобизирующая для наружных (н) и внутренних работ (в), полимерная (п), однокомпонентная (1), дисперсия (д)	кг	17.00

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
6	1/10-230-15/395	Грунтовка акриловая глубокого проникновения для наружных (н) и внутренних работ (в), полимерная (п), однокомпонентная (1), водно-дисперсионная (д)	кг	2.79
7	1/10-230-15/400	Грунтовка полимерная для герметизации бетонных поверхностей, деформационных швов и трещин цементобетонных покрытий	т	10768.00
8	1/10-230-15/410	Грунтовка биоцидная для защиты отделочных покрытий от биопоражений для наружных (н) и внутренних работ (в), полимерная (п), однокомпонентная (1), водно-дисперсионная (д)	кг	0.80
9	1/10-230-15/425	Грунтовка противогрибковая для минеральных поверхностей на основе органических биоцидов, для наружных (н) и внутренних (в) работ	кг	10.76
10	1/10-230-15/50	Грунтовка акриловая ак-027	кг	12.47

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
11	1/10-230-15/500	Грунтовка (концентрат) глубокого проникновения для наружных (н) и внутренних (в) работ, полимерная (п), однокомпонентная (1), дисперсия (д), применение 1:3	кг	4.71
12	1/10-230-15/515	Грунтовка (концентрат) силикатная на основе жидкого калиевого стекла для наружных (н) и внутренних работ (в), полимерминеральная (пм), однокомпонентная (1), водно-дисперсионная (д), применение 2:1 - 1:1	кг	5.14
13	1/10-230-15/530	Грунтовка (концентрат) противогрибковая для минеральных поверхностей на основе органических биоцидов, для наружных (н) и внутренних (в) работ, применение от 1:2 до 1:5	кг	5.98
14	1/10-230-15/545	Грунтовка (концентрат) глубокого проникновения для наружных (н) и внутренних (в) работ, полимерная (п), однокомпонентная (1), дисперсия (д), применение 1:1	кг	2.71

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
15	1/10-230-15/560	Грунтовка пигментированная с кварцевым песком под колеровку для улучшения сцепления на гладких и уплотненных минеральных поверхностях для наружных (н) и внутренних работ (в), полимерная (п), однокомпонентная (1), водно-дисперсионная (д)	кг	3.95
16	1/55-50-25/5	Грунтовка «аквапрайм», быстро-сохнущая, антикоррозионная по металлу, чугунному и стальному литью	т	6976.01
17	1/55-50-25/55	Грунтовка гф-021, красно-коричневая	кг	6.36
18	1/55-50-25/60	Грунтовка глифталевая гф-021, светло-серая	т	7080.03

При изучении характеристик материала Ceresit СТ-17 получаем информацию, что это грунтовка бесцветная, концентрат для укрепления и пропитки наружных и внутренних поверхностей оснований под отделочные работы (1:1). По данным характеристикам из республиканской базы мы можем подобрать подходящий ресурс с кодом КKM 1/10-230-15/545.

При разработке локальных смет бывают ситуации, когда какой-либо материал, включенный в расценку, имеет нулевую стоимость, т.е. его стоимость не определена республиканской базой. Например, разработчик сметной документации использует расценку Е26-44-1 ИЗОЛЯЦИЯ ГОРЯЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ ОБЕРТОЧНЫМИ МИНЕРАЛОВАТНЫМИ ИЛИ СТЕКЛОВАТНЫМИ ИЗДЕЛИЯМИ. В данной расценке учтен материал 1/10-240-60/7 «Пряжка бандажная тип 1-О», стоимость которого не

определена в республиканской базе текущих цен. Для единого подхода и единообразия стоимости расценок, который могли бы использовать разработчики сметной документации в таких ситуациях РНТЦ разработаны специальные таблицы рекомендуемой замены ресурсов. Данные таблицы составляются по каждому сборнику ННР по соответствующим расценкам с учетом норм расхода материала в расценке, что значительно облегчает и ускоряет замену ресурсов с нулевой стоимостью.

При отсутствии материала в республиканской нормативной базе текущих цен на ресурсы в регионе строительства стоимость материала принимается разработчиком на основании информации о стоимости материала, размещенной на главной странице ИСС ГИС «Госстройпортал» в разделе «Новости». Из недостатков данного подхода можно выделить наличие дублирующихся материалов по разным ценам. Если данный материал отсутствует в разделе Новости, то разработчик должен направить запрос оператору ИСС ГИС «Госстройпортал» по установленной форме с указанием всех необходимых характеристик материала. При заполнении запроса о ценах на материалы разработчик сметной документации должен обосновать, почему он не смог найти цену на материал в республиканской базе, в т. ч. доказать, что в республиканской базе отсутствуют:

- материал с характеристиками согласно проектному решению;
- аналогичный материал;
- укрупненная группа материалов с необходимыми характеристиками [5].

Результат мониторинга цен, проводимого оператором ИСС ГИС «Госстройпортал» по запросу разработчика сметной документации размещается на главной странице ИСС ГИС «Госстройпортал» в разделе «Новости» и является основанием для включения цен в сметную документацию. При этом сроки рассмотрения запроса не установлены и часто возникает ситуация, когда приходится включать в сметную документацию стоимость данного материала на основании самостоятельного мониторинга, проводимого проектной организацией. И в дальнейшем уже необходимо корректировать сметную документацию на основании добавленного мониторинга в разделе «Новости».



Таким образом материалы согласно порядку включения в сметную документацию можно разделить на группы, представленные на рисунке 1.



Источник: разработка авторов на основе [1].

Рисунок 1 – Типы материальных ресурсов в сметной документации

Как сказано выше, самостоятельный мониторинг проектная организация вправе проводить только на индивидуальные материалы. Индивидуальный материал – это материал, предназначенный для использования исключительно на одном объекте строительства, для изготовления которого требуется предоставление производителю материала: чертежа, эскиза образца.

С целью упорядочения и систематизации множества материалов, используемых в строительстве, упрощения работы сметчиков в подборе, замене ресурсов (в том числе и для целей самостоятельного кодирования материалов проектными организациями) специалистами РНТЦ разработан Каталог-классификатор материалов для строительства и каждый материал из республиканской базы имеет свой код ККМ. Согласно данному каталогу-классификатору код материала состоит из трех секций:

Секция 1 – укрупненный вид материала. Выделено укрупнение, приближенное к ранее предусмотренному Сборником сметных цен на материалы, изделия и конструкции (части I–V):

- материалы для строительных работ;
- строительные конструкции и изделия;
- материалы для санитарно-технических работ;
- железобетонные и бетонные изделия и конструкции, керамические изделия, растворы, бетоны, нерудные материалы;
- материалы для монтажных и специальных строительных работ;

При этом секция 1 дополнена следующими новыми укрупненными видами материалов:

- трубы и детали трубопроводов (за исключением труб стальных обсадных и бурильных) Арматура для технологических трубопроводов;
- материалы, изделия и конструкции для дорожного и мостового строительства.

Секция 2 – укрупненная группа материалов. Система укрупненных групп построена по принципу многоуровневого иерархического каталога и позволяет качественно систематизировать строительные материалы по назначению и техническим характеристикам;

Секция 3 – уникальный номер материала в своей укрупненной группе.

Далее указываются свойства материала, то есть приводится описательная часть кода материала, в которой содержатся различные параметры материала и технологические особенности его применения. Свойства разделены на две части: базовые свойства и расширенные свойства. Базовые свойства присутствуют у всех материалов, а расширенные могут быть у каждого материала свои.

При этом проектная организация добавила свою кодировку к коду ККМ в зависимости от типа материала для улучшения читаемости сметной документации:

- для аналогичного материала – код ККМ-РА (например, для рассматриваемой выше грунтовки 1/10-230-15/545-РА;
- для материала из раздела «Новости» код ККМ-Н;
- для индивидуального материала – наиболее соответствующий код ККМ-РИ.

## Выводы

Внедрение нового порядка включения материальных ресурсов в сметную документацию значительно повышает точность и правильность расчета сметной стоимости строительства. С начала 2024 года республиканская база пополнилась более чем 3000 позициями на материалы. В том числе такие часто используемые материалы, как воздухоотводчики, электроконвекторы, стальные элементы из нержавеющей стали, кабели, фасонные части трубопроводов. Также постоянно добавляется информация на сайте ИСС ГИС «Гостройпортал», данные по которым в дальнейшем будут использованы для пополнения республиканской базы.

Можно выделить основные проблемы:

- сложности, возникающие у сметчиков с подбором материала-аналога из республиканской базы;
- нет четких указаний, как включать стоимость материальных ресурсов в базе ННР-2017;
- не всегда своевременное появление запрашиваемой цены в «Новости» ИСС ГИС «Госстройпортал», что приводит к корректировке сметной документации;
- частое дублирование кодов КKM в файле ИСС ГИС «Гостройпортал» раздела «Новости» и при этом цены на один и тот же материал могут отличаться;
- сложности с отнесением материала к индивидуальным.

В настоящее время система мониторинга цен продолжает совершенствоваться и самая главная цель – это максимальное использование стоимости материальных ресурсов из республиканской базы текущих цен. При этом самостоятельный мониторинг, который осуществляет проектная организация должен быть минимальным и использоваться только для материалов индивидуального изготовления.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Министерства архитектуры и строительства от 19.04.2023 № 39 «О порядке определения сметной стоимости строительства, пусконаладочных работ и составления сметной документации на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении» // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000

[Электронный ресурс] : ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023;

2. Аникин Ю.В., Царев Н.С. Проектное дело в строительстве // Издательство Уральского университета. – Екатеринбург: 2015. – 124 с.

3. Директива Президента Республики Беларусь от 04.03.2019 №8 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] : ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022;

4. Инструкция о порядке расчета текущих цен на материалы для строительства, используемые для определения сметной стоимости строительства и составления сметной документации на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении утверждена постановлением Минстройархитектуры от 28.02.2023 № 21, в редакции от 27.12.2023 № 130 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] : ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023;

5. Электронный журнал Сметное дело [Электронный ресурс], Режим доступа: <https://smetnoedelo.by/magazine/smetnoe-delo/4-2024/kak-opredelit-stoimost-materialov-pri-sostavlenii-smetnoi-dokumentacii.html>- Дата доступа: 01.04.2024;

6. Ардзинов В.С., Виншевецкая А.Н., Курочкин А.С. Сметное дело в строительстве. Самоучитель // Издательство Питер. – Санкт-Петербург: 2024. – 496 с.

## REFERENCES

1. Resolution of the Ministry of Architecture and Construction dated 19.04.2023 No. 39 «On the procedure for determining the estimated cost of construction, commissioning works and preparation of estimate documentation based on resource consumption standards in kind» // Consultant Plus: Version Prof. Technology 3000 [Electronic resource]; LLC «Yur-Spektr», National. Center for Legal Information. Republic of Belarus. - Minsk, 2023;

2. Anikin Y.V., Tsarev N.S. Design work in construction // Ural University Press. – Ekaterinburg: 2015 – 124 p.

3. Directive of the President of the Republic of Belarus dated 04.03.2019 No. 8 // Consultant Plus: Version Prof. Technology 3000 [Electronic resource]: LLC «YurSpektr», National. Center for Legal Information. Republic of Belarus. - Minsk, 2022;

4. The instructions on the procedure for calculating current prices for construction materials used to determine the estimated cost of construction and prepare estimate documentation based on resource consumption standards in kind were approved by the Resolution of the Ministry of Construction, Architecture and Construction of February 28, 2023 No. 21, as amended on December 27, 2023 No. 130 // Consultant Plus: Version Prof. Technology 3000 [Electronic resource]: YurSpektr LLC, National Center for Legal Information. Republic of Belarus. - Minsk, 2023;

5. Electronic journal Estimating business [Electronic resource], Access mode: <https://smetnoedelo.by/magazine/smetnoe-delo/4-2024/kak-opredelit-stoimost-materialov-pri-sostavlenii-smetnoi-dokumentacii.html> - Access date: 01.04.2024 Grishko O.A. Save, compare, agree. Organize work with project documentation in Pilot-ICE // SAPR and graphics. 2015. №3, Access Mode: [https://ascon.ru/source/articles/2015-03\\_-\\_SIG-Pilot\[1\].pdf](https://ascon.ru/source/articles/2015-03_-_SIG-Pilot[1].pdf) - Access Date: 01.03.2015;

6. Ardzinov V.S., Vinshevetskaya A.N., Kurochkin A.S. Estimating in construction. Self-study // Publishing house Piter. - St. Petersburg: 2024. - 496 p.

УДК 69.001

ББК 38

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

О.И. ГУШЕЛЬ<sup>1</sup>, В.П. БУРЕЙ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>преподаватель цикловой комиссии маркетинговой деятельности

<sup>2</sup>студент специальности 5-04-0412-01

«Маркетинговая деятельность»

ГУО «Минский политехнический колледж»

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В данной статье описаны основные направления инновационного развития строительной отрасли: применение искусственного интеллекта, модульного и сборного строительства, информационных моделей зданий, «умных» строительных материалов, технологии цифровых двойников, использование в строительстве дронов; рассмотрены экономические и производственные факторы, препятствующие инновационной деятельности в Республике Беларусь.*

*Ключевые слова: строительная отрасль, инновации, «умные» строительные материалы, модульное и сборное строительство.*

## **CURRENT TRENDS IN THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY**

O.I. GOUCHEL<sup>1</sup>, V.P. BUREI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Lecturer of the Cycle Commission of Marketing Activities

<sup>2</sup> student of the speciality 5-04-0412-01 «Marketing Activities»

GUO «Minsk Polytechnic College»

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. This article describes the main directions of innovative development of the construction industry: the use of artificial intelligence, modular and prefabricated construction; building information modelling, «smart» building materials, digital twin technologies, the use of drones in construction, economic and industrial factors hindering innovation in the Republic of Belarus are considered.*

*Keywords: construction industry, innovations, «smart» building materials, modular and prefabricated construction.*

## **Введение**

Строительство является одной из основных отраслей экономики Республики Беларусь. Совершенствование инновационной деятельности предприятий строительного комплекса напрямую связано с быстрыми изменениями экономической реальности, необходимостью повышать конкурентоспособность белорусских производителей и обеспечивать возрастающие требования страны. Инновационная деятельность представляет собой комплекс научных, финансовых и технических мероприятий, которые направлены на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования. Для эффективного строительства необходимо осуществление инновационной деятельности всех участников строительного процесса и их взаимосвязь на разных этапах реализации проекта.

## **Результаты и их обсуждение**

Проблемы инноваций и инновационной деятельности в строительной отрасли, исследовались в работах Р.Г. Касимова, Т. К. Беловой, М. М. Каширипура, С. Б. Гарагозова, И. В. Мальцевич, Л. Г. Основиной [1], [2], [3].

Строительная отрасль является одной из важнейших в экономике Республики Беларусь. В общем объеме ВВП ее доля составляет 5,5% В более, чем 10 тыс. организаций строительного комплекса, трудится около 184,3 тыс. работников [4]. По словам первого заместителя министра архитектуры и строительства О.Д. Швеца около 30% продукции в строительной отрасли Республики Беларусь имеет инновационный характер [5].

Для эффективного строительства необходимо осуществление инновационной деятельности всех участников строительного процесса и их взаимосвязь на разных этапах реализации проекта. Участники процесса строительства предъявляют разные требования к нововведениям. Для заказчиков важно, чтобы в проектах были заложены оптимальные решения по заданным критериям. Проектировщикам необходимо обеспечением максимального уровня функциональности строительного объекта при минимальных затратах. Для потребителей особое значение имеют комфортность, энергоэффективность,

экологичность возводимых объектов, что обеспечивается при использовании новых материалов, технологий, конструкций.

Строительная отрасль постоянно развивается, и важно быть в авангарде изменений для достижения успеха. Новые тенденции изменяют подходы к строительству, проектированию и управлению строительными проектами. Принятие этих изменений приведет к повышению эффективности, снижению затрат и улучшению безопасности на строительных площадках.

Предполагается, что в ближайшей перспективе в строительстве будет актуально внедрение следующих инноваций:

### **1. Применение ИИ и робототехники**

Искусственный интеллект (ИИ) и робототехника позволяют автоматизировать строительную отрасль, уменьшая человеческие ошибки и повышая общую эффективность. Алгоритмы ИИ могут анализировать большие массивы данных для предсказания результатов проектов, оптимизации графиков и улучшения распределения ресурсов. Роботы, в свою очередь, могут использоваться для повторяющихся и опасных работ, таких как: кладка кирпичей, сварка и демонтаж, повышая продуктивность и безопасность. [6].

### **2. Модульное и сборное строительство**

Реализация модульных и сборных методов строительства сокращает время строительства, снижает затраты и минимизирует отходы. Эти методы включают в себя сборку строительных компонентов в контролируемой фабричной среде, после чего их транспортируют на строительную площадку для окончательной сборки. Такой подход ускоряет процесс строительства, повышает контроль качества и уменьшает влияние погодных условий. Совершенствование технологий проектирования и производства позволяет создавать эстетически привлекательные модульные конструкции. Кроме того, компоненты, изготовленные методом предварительной сборки, могут быть переработаны или использованы повторно, что соответствует стремлению отрасли к устойчивости.

### **3. Акцент на «зеленое» строительство**

В некоторых странах мира делается акцент на «зеленые» строительные практики. Ожидается, что многие строительные проекты будут включать энергоэффективные системы и стратегии по сокращению отходов. Использование возобновляемых источников энергии, таких, как солнечные и ветровые установки, на строительных



площадках этих стран становится все более распространенным, что сокращает углеродный след строительных работ. Сертификация «зеленых» зданий, таких как LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) и BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), приобретает все большее значение, так как потребители требуют экологически чистые и энергоэффективные объекты. Такое строительство способствует долгосрочной экономии средств за счет снижения потребления энергии и затрат на обслуживание [7].

#### **4. Применение BIM технологий**

Использование BIM-технологий позволяет моделировать информацию о здании посредством цифрового представления физических и функциональных характеристик зданий. При этом снижается количество ошибок. Предполагается, что в дальнейшем BIM-технологии будут интегрироваться с такими технологиями как ИИ.

#### **5. Использование «умных» строительных материалов**

В значительной степени преобразуют строительную отрасль «умные» строительные материалы, предлагающие улучшенную функциональность, энергоэффективность и долговечность. К таким материалам относятся, к примеру, самовосстанавливающийся бетон и материалы, которые регулируют температуру путем поглощения и выделения тепла.

#### **6. Увеличение внимания к безопасности и здоровью**

Строительство является отраслью с особыми требованиями к технике безопасности. С появлением новых технологий внимание к ним усиливается. В перспективе возможно использование защитных устройств, которые смогут мониторить здоровье и безопасность работников в реальном времени таких, например, как «умные» шлемы и жилеты.

#### **7. Интернет вещей**

Интернет вещей сможет сделать строительные площадки умнее и эффективнее, связывая машины, инструменты и работников через сеть датчиков и устройств, что позволит собирать и анализировать данные в реальном времени, улучшая принятие решений и управление проектами.

#### **8. Технология цифровых двойников**

Применение технологии цифровых двойников создает виртуальные копии физических объектов, которые обновляются в реальном

времени с помощью данных от датчиков. Это улучшает планирование, строительство и процессы обслуживания, позволяет предсказать поломки и снизить затраты на ремонт.

### **9. Использование в строительстве дронов**

Использование дронов может стать неотъемлемым инструментом в строительной отрасли, предоставляя данные для обследования объектов, мониторинга безопасности, улучшая управление проектами и процессы принятия решений [8].

Как показало исследование, к наиболее важным экономическим факторам, препятствующим инновациям белорусских предприятий относятся: недостаток собственных средств, недостаток финансовой поддержки со стороны государства, высокая стоимость нововведений, длительные сроки окупаемости нововведений, к производственным факторам - низкий инновационный потенциал организаций, недостаток квалифицированного персонала, недостаток информации о новых технологиях, невосприимчивость организации к нововведениям.

Основными направлениями решения вышеуказанных проблем могут быть: поддержка государством инвестиционных проектов, использование в инновационной сфере средств частных инвесторов, для которых будет создан благоприятный инвестиционный климат, изменение налоговых условий, стимулирование сотрудничества научного сообщества и бизнеса.

### **Выводы**

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы. Строительная отрасль готовится к значительным преобразованиям, чему способствуют достижения в области технологий создания новых материалов, использование новых средств. Понимая и интегрируя эти тенденции, профессионалы могут улучшить свои позиции, достичь большей эффективности. Кроме этого, поддержка государством инновационных проектов, использование для этой цели средств частных инвесторов, создание благоприятного инвестиционного климата также позволит улучшить инновационную деятельность в строительной отрасли Республики Беларусь.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Касимов, Р. Г. Инновации в строительстве и реконструкции зданий и сооружений: учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство / Р. Г. Касимов, Т. К. Белова; М-во науки и высш. образования РФ- Оренбург : ОГУ. - 2021. - 119 с.

2. Каширипур, М. М. Новые тенденции и инновации в строительстве: строительство с помощью 3D принтера / М. М. Каширипур, С. Б. Гарагозов // Инжиниринг и экономика: современное состояние и перспективы развития : сборник материалов студенческой научно-технической конференции в рамках 20-й международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству и экономике». – Минск: БНТУ, 2022. – С. 94-99.

3. И. В. Мальцевич, Л. Г. Основина // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2021. - Вып. 5. - С. 227-235.

4. Официальный Интернет-портал Президента Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/about>. – Дата доступа: 15.11.2024.

5. Около 30% продукции в строительной отрасли Беларуси – инновационная [Электронный ресурс]/ корп. БЕЛТА. – Режим доступа: <https://www.belta.by/>.

6. Дроздова, Е. С. Применение искусственного интеллекта в сфере строительства / Е. С. Дроздова, А. Р. Саврас, В. В. Карнейчик // Инженерный бизнес [Электронный ресурс] : сборник материалов IV Международной научно-практической конференции в рамках 21-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству и экономике» 22-24 ноября 2023 г. – Минск : БНТУ, 2024. – С. 129-136.

7. Денисюк, Д. Д. Перспективы развития «зеленого» строительства в Республике Беларусь / Д. Д. Денисюк, К. С. Гарбарук ; науч. рук. А. П. Головач // Современные проблемы природопользования и природообустройства: сборник тезисов докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых– Брест: БрГТУ, 2022. – С. 17.

8. Федорович, В. Н. Дроны в строительстве / В. Н. Федорович - науч. рук. А. А. Яковлев // Современные направления в

проектировании, строительстве, ремонте и содержании транспортных сооружений [Электронный ресурс] : материалы III Международной студенческой конференции, 7-8 декабря 2018 г.– Минск : БНТУ, 2019. – С. 228-230.

## REFERENCES

1. Kasimov, R. G. Innovations in the construction and reconstruction of buildings and structures: a textbook for students in the educational program of higher education in the direction of training 08.04.01 Construction/R. G. Kasimov, T. K. Belova; M-science and higher education RF-Orenburg: OSU. - 2021. - 119 p.

2. Kashiripur, M. M. New trends and innovations in construction: construction using a 3D printer/M. M. Kashiripur, S. B. Garagozov//Engineering and economics: current state and development prospects: collection of materials from a student scientific and technical conference within the framework of the 20th international scientific and technical conference of BNTU «Science - Education, Production and Economics» - Minsk: BNTU, 2022. - S. 94-99.

3. I.V. Maltsevich, L.G. Osnovina//Business. Innovation. Economy: Sat. scientific. Art ./BSU Business Institute. – Minsk, 2021. - Issue 5. - S. 227-235.

4. Official Internet portal of the President of the Republic of Belarus [Electronic resource]. - Access mode: <https://president.gov.by/ru/about>. - Accessed on: 15.11.2024.

5. About 30% of products in the construction industry of Belarus are innovative [Electronic Resource]/ BELTA. - Access mode: <https://www.belta.by/>.

6. Drozdova, E. S. Application of artificial intelligence in the field of construction/E. S. Drozdova, A. R. Savras, V. V. Karneychik//Engineering business [Electronic resource]: collection of materials from the IV International Scientific and Practical Conference within the framework of the 21st International Scientific and Technical Conference of BNTU «Science - Education, Production and Economics» November 22-24, 2023 - Minsk: BNTU, 2024. - S. 129-136.

7. Denisyuk, D. D. Prospects for the development of «green» construction in the Republic of Belarus/D. D. Denisyuk, K. S. Garbaruk; scientific. hands. A.P. Golovach//Modern problems of nature management and

environmental management: a collection of abstracts of reports of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists - Brest: BrSTU, 2022. - S. 17.

8. Fedorovich, V.N. Drones in construction/V.N. Fedorovich - scientific. hands. A. A. Yakovlev//Modern directions in the design, construction, repair and maintenance of transport facilities [Electronic resource]: materials of the III International Student Conference, December 7-8, 2018 - Minsk: BNTU, 2019. - S. 228-230.

УДК 338.26

## **СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**Ж.М. ДАВЛЕТОВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>начальник отдела АО «Ўзбекистон темир йўллари», соискатель  
Ташкентский государственный транспортный университет  
г. Ташкент, Республика Узбекистан

*Аннотация. В статье проведён статистический анализ среднегодового числа пассажиров, перевезенных железнодорожной транспортной компанией в Республике Узбекистан в динамике 2013-2023 гг. В качестве исходных данных о пассажирских перевозках использована годовая отчётность железнодорожной компании, представленная на официальном сайте. Результаты анализа позволят повысить точность прогнозирования пассажиропотока.*

*Ключевые слова: железнодорожный транспорт, статистика, управление, конкурентоспособность, пассажирские перевозки.*

## **STATISTICAL ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF PASSENGER TRAFFIC ON THE RAILWAY TRANSPORT OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN**

**J.M. DAVLETOV<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Head of the Department of Uzbekiston Temir Yillari JSC, applicant  
Tashkent State Transport University  
Tashkent, Republic of Uzbekistan

*Annotation. The article presents a statistical analysis of the average annual number of passengers transported by the railway transport company in the Republic of Uzbekistan in the dynamics of 2013-2023. The initial data on passenger transportation are the annual reports of the railway company, presented on the official website. The results of the analysis will improve the accuracy of passenger traffic forecasting.*

*Keywords: railway transport, statistics, management, competitiveness, passenger transportation.*

Устойчивый рост экономики и демографии населения Узбекистана ведут к быстрому увеличению объемов пассажирских перевозок. Это создает проблемы для инфраструктуры железнодорожной компании.

За последние два десятилетия объем пассажирских перевозок стабильно растёт в прямой взаимосвязи с экономическим развитием Узбекистана [1]. Основная задача, поставленная в статье, заключается в выявлении статистических закономерностей на основе ограниченного объема доступных данных, анализа и прогнозировании количества пассажиров, которые будут перевезены в будущем с вероятностью до 90-95 %.

В таблице приведены показатели пассажирских перевозок транспортной отрасли Узбекистана в динамике за 2019 – 2023 гг.

Таблица 1 – Показатели пассажирских перевозок Республики Узбекистан за 2019-2023 гг.

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Пассажирооборот всего, млрд. пасс-км	140,1	118,3	137	146,5	153,5
Темп роста, %	-	84,44	115,81	106,93	104,78
Пассажирооборот автомобильного транспорта, млрд. пасс-км	124,1	113,2	127,8	131	134,5
Темп роста, %	-	91,22	112,90	102,50	102,67
Пассажирооборот железнодорожного транспорта, млрд. пасс-км	4,4	1,8	3,1	3,5	3,9
Темп роста, %	-	40,91	172,22	112,90	111,43
Пассажирооборот воздушного транспорта, млрд. пасс-км	11	3	5,3	10,9	13,8
Темп роста, %		27,27	176,67	205,66	126,61
Пассажирооборот метрополитена, млрд. пасс-км	0,6	0,3	0,7	1	1,3
Темп роста, %		50,0	233,3	142,9	130,0

Как показано в таблице 1, наибольшая доля пассажирских перевозок приходится на автомобильный транспорт. Хотя темп роста

пассажираоборот железнодорожного транспорта более высокий по сравнению с пассажирскими перевозками автомобильным транспортом.

Пассажиры перевозятся железнодорожным транспортом осуществляются монополично акционерным обществом «Узжeldор-пасс», т.е. монополично.

Для выявления динамики развития пассажирских перевозок проведён анализ статистических данных за 2013-2023 гг. (рисунки 1, 2).

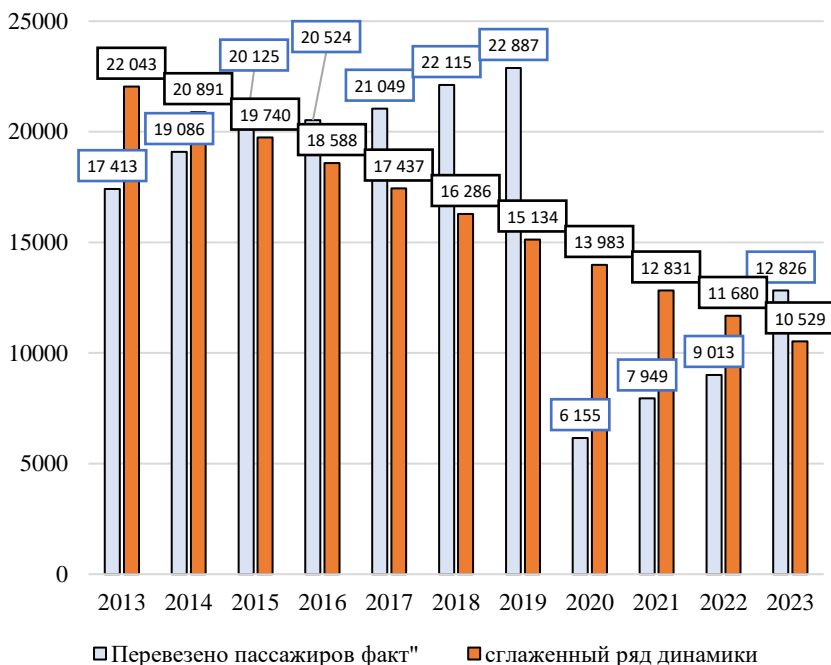


Рисунок 1 – Динамика перевозки пассажиров 2013-2023 гг.

Как видно по приведённым данным рисунка 1 в 2020 г. снижение пассажиров связано с пандемией. В 2021-2023 гг. наблюдается повышение показателя перевозки пассажиров. Проведен анализ ряда динамики и выявлена тенденция развития пассажирских перевозок до 2030 г. (рисунок 2).



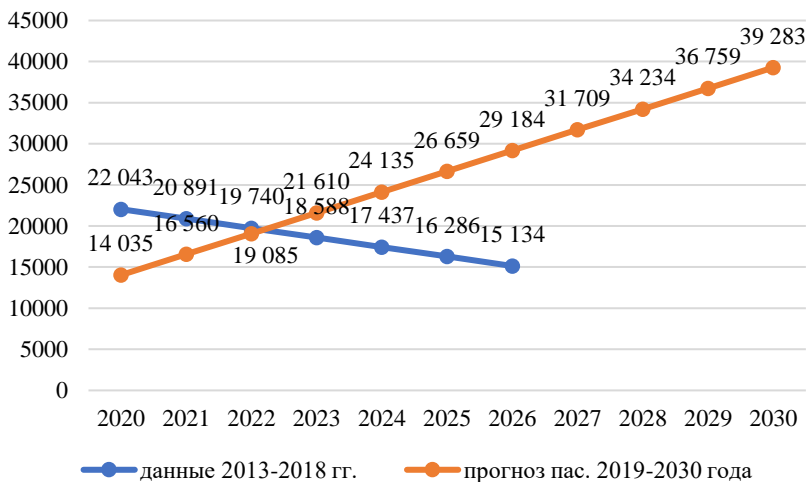


Рисунок 2 – Динамика пассажирских перевозок и тенденция развития

Для расчета тренда развития пассажирских перевозок о 2030 г. на рисунке 2 были взяты данные с 2020 по 2023 гг., так как снижение пассажирских перевозок 2019 году отрицательно влияет на результаты прогноза данных. Расчеты показали, что к 2030 г. объем пассажирских перевозок составит 39 283,38 тыс. пассажиров.

Убыточность пассажирских перевозок диктует поиск вариантов минимизации убытка с одновременным повышением качества оказываемых услуг пассажирам [1].

Несмотря на то, что государство субсидирует пассажирские перевозки местного сообщения и ограничивает рост тарифов на перевозки в общих и плацкартных вагонах себестоимость пассажирских перевозок сильно зависит от имеющейся инфраструктуры.

Конкурентов в области железнодорожных перевозок у АО «Уз-желдорпасс» нет. Согласно трансформации железнодорожной отрасли, проводимой с 2023 г., с 1 января 2024 г. планируется передача в частные руки некоторых маршрутов пассажирских перевозок. В Узбекистане в 2024 г. происходят значительные изменения в сфере пассажирских перевозок, особенно в железнодорожной отрасли.

Основные изменения включают реформы структуры компании АО «Ўзбекистон темир йўллари» и переход к рыночному регулированию цен.

Реформа железнодорожного транспорта в части пассажирских перевозок заключается в отделении нерентабельных основных фондов и передача их в частные руки. На базе АО «Ўзбекистон темир йўллари» создаются отдельные предприятия, специализирующиеся на грузовых перевозках, пассажирских перевозках высокоскоростными поездами и пригородных маршрутах. Например, АО «Темирйулэкспресс» по выделенным ей функциям будет отвечать за высокоскоростные перевозки, которые пользуются большим спросом у населения и особенно у туристов. Организованное согласно Указа Президента Узбекистана ООО «Шахар атрофида йуловчи ташиш» будет заниматься перевозками пассажиров по пригородным маршрутам, причём государство с 2025 г. будет субсидировать часть расходов компании.

Переход к рыночным тарифам начался с переводом с 1 января 2024 г. прекращением государственного регулирования цен на перевозки пассажиров в высокоскоростных поездах, весьма востребованных всеми категориями пассажиров. Стоимость проезда формируется рыночным методом - спросом и предложением. И статистика показывает, что спрос на эти виды перевозок не снижается.

Повышение цен: В 2025 году ожидается значительное увеличение стоимости билетов: на местных направлениях – до 50 %, на высокоскоростные поезда – до 100 %. Это объясняется ростом затрат на электроэнергию, топливо и логистику.

Перечисленные реформы в системе пассажирских перевозок направлены прежде всего на повышение качества оказываемых услуг, улучшение управления и привлечение инвестиций в транспортный сектор страны. Однако изменения могут временно создать финансовую нагрузку для пассажиров.

## ЛИТЕРАТУРА

1. О мерах по коренному реформированию сферы железнодорожного транспорта Республики Узбекистан : Постановление Президента Республики Узбекистан от 10.10.2023 г. № ПП-329. -Ташкент, 2023.

2. Каракулов Ф.З. Методы повышения результативности деятельности железнодорожной компании в условиях трансформации системы управления. Диссертация кандидата экономических наук: 08.00.05.- Санкт-Петербург, 2020.- 127 с.

3. Равшанов М. Н., Юсуфхонов З. Ю. Роль транспортной системы в развитии экономики Узбекистана // Universum: экономика и юриспруденция. 2022. №7 (94). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-transportnoy-sistemy-v-razvitii-ekonomiki-uzbekistana>

4. Султанова С.М. Статистический анализ макроэкономических факторов пассажирских перевозок в местном сообщении // «Статистический вестник Республики Узбекистан», № 4, 2021 год. - Ташкент.

5. Официальный сайт Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан. [www.Stat.uz](http://www.Stat.uz)

## REFERENCES

1. On measures for radical reform of the sphere of railway transport of the Republic of Uzbekistan: Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan dated 10.10.2023 No. PP-329. - Tashkent, 2023.

2. Karakulov F.Z. Methods for improving the performance of a railway company in the context of transformation of the management system. Dissertation of a candidate of economic sciences: 08.00.05.- St. Petersburg, 2020.- 127 p.

3. Ravshanov M.N., Yusufkhonov Z.Yu. The role of the transport system in the development of the economy of Uzbekistan // Universum: economics and jurisprudence. 2022. No. 7 (94). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-transportnoy-sistemy-v-razvitii-ekonomiki-uzbekistana>

4. Sultanova S.M. Statistical analysis of macroeconomic factors of passenger transportation in local traffic // «Statistical Bulletin of the Republic of Uzbekistan», No. 4, 2021. - Tashkent.

5. Official website of the Statistics Agency under the President of the Republic of Uzbekistan. [www.Stat.uz](http://www.Stat.uz)

УДК 658.7

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЧАСТИЯ ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ЗАКУПКАХ ПОДРЯДНЫХ РАБОТ**

О.В. ДИДКОВСКАЯ<sup>1</sup>, В.А. САКСАГАНСКАЯ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> д.э.н., профессор, заведующий кафедрой стоимостного  
инжиниринга и технической экспертизы зданий и сооружений

Академии строительства и архитектуры

Самарский государственный технический университет

<sup>2</sup> студент УК-21 Академии строительства и архитектуры  
Самарский государственный технический университет

г. Самара, Российская Федерация

*Аннотация. Исследователями представлены предложения по созданию в проектных организациях службы маркетинга, выполняющей функции, связанные с поиском, анализом и оценкой запрашиваемых услуг на разработку проектных работ по строительству, реконструкции объектов капитального строительства. Подобная организационная и управляющая структура предприятия будет способствовать эффективности ее продвижения на рынке строительных услуг по проектным работам в Российской Федерации.*

*Ключевые слова: проектирование, проектная документация, проектная организация, мониторинг закупочных услуг, кадровое обеспечение, цифровизация строительной отрасли.*

## **THE EFFECTIVENESS OF THE PROJECT ORGANIZATION'S PARTICIPATION IN THE PROCUREMENT OF CONTRACT WORKS**

O.V. DIDKOVSKAY<sup>1</sup>, V.A. SAKSAGANSKAY<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Cost  
Engineering and Technical Expertise of Buildings and Structures of the  
Academy of Construction and Architecture

Samara State Technical University

<sup>2</sup> students of the UK-21 Academy of Construction and Architecture

Samara State Technical University

Samara, Russian Federation

*Annotation. The researchers presented proposals for the creation of a marketing service in design organizations that performs functions related to the search, analysis and evaluation of requested services for the development of design works on construction and reconstruction of capital construction facilities. Such an organizational and management structure of the enterprise will contribute to the effectiveness of promotion in the market of construction services for design work in the Russian Federation.*

*Keywords: design, project documentation, project organization, monitoring of procurement services, staffing, digitalization of the construction industry.*

Реализация инвестиционно-строительного проекта связана с участием в нем сотен, а иногда и тысяч субъектов строительной отрасли. Немаловажную роль в процессе создания строительной продукции играют предприятия и организации, выполняющие работу по подготовке проектной и рабочей документации (ПД, РД). Именно от качественного и на профессиональном уровне подготовленного проекта во многом зависит успех стройки.

Так, согласно законодательству о градостроительной деятельности одним из факторов выдачи разрешения на ввод объекта в эксплуатацию является:

*«9) заключение органа государственного строительного надзора ... о соответствии построенного, реконструированного объекта капитального строительства ... требованиям проектной документации ...».* [1]

Анализируя процедуру вхождения проектных организаций в многогранный процесс создания объекта капитального строительства, можно сделать вывод, что зачастую действия по поиску заказчика на исполнение договора (контракта) в части формирования проекта осуществляется по принципу «авось повезет».

Руководство строительной отраслью Российской Федерации серьезно обеспокоено качеством выпускаемой проектной документации, необходимой для осуществления работ по строительству и реконструкции объектов капитального строительства.

Объяснять эту ситуацию можно с разных сторон и ракурсов, углубляясь в более жесткие требования, предъявляемые в современных условиях к строительному проектированию; формируемая заказчиком заниженная (по мнению проектировщиков) стоимость

работ по подготовке проектной документации, определяемую по сметным нормативам и т.п.

Подготовка качественной проектной продукции требует от исполнителей профессиональных подходов, которые сопряжены с учетом множества требований как законодательного, нормативного, методического уровней, высокой степени компетенций, знаний, опыта коллектива, технического оснащения организации, так и обладанием информацией в сфере активного поиска заказов и предложений от инвесторов, заказчиков на заключение договоров (контрактов).

Однако, если обратиться к статистическим данным о наличии действующих проектных организаций, удержавших свой статус с Советского периода, на территории Российской Федерации, то окажется, что их осталось единицы в каждом субъекте. К тому же полноценные предприятия, институты, способные подготовить проектную и рабочую документации в полном объеме, получить положительное заключение экспертизы, сохранились исключительно в отраслевых корпорациях (ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром нефть», Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», ПАО «Газпром» и т.п.). Десятки тысяч небольших организаций, численностью 10-20 человек в штате, получили право заключать контракты (договоры) на проектные и изыскательские работы в инвестиционно-строительной сфере, но, к сожалению, выдержать конкуренцию в современных условиях на получение заказов на рынке проектных работ для них очень проблематично [2].

Вместе с тем этим многочисленным экономическим субъектам надо как-то выживать и приспосабливаться к реалиям современных требований, предъявляемым к проектным работам.

Чем отличаются проекты, в чем их специфика с точки зрения функционально-технологических особенностей проектируемых объектов, каковы специфические отличия работ по подготовке ПД, влияющие на архитектурные, конструктивные и инженерно-технические решения стройки, что наиболее важно для принятия решения выйти на закупочные процедуры по заключению договора (контракта) на разработку ПД?

Ответы на эти вопросы погружены в нормативно-творческий процесс изучения всей глубины технологии строительного проектирования, наличие грамотной управленческой структуры организации и

мобильность в принятии решения, способность адаптироваться к требованиям заказчиков по новым проектам.

В настоящей публикации рассматриваются три направления, которые на взгляд авторов наиболее актуальны в свете современных требований, предъявляемых к проектным работам для повышения эффективности, получения выгодных контрактов и повышения уровня управленческого потенциала в компании, которые смогут помочь выйти на профессиональный уровень поиска заказчиков.

Проанализировав структуру нескольких десятков проектных организаций, оказалось, что в их системе отсутствует служба, в функциональные обязанности которой входит поиск заказов и продвижение проектной продукции на рынке строительных услуг.

Предлагаем рассмотреть три направления деятельности предлагаемого подразделения предприятия, которые на наш взгляд будут нести основную нагрузку для решения эффективного участия в закупке подрядных работ (рисунок 1).



Рисунок 1 – Направления деятельности службы маркетинга

### **1. Мониторинг закупок проектных работ.**

Деятельность службы маркетинга в части мониторинга закупочного процесса подрядных работ по строительному проектированию позволит ответить на вопросы:

Где искать? Для каких заказчиков? Цена вопроса и сроки исполнения контрактов (договоров)?

Вектор этого направления должен осуществляться на основе поиска информации, анализа и оценки полученных данных по планируемым заказам на разработку проектной документации на максимально возможных открытых электронных площадках в сфере закупок подрядных работ по направлениям (рисунок 2):



Рисунок 2 – Мониторинг закупок проектных работ

– за счет каких источников будет осуществляться финансирование объекта – бюджетов бюджетной системы (федеральный, региональный, муниципальный), бюджета корпораций отраслевой принадлежности (Росатом, РЖД, Газпром, Алроса т.д.), средств частного инвестора;

- величина начальной (максимальной) цены контракта;
- порядок финансирования (наличие аванса, условия обеспечения контракта);
- дата заключения контракта, срок исполнения обязательств;
- наличие условий по получению положительного заключения экспертизы (государственной, негосударственной), проверке сметной стоимости на предмет достоверности ее определения.

## 2. Техническое оснащение организации

Требования современного законодательства России в сфере градостроительства обозначили необходимость цифровизации строительного проектирования в соответствии с национальной программой «Цифровая экономика Российской Федерации» [3]. Обозначенная программой необходимость использования в строительном проектировании технологии информационного моделирования (ТИМ) направлена на ускорение процессов реализации проекта, а также упрощение взаимодействия исполнителей различных этапов подготовки ПД.



Проблемы внедрения цифровых строительных технологий в отрасли, переход на платформу цифрового проектирования безусловно требуют от организаций вливания значительных финансовых затрат на пополнение оборудования и приобретение специализированного программного обеспечения, на модернизацию технических устройств и IT-технологий (рисунок 3).



Рисунок 3 – Техническое оснащение организации

Однако этим не ограничиваются сдерживающие факторы запуска ТИМ-технологий. Проектировщики должны задуматься о немаловажном направлении перестройки механизма управления проектными работами – кадровое планирование.

### 3. Кадровое планирование.

Подготовка ПД сопряжена с участием нескольких десятков специалистов различных направлений профессиональной подготовки для отрасли строительства, к которым предъявляются повышенные требования по профессиональной направленности, уровню и составу компетенций.

Кадры являются важным аспектом освоения цифровизации проектирования в строительной отрасли. Грамотные решения кадрового вопроса с позиции оценки подготовленности специалистов, находящихся в штате организации, наличия банка данных о профессионалах, привлечение которых возможно по договорам ГПХ, перспективы повышения квалификации будут так же способствовать внедрению цифровых изменений в строительстве.

Вопросы, на которые может помочь ответить развитие этого направления службы маркетинга (рисунок 4):



Рисунок 4 – Кадровое планирование

- анализ и оценка профессионального кадрового потенциала;
- анализ знаний и компетенций сотрудников–специалистов в штате организации для исполнения контрактов;
- перспективы повышения квалификации под новые направления в проектировании, переход на более высокие уровни сложности объектов;
- возможность привлечения недостающих сотрудников по специальным разделам проекта на условиях договоров ГПХ;
- оптимальный подбор сотрудников для грамотного исполнения той части проектной документации, которая должна быть подготовлена в соответствии с техническим заданием Заказчиком;
- критерии отбора специалистов в проектной организации для выполнения конкретного договора (контракта).

В ходе организации работы отдела по этому направлению могут быть решены следующие задачи в части анализа и оценки знаний и проектных компетенций, состоящих в штате и привлекаемых специалистов:

- необходимое профильное образование по направлению подготовки для выполнения работ по разделам ПД;
- опыт практической работы в проектных организациях;
- получение информации об участии в проектах, получивших положительное заключение государственной и негосударственной экспертиз;
- владение современными методами проектирования;
- включения в реестр специалистов по проектированию (ГИП, ГАП);
- возможность и необходимость направления сотрудников на повышение квалификации с целью участия в проектах повышенной сложности и отраслевой направленности.

**Вывод.** Пришедшие на смену традиционным приемам проектирования цифровые технологии, более жесткие требования, предъявляемые к проектной продукции в соответствии с законодательными и нормативными правовыми актами в сфере градостроительства, все возрастающие критерии подборки компетентных специалистов ставят перед отраслью в целом и проектными организациями в первую очередь задачи по перестройке производственного процесса и менеджмента в организационной структуре предприятия с целью повышения эффективности, продуктивности и качества выполнения работ по проектированию объектов. Без решения этих задач по продвижению проектных предприятий на лидирующие позиции на строительном рынке становятся невозможным.

## ЛИТЕРАТУРА

1. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024) [Электронный ресурс]. URL: <https://ovmf2.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=471026&dst=0&edition=etD&rnd=CBtcVA#XwHdUVUMbpRqrDI71> (дата обращения: 29.11.2024).

2. Васин М. В. Развал проектно-изыскательских институтов. Часть 1. Экскурс в историю отрасли [Электронный ресурс]. URL: <https://geoinfo.ru/product/vasin-mihail-vasilevich/razval-proektno->

izyskatelskih-institutov-chast-1-ehkskurs-v-istoriyu-otrasli-42448.shtml  
(дата обращения: 29.11.2024)

3. «Цифровая экономика РФ» [Электронный ресурс]. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения: 29.11.2024)

## REFERENCES

1. «Urban Planning Code of the Russian Federation» dated 12.29.2004 No. 190-FZ (as amended on 08.08.2024) (with amendments and additions, vol. effective from 09/01/2024) [Electronic resource] URL: <https://ovmf2.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=471026&dst=0&edition=etD&rnd=CBtcVA#XwHdUVUMbpRqrDI71> (date of application: 29.11.2024)

2. Vasin M. V. The collapse of design and survey institutes. Part 1. An excursion into the history of the industry [Electronic resource] URL: <https://geoinfo.ru/product/vasin-mihail-vasilevich/razval-proektno-izyskatelskih-institutov-chast-1-ehkskurs-v-istoriyu-otrasli-42448.shtml> (date of application: 29.11.2024)

3. «Digital Economy of the Russian Federation» [Electronic resource] URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (date of application: 29.11.2024)

УДК 338.26

## **ИНДЕКСЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ БЕЛАРУСИ И РОССИИ**

Г.И. ДУМОВ<sup>1</sup>, О.С. ГОЛУБОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> магистрант образовательной программы 08.04.01\_06 «Организация и управление инвестиционно-строительными проектами»

Санкт-Петербургский политехнический  
университет Петра Великого

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup> к.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика,  
организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Строительная отрасль является одной из основных отраслей экономики, где процесс определения стоимости играет важную роль. Учитывая большую капиталоемкость и длительность инвестиционного цикла, важно стремиться к повышению точности оценки стоимости строительства, поскольку даже небольшое отклонение может привести к значительным отклонениям в абсолютном выражении. Поэтому прогнозирование стоимости строительства играет важную роль в обеспечении достоверности финансовых планов и бюджетов строительных проектов. Важным инструментом прогнозирования являются индексы, которые используются при заключении контрактов на строительные работы. Они служат для корректировки сметной стоимости и расчетов за выполненные строительно-монтажные работы, участвуя в формировании твердых договорных цен и помогают избежать споров и разногласий между заказчиками и подрядными организациями, так как предусматривают механизм корректировки стоимости строительства, учитывающий инфляцию и конъюнктуру рынка.*

*Ключевые слова: стоимость строительства, прогнозные индексы, динамика стоимости строительства, инвестиционный проект, прогнозирование стоимости строительства.*

# INDICES AS A TOOL FOR FORECASTING CONSTRUCTION COSTS: A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE APPROACHES OF BELARUS AND RUSSIA

G.I. DUMOV<sup>1</sup>, V.S. HOLUBAVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>master's student of the educational program 08.04.01\_06 «Organization and management of investment and construction projects»

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University  
St. Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor, Professor of the Department of  
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The construction industry is one of the main sectors of the economy, where the process of determining the cost plays an important role. Given the high capital intensity and the duration of the investment cycle, it is important to strive to improve the accuracy of the construction cost estimate, since even a small deviation can lead to significant deviations in absolute terms. Therefore, forecasting the cost of construction plays an important role in ensuring the reliability of financial plans and budgets for construction projects. An important forecasting tool is the indices that are used when concluding contracts for construction work. They are used to adjust the estimated cost and settlements for completed construction and installation work, participating in the formation of fixed contract prices and help to avoid disputes and disagreements between customers and contractors, since they provide a mechanism for adjusting the cost of construction, taking into account inflation and market conditions.*

*Keywords: construction cost, forecast indices, construction cost dynamics, investment project, construction cost forecasting.*

## **Введение**

Динамично изменяющаяся экономическая ситуация, конъюнктура рынка и даже атмосферно-климатические условия производства работ оказывают большое влияние на стоимость строительных работ. Учитывая длительность инвестиционного цикла, и необходимость формирования договорных условий взаимодействия сторон на длительный период производства работ перед субъектами

хозяйствования, действующими в строительстве, неизбежно встает проблема оценки динамики стоимости строительства в процессе производства работ и учет этих условий в договорах подряда. Исследование и обоснование периода прогнозирования стоимости строительства является актуальным как с теоретической, так и с практической точки зрения. С теоретической точки зрения, исследование раскрывает механизм ценообразования и влияния на него инфляционных процессов, что обеспечивает обоснование методик и подходов к управлению затратами в строительстве. С практической точки зрения, исследование помогает разработать рекомендации по повышению точности оценки затрат на строительство, что напрямую влияет на экономическую эффективность управления проектами строительства и снижает финансовые риски как заказчика, так и подрядчика. Сравнительный анализ подходов к учету динамики стоимости строительства в Республике Беларусь и Российской Федерации имеет особое значение, в контексте развития Союзного государства. Это обусловлено процессами формирования единого рынка труда и услуг, что определяет необходимость гармонизации механизмов ценообразования в строительной отрасли обеих стран.

Специфика инвестиционно-строительного процесса, характеризующаяся продолжительными сроками от момента обоснования инвестиций до завершения строительства объектов, обуславливает значительное воздействие временного фактора на итоговую стоимость реализации проектов [1]. Данная проблематика формирует главную научную задачу, требующую всестороннего анализа и глубокого изучения.

### **Результаты и их обсуждение**

Прогнозные индексы цен в строительстве устанавливаются в Республике Беларусь Постановлением Министерства экономики. В Российской Федерации аналогичные индексы устанавливаются Министерством экономического развития. Индексы регулярно обновляются, что обеспечивает отражение ими текущей экономической ситуации. Они играют немаловажную роль в планировании и корректировке сметной стоимости строительства. Эти индексы используются для прогнозирования расходов на производство работ, и при включении их в расчеты напрямую определяют фактическую стоимость строительства [2].

Тем не менее, следует отметить, что использование прогнозных индексов не всегда гарантирует достаточную точность прогноза. Основная проблема прогнозирования с использованием индексов заключается в периодичности обновления данных. Индексы цен обычно обновляются с определенной периодичностью, что может привести к снижению точности прогнозов из-за отсутствия актуальной информации.

При определении сметной стоимости строительства на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1553 от 18.11.2011 [3] года определена система. «В случае, если период с даты начала разработки сметной документации до даты фактического начала строительства объекта (выполнения строительных работ) составляет до 24 месяцев, цена заказчика пересчитывается на фактическую дату начала строительства этого объекта (выполнения строительных работ) путем применения прогнозных индексов цен в строительстве, утверждаемых Минэкономики. Если период с даты начала разработки сметной документации до даты фактического начала строительства объекта (выполнения строительных работ) составляет более 24 месяцев, сметная документация подлежит пересчету с применением цен и тарифов на дату фактического начала строительства объекта с повторным прохождением государственной экспертизы в установленном порядке» [3].

В Российской Федерации в приказе Минстроя России от 23.12.2019 №841/пр (с изменениями и дополнениями) [4] и приказе Минстроя России от 04.08.2020 №421/пр [5] отсутствует конкретное положение, регулирующее пересчет стоимости строительства на фактическую дату начала строительства по истечении более 24 месяцев (с даты начала разработки сметной документации до даты начала реализации строительного объекта). Это является отличительной особенностью условий хозяйствования в Республике Беларусь, где законодательство определяет условия повышения точности стоимости строительства. Однако в некоторых случаях пересчет стоимости может осуществляться через более короткие или более длительные промежутки времени, в зависимости от требований и условий конкретного строительного проекта [6].



Для наглядного сравнения прогнозных индексов цен в строительстве Республики Беларусь с фактическими (статистическими) индексами Российской Федерации составлена сводная таблица 1.

Таблица 1 – Значения индексов цен в строительстве в Республике Беларусь и в Российской Федерации

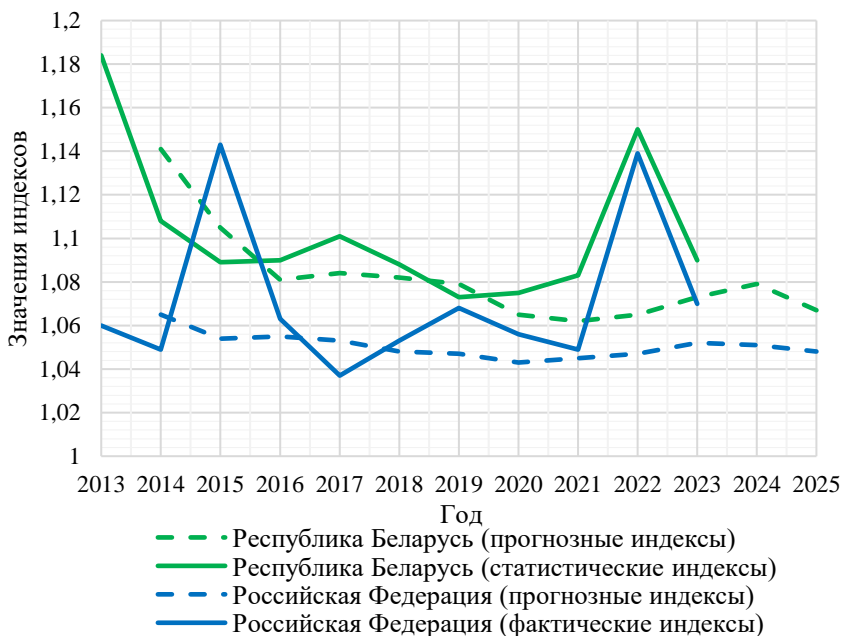
Год	Республика Беларусь		Российская Федерация	
	Значения прогнозных индексов	Изменение значений прогнозных индексов	Значения прогнозных индексов	Изменение значений прогнозных индексов
1	2	3	4	5
2025	1,067		1,048	
			1,048	
2024	1,083	0,008	1,053	
	1,075		1,053	0,006
			1,047	
2023	1,090	0,008	1,070	0,011
	1,082	0,019	1,059	0,01
	1,063		1,049	0,002
			1,047	
2022	1,150	0,082	1,139	0,088
	1,068	0,007	1,051	0,003
	1,061		1,048	0,007
			1,041	
2021	1,083	0,018	1,049	-0,002
	1,065	0,007	1,051	0,009
	1,058		1,042	0
			1,042	
2020	1,075	0,014	1,056	0,014
	1,061	-0,007	1,042	-0,002
	1,068		1,044	0,002
			1,042	
2019	1,073	-0,006	1,068	0,018
	1,079		1,05	0,006
			1,044	-0,002
			1,046	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
2018	1,088	0,006	1,053	0,007
	1,082		1,046	0,002
			1,044	-0,011
			1,055	
2017	1,101	0,017	1,037	-0,017
	1,084		1,054	-0,004
			1,058	0,012
			1,046	
2016	1,090	0,003	1,063	-0,007
	1,087	0,013	1,07	0,025
	1,074		1,045	-0,006
			1,051	
2015	1,089	-0,0161	1,143	0,097
	1,105		1,046	-0,005
			1,051	-0,014
			1,065	
2014	1,108	-0,033	1,049	-0,003
	1,141	–	1,052	-0,018
			1,07	-0,002
			1,072	
2013	1,184		1,06	

Источник: собственная разработка автора на основании Постановлений Министерства экономики в Республики Беларусь и Министерства экономического развития Российской Федерации

Согласно таблице 1 для обеспечения точности расчетов прогнозные индексы цен пересматриваются ежегодно. Следует отметить, что и в Российской Федерации, и в Республике Беларусь прогнозные индексы цен в строительстве устанавливаются ежегодно в рамках бюджетного планирования на 3 года вперед. В Республике Беларусь прогнозные индексы определяются постановлениями Министерства экономики, и их обновление может происходить с меньшей регулярностью, чем в России. Наглядно динамика изменений прогнозных и фактических (статистических) индексов в России и Беларуси представлена на рисунке 1.



Источник: собственная разработка автора

Рисунок 1 – Динамика прогнозных и статистических (фактических) индексов цен в строительстве в Беларуси и России

Исходя из рисунка 1, можно сделать вывод, что в обеих странах прогнозные индексы более стабильны и предсказуемы по сравнению с фактическими (статистическими), что объясняется использованием математических моделей, которые часто предполагают наличие устойчивых трендов. В Республике Беларусь и Российской Федерации наибольшие значения фактического (статистического) индекса цен в строительстве приходятся на 2014 и 2022 годы. Это было обусловлено влиянием внешнеполитических факторов, включая санкционное давление и сопутствующие экономические изменения.

Также видно, что статистические индексы цен в строительстве в Беларуси более стабильны и менее волатильны по сравнению с фактическими индексами в России. Это позволяет предположить, что по

сравнению с Россией ситуация в Беларуси более устойчивая с точки зрения предсказуемости индексов цен.

В 2023 году Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь внесло изменения в систему ценообразования в строительной отрасли. В развитие Указа Президента от 10 апреля 2023 г. № 92, которым внесены изменения в основной нормативный документ в области ценообразования в строительстве – Указ № 361, Минстройархитектуры приняло постановление от 19 апреля 2023 г. № 39 «О порядке определения сметной стоимости строительства, пусконаладочных работ и составления сметной документации на основе нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении» [7].

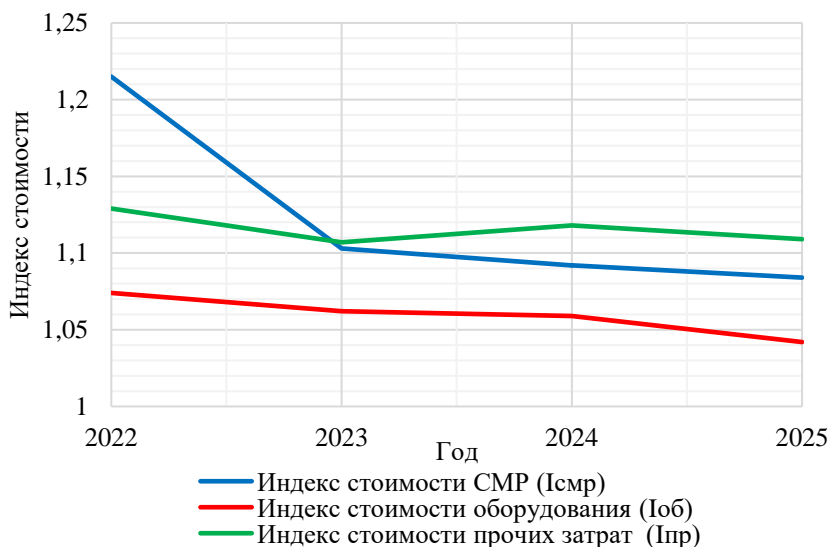
Это постановление предусматривает ряд усовершенствований, в том числе изменения в применении прогнозных индексов. Начиная с 1 мая 2023 года в Беларуси для разных статей затрат (строительно-монтажные работы, оборудование, прочие) используются разные прогнозные индексы. Использование ранее единого сводного индекса цен в строительстве не позволяло получить точную оценку затрат, поскольку единый индекс не учитывал специфику разных статей затрат [7].

Таблица 2 – Прогнозные индексы стоимости строительно-монтажных работ, оборудования и прочих затрат в Республике Беларусь на 2022–2025 годы

Год	Республика Беларусь		
	Индекс стоимости СМР	Индекс стоимости оборудования	Индекс стоимости прочих затрат
2025	1,086	1,045	1,133
	1,081	1,039	1,084
2024	1,092	1,057	1,140
	–	1,061	1,096
2023	1,103	1,062	1,107
2022	1,215	1,074	1,129
Среднее	1,124	1,060	1,127

Анализируя данные приведенные в таблице 2, можно заметить различия в динамике индексов по трём категориям затрат: строительно-монтажные работы (СМР), оборудование и прочие затраты. Эти индексы демонстрируют разные тенденции в течение каждого

года, что подтверждает нецелесообразность использования единого сводного индекса цен в строительстве. Для наглядности динамики прогнозных индексов ниже предоставлен рисунок 2.



Источник: собственная разработка автора

Рисунок 2 – Прогнозные индексы стоимости СМР, оборудования и прочих затрат (2022–2025 гг.)

Индекс изменения стоимости оборудования отражает динамику цен на рынке производства промышленной продукции. Индекс прочих затрат в большей степени связан с трудоемкими работами по проектированию и управлению строительством. Индекс СМР отражает динамику цен на строительные материалы и собственно выполнение строительных работ.

График показывает, что в период с 2022 по 2025 год прогнозируется постепенное снижение индексов цен, что отражает экономическую политику государства. Прогнозные индексы не являются спонтанными: они основаны на стратегиях денежно-кредитной политики и планируемом уровне инфляции. В то же время реальная рыночная ситуация всегда отличается от прогнозируемой. Важным аспектом

остается оценка степени расхождений между фактическими и прогнозными показателями, так как именно они позволяют минимизировать риски.

Определив начальную максимальную цену контракта (НМЦК) в России и стартовую цену заказчика в Беларуси, скорректировав её с учетом фактической (статистической) и прогнозируемой инфляции, в результате аукциона (подрядных торгов) устанавливается твердая договорная цена, фиксируемая в контракте, что обеспечивает финансовую определенность и стабильность для обеих сторон, гарантируя, что строительные работы будут выполнены в рамках установленного бюджета и сроков.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Голубова, О. С. Динамика прогнозных индексов цен в строительстве = Dynamics of forecast price indices in construction / О. С. Голубова, И. К. Брудер // Инженерный бизнес [Электронный ресурс] : сборник материалов I международной научно-практической конференции в рамках 18-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству и экономике», 1-2 декабря 2020 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост. Н. А. Пашкевич. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 47-54.

2. Малыха Г. Г., Павлов А. С. Прогнозирование стоимости строительства // Экономика строительства. – 2023. – №. 4. – С. 48-52.

3. О некоторых мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 11 августа 2011 г. № 36. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 18 ноября 2011 г. № 1553 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2024.

4. Об утверждении Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), начальной цены единицы товара, работы, услуги при осуществлении закупок в сфере градостроительной деятельности (за исключением территориального планирования) и Методики составления сметы контракта, предметом которого являются строительство, реконструкция объектов капитального строительства. Приказ Минстроя России от 23.12.2019 № 841/пр (ред. от 14.06.2022) // Консультант Плюс: Версия Проф.

Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр» – Минск, 2024.

5. Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. Приказ Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр (ред. от 30.01.2024) // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр» – Минск, 2024.

6. Соловьев, В.В., Корчагин, А.П. Актуальные вопросы совершенствования системы ценообразования в строительстве в переходном периоде // Вестник МГСУ. 2020. № 4. – С. 605 -616.

7. «О порядке определения сметной стоимости строительства, пусконаладочных работ и составления сметной документации на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении» Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 19 апреля 2013 г. № 39 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2024.

## REFERENCES

1. Golubova, O. S. Dynamics of forecast price indices in construction = Dynamics of forecast price indices in construction / O. S. Golubova, I. K. Bruder // Engineering Business [Electronic resource] : proceedings of the I International Scientific and Practical Conference within the framework of the 18th International Scientific and Technical Conference BNTU “Science - education, production and economy”, December 1-2, 2020 / edited by: O. S. Golubova [and others] ; co-editor. N. A. Pashkevich. - Minsk : BNTU, 2021. - С. 47-54.

2. Malyha G. G., Pavlov A. S. Forecasting the cost of construction // Construction Economics. - 2023. - №. 4. - С. 48-52.

3. On some measures to implement the Decree of the President of the Republic of Belarus of August 11, 2011 № 36. Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus of November 18, 2011 № 1553 // Consultant Plus: Version Prof. Technology 3000 [Electronic resource] / LLC “YurSpectr”. - Minsk, 2024.

4. On approval of the Procedure for determining the initial (maximum) price of the contract, the price of the contract concluded with the sole supplier (contractor, contractor), the initial price of a unit of goods, work, services when making purchases in the field of urban planning (except for territorial planning) and the Methodology for budgeting the contract, the subject of which is the construction, reconstruction of facilities capital construction. Order of the Ministry of Construction of the Russian Federation dated December 23, 2019 No. 841/pr (ed. from 06/14/2022) // Consultant Plus: Version of Prof. Technology 3000 [Electronic resource] / YurSpektr LLC – Minsk, 2024.

5. On approval of the Methodology for determining the estimated cost of construction, reconstruction, capital repairs, demolition of capital construction facilities, works on the preservation of cultural heritage sites (historical and cultural monuments) of the peoples of the Russian Federation on the territory of the Russian Federation. The order of the Ministry of Construction of the Russian Federation dated 08/04/2020 N 421/pr (ed. from 30.01.2024) // Consultant Plus: Version Prof. Technology 3000 [Electronic resource] / YurSpektr LLC – Minsk, 2024.

6. Solovyov, V.V., Korchagin, A.P. Actual issues of improving the pricing system in construction in the transition period // Bulletin of the MGSU. 2020. No. 4. – Pp. 605-616.

7. «On the procedure for determining the estimated cost of construction, commissioning and preparation of estimates based on the standards of resource consumption in kind» Resolution of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus dated April 19, 2013 No. 39 // Consultant Plus: Version Prof. Technology 3000 [Electronic resource] / YurSpektr LLC. – Minsk, 2024.



УДК 69.003.3:657

## **УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ И ПРОБЛЕМЫ УЧЕТА УЛУЧШЕНИЙ АРЕНДУЕМОГО ИМУЩЕСТВА**

**С.А. ЕЩЕНКО<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>заведующий лабораторией проблем учетной политики и финансов  
ОАО «НИИ Стройэкономика», к.э.н., доцент кафедры «Экономика,  
организация строительства и управление недвижимостью»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация: В статье исследуются актуальные вопросы учета арендованного имущества у арендодателя и арендатора, а также капитализируемых затрат (в виде строительных работ) арендатора, связанных с арендой. Особое внимание уделяется анализу экономической сущности затрат, связанных с улучшением арендованного имущества, а также учетных последствий от признания этих затрат отдельными или неотделимыми улучшениями. Наряду с этим рассматриваются и отдельные вопросы влияния затрат по улучшению арендованного имущества в виде неотделимых улучшений на процесс формирования налоговых обязательств у арендатора.*

*Ключевые слова: арендодатель, арендатор, аренда недвижимого имущества, улучшения арендованного имущества, договор аренды недвижимого имущества, отдельные улучшения арендованного имущества, неотделимые улучшения арендованного имущества, учет отдельных улучшений арендованного имущества, учет неотделимых улучшений арендованного имущества.*

## **MANAGING REAL ESTATE AND THE PROBLEMS OF RECORDING IMPROVEMENTS TO LEASED PROPERTY**

**S.A. ESHCHENKO<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Head of the Laboratory of Accounting Policy Problems and Finance,  
OJSC «NIISTroyekonomika», Ph.D., Associate Professor of the  
Department «Economics, Construction Organization and Real Estate  
Management»  
Belarusian National Technical University

*Annotation. The article examines topical issues of accounting for leased property by both the lessor and lessee, as well as capitalizable costs (in the form of construction work) incurred by the lessee related to the lease. Special attention is paid to analyzing the economic nature of expenses associated with improving leased property, as well as the accounting consequences of recognizing these expenses as either separable or inseparable improvements. Additionally, specific aspects of how expenditures on improving leased property in the form of inseparable improvements affect the process of forming tax liabilities for the lessee are also considered.*

*Keywords: landlord, tenant, real estate rental, improvements to leased property, real estate lease agreement, separable improvements to leased property, inseparable improvements to leased property, accounting for separable improvements to leased property, accounting for inseparable improvements to leased property.*

## **Введение**

Потребность в управлении недвижимостью активно начала формироваться с развитием рынка недвижимости, существенная часть которого связана с ее арендой. При этом, арендные отношения субъектов хозяйствования по поводу недвижимого имущества имеют ряд особенностей, как, например, необходимость в регистрации договора аренды недвижимого имущества (ст.580 ГК), приобретение арендатором одновременно с получением прав владения и пользования арендованной недвижимостью права использования той части земельного участка, которая занята этой недвижимостью и необходима для ее использования (ст.623 ГК), возможность улучшения арендатором арендованного имущества (здания, сооружения, предприятия) (ст.594, 633 ГК) и т.п. Как правило, у арендатора имеется потребность в индивидуальном приспособлении арендуемого имущества (помещений) для нужд своей деятельности, для решения данной задачи им выполняются работы, связанные, улучшениями арендованного имущества (отделимые или неотделимые - ст.594 ГК) [1].

Однако, результат этой деятельности создает основания для возникновения ряда проблем юридического, экономического и учетного характера.

В частности, неотделимые улучшения, произведенные с согласия арендодателя, признаются его собственностью и после окончания договора аренды переходят к нему на баланс вместе с объектом аренды (п.4 ст.594 ГК) [1], (абз.5 ч.2 п.40 Постановления Пленума Высшего хозяйственного суда Республики Беларусь от 15 февраля 2012 г. №1 «О некоторых вопросах рассмотрения дел, возникающих из арендных правоотношений») [2] (далее - Постановление №1), а арендатор имеет право на возмещение стоимости этих улучшений после прекращения договора аренды.

В свою очередь, отделимые улучшения принадлежат только арендатору и во всех случаях остаются у него после прекращения действия договора аренды.

Вместе с тем, на практике, не все аспекты этой части правоотношений между арендодателем и арендатором, особенно при расторжении (окончании) договора, воспринимаются сторонами одинаково, что неизбежно оказывает влияние и на порядок отражения затрат, связанных с улучшением арендованного имущества в бухгалтерском учете. В связи с этим проанализируем данную ситуацию с позиции бухгалтерского учета.

### **Результаты и их обсуждения**

Единственное на данный момент толкование понятия улучшения арендованного имущества содержится в Постановлении №1 [2], где указывается, что неотделимыми являются улучшения, которые:

- прочно связаны с объектом аренды;
- не могут быть отделены от объекта без причинения ему вреда;
- влекут за собой изменение стоимости самого имущества.

Такие изменения, как мы уже отметили выше, признаются собственностью арендодателя и переходят к нему вместе с объектом аренды после окончания договора аренды.

Следует отметить, что с позиции строительной деятельности, признаки улучшений, позволяющие их определять, как неотделимые, с технической стороны вопроса свойственны только работам, выполняемым в процессе реконструкции (модернизации) объекта:

- модернизация - совокупность строительно-монтажных работ (в том числе устройство новых инженерных систем и оборудования в объектах, их частях, перенос и (или) установка перегородок без изменения назначения объектов в их существующих габаритах, инженерных и транспортных коммуникаций), пусконаладочных работ

и организационно-технических мероприятий, связанных с повышением потребительских качеств объектов, инженерных и транспортных коммуникаций, их частей и (или) элементов, приведением эксплуатационных показателей к уровню обязательных для соблюдения требований технических нормативных правовых актов (п.1.38 ст.1 Кодекс Республики Беларусь об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности, 17.07.2023 №289-3 (ред.28.06.2024) (далее – Кодекс №289-3) [3];

- реконструкция - совокупность строительно-монтажных, пусконаладочных работ и организационно-технических мероприятий, направленных на использование объекта по новому назначению и (или) связанных с изменением его основных технико-экономических показателей и параметров (п.1.63, ст.1 Кодекса №289-3) [3];

В учете у арендатора после того, как он осуществил неотделимые улучшения (с согласия арендодателя), происходит следующее.

В связи с тем, что арендатор вправе выступать заказчиком в отношении реконструкции арендуемого строения (только с письменного согласия арендодателя)[4], хозяйственные операции, обусловленные улучшением арендованного имущества, он отражает у себя в учете по дебету счета 08 «Вложения в долгосрочные активы» в корреспонденции с кредитом счетов 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками», 76 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами» на стоимость приобретенных подрядных (проектно-изыскательских и строительно-монтажных) работ, 25 «Общепроизводственные расходы», 26 «Общехозяйственные расходы» (затраты, связанные с управлением строительством), 07«Оборудование к установке и строительные материалы», и других счетов.

При этом, если в соответствии с условиями договора аренды арендатор передает произведенные вложения в арендованное имущество арендодателю до их принятия к бухгалтерскому учету в качестве основных средств, то суммы данных вложений, учтенные на счете 08 «Вложения в долгосрочные активы», списываются в дебет счета 91 «Прочие доходы и расходы».

Если же договором аренды такой порядок передачи арендатором улучшений не предусматривается, то стоимость этих улучшений, учтенная им на счете 08 «Вложения в долгосрочные активы», списываются в дебет счета 01 «Основные средства» (Инструкция по бухгалтерскому учету основных средств, утв. пост. МФ РБ от 30.04.2012

№26, п.22) [5] (далее – Инструкция №26). Соответственно эти затраты по неотделимым улучшениям объекта аренды, как имеющие капитальный характер, включаются арендатором в состав амортизируемых объектов, в той части, в которой они не возмещаются арендодателем (Инструкция о порядке начисления амортизации основных средств и нематериальных активов, утв. пост. МЭ, МФ, МАиС от 27.02.2009 №37/18/6, п.12.2) [6].

После истечения срока аренды арендатор может передавать арендодателю стоимость неотделимых улучшений в размере их остаточной стоимости в связи с чем они списываются в учете арендатора по кредиту счета 01 и дебету счета 91 «Прочие доходы и расходы» (п.30 Инструкции №26) [5].

Таким образом, в целом, система бухгалтерских записей у арендатора выглядит следующим образом (таблица 1).

Таблица 1 – Система бухгалтерских записей у арендатора

№пп	Наименование операций	Дебет	Кредит
1	Арендатором произведены затраты по неотделимым улучшениям	08	07,60,76 и др.
2	Арендодателю предъявлена к возмещению стоимость неотделимых улучшений	62 (76)	91.1
3	Арендатором списана стоимость передаваемых арендодателю неотделимых улучшений при передаче их сразу после принятия к бухгалтерскому учету в качестве основных средств	91.4	08
4	Арендатором списана стоимость передаваемых арендодателю неотделимых улучшений, уже учтенных в составе основных средств по остаточной стоимости	91.4	01
5	Арендатором списана сумма добавочного фонда, относящегося к переданным неотделимым улучшениям	83	84
6	Получено от арендодателя возмещение стоимости переданных ему неотделимых улучшений	51	62 (76)

Далее представим, как движение актива в виде неотделимых улучшений влияет на процесс формирования налоговых обязательств у арендатора.

Налог на добавленную стоимость при возврате арендатором арендованного объекта недвижимости арендодателю вместе с неотделимыми улучшениями, не начисляется, т.к. отчуждения имущества при такой передаче не происходит, а значит не возникает и объекта налогообложения этим налогом, соответственно ЭСЧФ также не создается (подп. 3.8 ст. 131 НК) [7].

В то же время, налог на прибыль может иметь место в том случае, когда арендатор реализует свое право на возмещение стоимости неотделимых улучшений и у него возникает внереализационный доход в размере суммы возмещения (подп.3.43 ст.174 НК) [7], учитываемой при формировании валовой прибыли организации с учетом сумм внереализационных расходов, приходящихся на выполнение неотделимых улучшений (абз. 2 ч. 1 п. 2 ст. 167 НК) [7].

Если для целей налогообложения прибыли внереализационный доход от возмещения стоимости неотделимых улучшений признается на дату фактического поступления, а сумма возмещения стоимости неотделимых улучшений поступает позже, чем такие улучшения фактически переданы, в учете возникает налогооблагаемая временная разница и соответствующее ей отложенное налоговое обязательство (Инструкция по бухгалтерскому учету отложенных налоговых обязательств и активов, утв. пост. МФ РБ от 31.10.2011 №113, абз. 8 п. 2, п. 6, абз. 3 п. 8, п. 10) [8]

При исчислении налога на недвижимость объектом обложения для организаций признают в том числе находящиеся в собственности капитальные строения, к которым помимо непосредственно самих строений относят также иные объекты, классифицируемые в соответствии с законодательством как здания для целей определения нормативных сроков службы основных средств (подп. 1.1 и 5.2 ст. 227 НК) [7].

Вследствие этого арендатор признается плательщиком налога на недвижимость также и в отношении неотделимых улучшений, в том случае, когда они учитываются им в составе основных средств (в виде присоединенной стоимости).

Вместе с тем исчисление этого налога связано с рядом особенностей, так как при осуществлении неотделимых улучшений новый объект недвижимости не возникает, а происходит лишь улучшение уже существующего. В связи с этим, корректировка годовой суммы налога на недвижимость в течение налогового периода, на который

приходится принятие к учету арендатором неотделимых улучшений, не производится, а налогообложение таких улучшений осуществляется с 1 января следующего года (Письмо МНС от 05.12.2014 №2-2-13/3854 «О рассмотрении запроса») [9].

Если арендатор в соответствии с законодательством не начисляет амортизацию неотделимых улучшений, то в качестве налоговой базы для расчета налога принимается их первоначальная стоимость (абз. 2 п. 1 ст. 229 НК) [7].

Арендатор исчисляет налог на недвижимость по неотделимым улучшениям арендованного имущества до тех пор, пока не передаст их арендодателю, а прекращает исчисление налога с квартала, следующего за кварталом их передачи арендодателю (п. 5 ст. 232 НК) [7].

Все что мы сказали выше, имеет отношение только к неотделимым улучшениям. Однако, наряду с неотделимыми улучшениями, как следует из законодательства, имеют место и делимые улучшения. Именно наличие улучшений такого вида при окончании (расторжении) договора аренды создает проблемные вопросы, во взаимоотношениях между сторонами и, как следствие, в порядке отражения связанных с этими улучшениями затрат в бухгалтерском учете.

Позиция Высшего хозяйственного суда Республики Беларусь здесь состоит в том, что делимыми являются те улучшения, которые можно отделить от объекта аренды без вреда для самого объекта (абз.2. п.40 Постановления №1) [2].

Такие улучшения не предоставляют арендатору права их возмещения (п.2 ст.594 ГК) [1], так как произведенные арендатором делимые улучшения арендованного имущества являются его собственностью, если иное не предусмотрено договором аренды.

Вследствие такой позиции складывается следующая конструкция:

- неотделимые улучшения – являются собственностью арендодателя, арендатор имеет право на их возмещение (при условии, что эти улучшения произведены с согласия арендодателя), если иное не предусмотрено договором аренды.

- делимые улучшения – являются собственностью арендатора, в связи с чем он не имеет прав на их возмещение, если иное не предусмотрено договором аренды.

В результате такого подхода мы получаем ряд вопросов.

Первый вопрос заключается в следующем - как в течение периода аренды арендатору учитывать делимые и неделимые улучшения?

В течение периода аренды, по нашему мнению, все улучшения наиболее рационально учитывать вместе – и делимые и неделимые, потому что:

во-первых, законодательство не содержит каких-либо особых указаний в отношении улучшений, кроме порядка их возмещения.

во-вторых, сама норма законодательства – ст.594 ГК имеет диспозитивный характер, то есть свободный (не обязательный) и может быть скорректирована в соответствии с условиями договора аренды, определяемыми волеизъявлением сторон.

Поэтому совершенно естественно, что все улучшения по объекту аренды, и делимые и неделимые арендатору следует учитывать, как один объект учета.

Второй вопрос связан с тем, как разделять эти затраты на делимые или неделимые улучшения при наличии возможности представить один вид улучшений в виде другого?

Постановлением №1 [2] указывается, что улучшения арендованного имущества представляют вложения в имущество, которые изменяют нормативные показатели функционирования имущества, улучшают его характеристики.

Кроме того, определение, является ли улучшение имущества делимым или неделимым, зависит не только от технических способов присоединения улучшений, но и от того, сохраняется ли имущество при отделении улучшений в том состоянии, в котором оно должно быть возвращено и может ли оно и дальше быть использованным без этих улучшений (п.40 Постановления №1) [2].

Как видно, в самих этих рекомендациях уже заложено определенное противоречие, заключающееся в том, что с одной стороны вложения в имущество изменяют (улучшают) его нормативные характеристики, а с другой не только важными, но и определяющими аспектами является условие возврата имущества в том состоянии, в котором оно было получено и должно быть возвращено (ст.593 ГК) [1], а также может ли оно быть использовано без этих улучшений.

С позиции технических способов, о которых говорит Постановление №1 [2], к вложениям в имущество, изменяющим его нормативные показатели функционирования, как мы уже отметили ранее, можно



отнести исключительно реконструкцию (модернизацию), хотя бы потому, что ремонт не может учитываться в составе присоединенной стоимости, так как по своему характеру не меняет стоимости имущества в бухгалтерском учете.

Ремонт, хотя и капитальный, в целом связан с восстановлением утраченных качеств, но, что принципиально важно, уже существовавших ранее, в то время как реконструкция или модернизация – это, несомненно, улучшение объекта как в целом, так и придание ему не только более лучших, но и новых, ранее отсутствовавших у него характеристик.

Выполнение работ по реконструкции (модернизации), кроме наличия разрешения арендодателя, что само по себе важно для цели нашего исследования, требует серьезной инженерной подготовки, изысканий, обследований и, наконец, разработки проектной документации.

Поэтому, если ситуацию оценивать с технической стороны дела, то существенные улучшения не только меняют объект аренды, но и в принципе не могут быть отделены от него без возврата к предыдущему его состоянию, состоянию более низкого потребительского качества, правда, в определенном направлении. Потому что, если эти улучшения были направлены, например, на приспособление объекта аренды под заведение общественного питания (ресторан, кафе, бар и т.п.), то это вовсе не значит, что изменения будут способствовать его улучшению относительно требований при размещении в нем учреждения медицины (клиника, стоматологический кабинет и т.п.) или магазина розничной торговли.

С учетом того, что объект аренды должен быть в целом возвращен в том состоянии, в котором он был получен, напрашивается вывод о том, что практически любые улучшения могут быть признаны отделимыми (за исключением некоторых частных случаев), на том простом основании, что оно может быть использовано и без этих улучшений (п.40 Постановления №1) [2], так как передавалось оно в аренду именно без наличия этих улучшений.

Выход из имеющейся ситуации видится в следующем.

Прежде всего, обратим внимание на то, что мы ведем речь исключительно о тех случаях, когда улучшения осуществлялись при наличии согласия арендодателя, так как именно оно, это согласие, обусловило возможность арендатору выступить заказчиком при

подготовке исходно разрешительной документации, проектировании и выполнении строительно-монтажных работ.

Исходя из этого факта можно сделать вполне логичное заключение, что все улучшения в принципе были согласованы с арендодателем, соответственно могут быть отнесены к категории неотделимых.

Однако, к сожалению, этого обоснования будет недостаточно для утверждения того, что абсолютно все произведенные улучшения были согласованы, так как арендодатель не являлся лицом, утверждавшим проектную документацию, то есть документ, содержащий подробный перечень производимых работ, целью которых являются улучшения арендованного имущества.

В связи с этим, по мнению автора, категории отделимые и неотделимые улучшения следует рассматривать, прежде всего, не просто как качественные характеристики объекта, а как согласованные доли участия сторон по договору аренды в улучшении арендованного имущества.

Таким образом, если на стадии согласования возможности производства улучшений (иногда это является и важным условием договора аренды) стороны придут к соглашению о том, что какие-то виды работ или какая-то определенная сумма (стоимость) работ будет отнесена к неотделимым, то есть подлежащим возмещению после окончания договора аренды, а какая-то к отделимым, то есть не возмещаемым, то представляется, что и предмета спора у сторон не возникнет.

В противном случае, если условия договора не будут раскрывать этого момента, то с большой долей вероятности у сторон возникнут взаимные претензии, которые на чисто техническом уровне, к удовлетворению обеих сторон быть не могут разрешенными в принципе, ибо, если исходить из позиций ВХС (п.40 Постановление №1) [2], практически нет таких улучшений, которые не могут быть квалифицированы как отделимые улучшения в процессе приведения арендованного имущества в его состояние, существовавшее в момент передачи в его аренду.

### **Выводы**

С учетом вышеизложенного по существу рассмотренных нами проблемных вопросов полагаем возможным констатировать следующее:

В договоре аренды следует:

1. предусмотреть условия, касающиеся улучшений имущества - права арендатора на производство улучшений арендованного имущества и порядок получения согласия арендодателя на производство улучшений;

2. согласовать, какая часть улучшений (в натуральных и (или) стоимостных показателях) будет сторонами признаваться в качестве неотделимых улучшений;

3. установить особенности возврата арендованного имущества – с улучшениями или без улучшений (без какой именно части этих улучшений, в натуральных и (или) стоимостных показателях);

4. если договором предусматривается право арендатора на производство улучшений, а также оговаривается порядок их передачи арендодателю, следует определить также обязательства последнего по возмещению стоимости произведенных улучшений и порядка определения стоимости улучшений, подлежащих возмещению (например, на основании данных бухгалтерского учета арендатора о фактических затратах, на основании сметной стоимости работ, др.).

Кроме того, сам процесс производства неотделимых улучшений затрагивает балансовую стоимость объекта аренды у арендодателя, так как арендодатель будет вынужден изменить его стоимость после расторжения договора аренды. В то же время, законодательство [5] не содержит никаких норм, регламентирующих этот процесс. Это обстоятельство обуславливает потребность в разработке специального нормативного правового акта. Представляется, что все это обеспечит не только взаимопонимание сторон по договору аренды, но и упростит порядок учета соответствующих затрат в бухгалтерском учете как арендатора, так и арендодателя.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гражданский кодекс Республики Беларусь : Кодекс Респ. Беларусь, 7.12.1998, № 218-3 (ред. от 22.04.2024)/ КонсультантПлюс – Дата доступа: 10.10.2024.

2. Постановление Пленума Высшего хозяйственного суда Республики Беларусь от 15 февраля 2012 г. №1 «О некоторых вопросах рассмотрения дел, возникающих из арендных правоотношений» (далее - Постановление №1), абз. 5 ч. 2 п.40/ КонсультантПлюс – Дата доступа: 10.10.2024.

3. Кодекс Республики Беларусь об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности : Кодекс Респ. Беларусь, 17 июля 2023, № 289-З (ред.28.06.2024)/ КонсультантПлюс – Дата доступа: 10.10.2024.

4. Письмо Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 1 марта 2021 г. №09-09/2581 «Об осуществлении функций заказчика»/ КонсультантПлюс – Дата доступа: 10.10.2024.

5. Инструкция по бухгалтерскому учету основных средств, утв. пост. МФ РБ от 30.04.2012 №26 (далее – Инструкция №26), п.22/ КонсультантПлюс – Дата доступа: 10.10.2024.

6. Инструкция о порядке начисления амортизации основных средств и нематериальных активов, утв. пост. МЭ, МФ, МАиС от 27.02.2009 №37/18/6, п.12.2/ КонсультантПлюс – Дата доступа: 10.10.2024.

7. Налоговый кодекс Республики Беларусь (Особенная часть) : Кодекс Респ. Беларусь, 29.12.2009, № 71-З (ред. от 22.04.2024)/ КонсультантПлюс – Дата доступа: 10.10.2024.

8. Инструкция по бухгалтерскому учету отложенных налоговых обязательств и активов, утв. пост. МФ РБ от 31.10.2011 №113, абз. 8 п. 2, п. 6, абз. 3 п. 8, п. 10/ КонсультантПлюс – Дата доступа: 10.10.2024.

9. Письмо МНС от 05.12.2014 №2-2-13/3854 «О рассмотрении запроса».

## REFERENCES

1. Civil Code of the Republic of Belarus: Code of the Rep. Belarus, December 7, 1998, No. 218-Z (as amended on April 22, 2024) / ConsultantPlus - Access Date: October 10, 2024.

2. Resolution of the Plenum of the Supreme Economic Court of the Republic of Belarus dated February 15, 2012 No. 1 «On Certain Issues of Consideration of Cases Arising from Lease Relations» (hereinafter referred to as Resolution No. 1), paragraph 5 part 2 clause 40 / Consultant-Plus - Access Date: October 10, 2024.

3. Code of the Republic of Belarus on Architectural, Urban Planning and Construction Activities: Code of the Rep. Belarus, July 17, 2023, No. 289-Z (as amended on June 28, 2024) / ConsultantPlus - Access Date: October 10, 2024.

4. Letter of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus dated March 1, 2021 No. 09-09/2581 «On the Implementation of Customer Functions» / ConsultantPlus - Access Date: October 10, 2024.

5. Instructions for Accounting of Fixed Assets, approved by Order of the MF RB dated April 30, 2012 No. 26 (hereinafter referred to as Instruction No. 26), paragraph 22 / ConsultantPlus - Access Date: October 10, 2024.

6. Instructions on the Procedure for Depreciation of Fixed Assets and Intangible Assets, approved by Order of ME, MF, MAiS dated February 27, 2009 No. 37/18/6, paragraph 12.2 / ConsultantPlus - Access Date: October 10, 2024.

7. Tax Code of the Republic of Belarus (Special Part): Code of the Rep. Belarus, December 29, 2009, No. 71-Z (as amended on April 22, 2024) / ConsultantPlus - Access Date: October 10, 2024.

8. Instructions for Accounting of Deferred Tax Liabilities and Assets, approved by Order of the MF RB dated October 31, 2011 No. 113, paragraph 2, subparagraph 8, paragraph 6, subparagraph 3, paragraph 8, paragraph 10 / ConsultantPlus - Access Date: October 10, 2024.

9. Letter of the STA dated December 5, 2014 No. 2-2-13/3854 «On Consideration of Request».

УДК 658.15

## **ФИНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЯМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Н.И. ЗИГАНГИРОВ<sup>1</sup>, Е.Ю. САМЫШЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> студент кафедры «Экономической теории и управления  
ресурсами»

<sup>2</sup> к.т.н., доцент кафедры «Экономики и управления на предприятии»  
Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева  
г. Казань, Республика Татарстан

*Аннотация. Статья посвящена исследованию финансовых инструментов управления инвестициями в строительной отрасли Российской Федерации. Рассматриваются основные подходы к использованию современных методов финансирования, включая банковские кредиты, проектное финансирование, лизинг и облигационные займы. Обсуждаются преимущества и недостатки различных методов финансирования, а также рассматривается их применение в условиях цифровизации экономики и перехода к устойчивому развитию.*

*Ключевые слова: финансовые инструменты, инвестиции в строительство, проектное финансирование, лизинг, зеленые облигации, краудфандинг, устойчивое развитие.*

## **FINANCIAL INSTRUMENTS FOR INVESTMENT MANAGEMENT IN CONSTRUCTION**

N.I. ZIGANGIROV<sup>1</sup>, E.Y. SAMYSHEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Student, Department of «Economic Theory and Resource  
Management»

<sup>2</sup> Phd, Associate Professor of the Department of «Economics and  
enterprise management» Kazan national Research Technical University  
named after A.N. Tupolev,  
Kazan, Republic of Tatarstan

*Annotation. The article is devoted to the study of financial instruments for investment management in the construction industry of the Russian*

*Federation. The main approaches to the use of modern financing methods, including bank loans, project financing, leasing and bond loans, are considered. The advantages and disadvantages of various financing methods are discussed, as well as their application in the context of digitalization of the economy and the transition to sustainable development.*

*Keywords: financial instruments, investments in construction, project financing, leasing, green bonds, crowdfunding, sustainable development.*

Строительная отрасль играет ключевую роль в развитии экономики России, выступая драйвером роста валового внутреннего продукта, отсутствия и технологического прогресса. Однако реализация масштабных строительных проектов требует значительных финансовых вложений, поэтому вопросы управления инвестициями и выбора оптимальных финансовых инструментов особенно актуальны.

Лизинг играет основную роль в обновлении строительной техники и оборудования. Этот метод позволяет компании использовать дорогостоящие активы без необходимости единовременного приобретения, что снижает нагрузку на бюджет и повышает операционную эффективность [1].

Облигационные займы, включая инфраструктурные облигации, широко применяются в строительной сфере. Они предоставляют долгосрочные инвестиции и гибкие условия для клиентов. В последние годы популярность приобрели зеленые облигации, направленные на финансирование экологически чистых проектов. При строительстве такие облигации используются для возведения энергоэффективных зданий и современных объектов с учетом экологических стандартов.

Современные финансовые инструменты, такие как краудфандинг и цифровые платформы, открывают новые возможности для привлечения инвестиций. Краудфандинг стал активно расти в XXI веке с появлением интернета, что особенно полезно для небольших компаний. Цифровые платформы позволяют сократить транзакционные издержки и обеспечивают доступ к более широким источникам финансирования [2].

Таблица 1 – Использование финансовых инструментов в строительной отрасли 2023 год

Финансовый инструмент	Объем, млрд руб.	Доля в общем объеме финансирования
Лизинг	150	30%
Облигационные займы	300	60%
«Зеленые» облигации	50	10%
Краудфандинг	5	1%

На основе данных видно, что лизинг сохраняет стабильные позиции 30%, тогда как облигационные займы и «зеленые» облигации демонстрируют рост, что отражает современную внешнюю экологизацию производства.

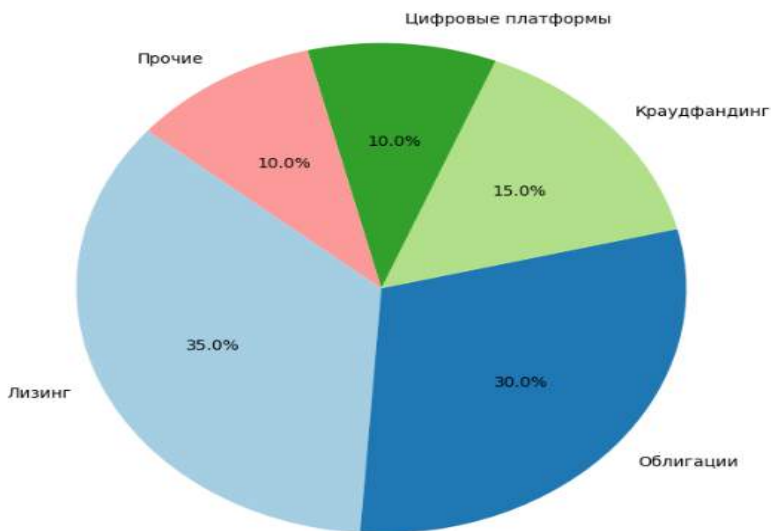


Рисунок 1 – Доля различных финансовых инструментов в строительной отрасли

При этом видно, что лизинг, облигационные займы и «зеленые» облигации занимают ключевое место среди источников финансирования. Это свидетельствует о том, что строительные компании активно адаптируются к новым вызовам, прерыванию



экологических стандартов и необходимости оперативного обновления активов.

Цифровизация экономики также влияет на процесс управления инвестициями в строительстве. Внедрение технологий автоматизации, вычислительных систем и искусственного интеллекта позволяет повысить прозрачность финансовых операций, минимизировать риски и улучшить контроль за использованием средств. Эти технологии особенно важны для крупных проектов, где необходимо учитывать множество факторов, включая экономическую эффективность, соблюдение экологических норм и своевременную реализацию. Современные условия требуют акцента на развитие «зеленых» технологий и возобновляемых источников энергии. Это связано с глобальной тенденцией к сокращению углеродного следа и выполнения международных обязательств России в рамках Парижского соглашения.

Однако, несмотря на преимущества, управление инвестициями в строительстве сталкивается с рядом проблем. Среди них можно выделить высокую волатильность финансовых рынков, ограниченный уровень государственной поддержки и правовую нестабильность. Эти факторы усложняют привлечение инвестиций, особенно для малых и средних предприятий.

Для повышения инвестиционной привлекательности строительного сектора России необходимы комплексные меры. Во-первых, важно разработать программу государственной поддержки, направленную на субсидирование процентных ставок по кредитам и лизинговым операциям. Во-вторых, требуется улучшение прозрачности и снижение защиты прав. В-третьих, следует стимулировать внедрение цифровых технологий и «зеленых» практик, которые позволят снизить затраты и повысить конкурентоспособность компаний.

В заключение следует отметить, что эффективное управление инвестициями в строительную отрасль играет ключевую роль в реализации стратегий социально-экономического развития России. Использование современных финансовых инструментов, адаптация к новым условиям и внедрение инноваций могут повлиять на рост строительного сектора и снизить его вклад в нестабильные страны [1].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бабурин, В. Л. Управление инвестициями в строительстве: проблемы и перспективы // Экономика строительства. – 2023. – № 2. – С. 45–53.
2. Климов, А. И., Захаров, М. А. Современные финансовые инструменты в строительной отрасли // Финансовый менеджмент. – 2023. – № 4. – С. 67–73.

## REFERENCES

1. Baburin, V. L. Investment management in construction: problems and prospects // The economics of construction. - 2023. – No. 2. – pp. 45-53.
2. Klimov, A. I., Zakharov, M. A. Modern financial instruments in the construction industry // Financial management. – 2023. – No. 4. – pp. 6

## **ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТЬЮ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

В.В. ИВАНОВСКИЙ<sup>1</sup>, А.Б. БАХМАТ<sup>2</sup>, И.С. ИВАНОВСКАЯ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>старший преподаватель кафедры экономики  
и управления на предприятиях

<sup>2</sup>м.э.н., заместитель директора ОАО «НИИ Стройэкономика»

<sup>3</sup>старший преподаватель кафедры  
организации производства и экономики недвижимости  
Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Инвестиционная активность экономики своеобразный индикатор, который говорит на степени доверия частного сектора и наличия ресурсов у государственного сектора.*

*Основными задачами наращивания инвестиционной активности являются: увеличение инновационной составляющей строительной продукции, архитектурных и инженерных услуг, создание новых и модернизация действующих производственных мощностей строительного комплекса, создание конкурентоспособного продукта. В конечном итоге инвестор надеется на возврат вложенных ресурсов с приемлемой для себя нормой доходности на капитал. В свою очередь рост конкурентоспособности продукции приведет к увеличению объема создаваемой добавленной стоимости на одного работника в отрасли и в целом в стране.*

*В современных условиях степень интенсификации производственных и сбытовых процессов находится в прямой зависимости от инвестиционной активности.*

*Ключевые слова: инвестиционная активность, мощность, нагрузка, промышленность, конкурентоспособность, строительные материалы.*

## **THE MAIN MECHANISMS FOR THE DEVELOPMENT OF INVESTMENT ACTIVITY IN THE BUILDING MATERIALS INDUSTRY**

U. U. IVANOUSKI<sup>1</sup>, A.B. BACHMAT<sup>2</sup>, I. S. IVANOUSKAYA<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>senior lecturer of the Department of Economics and Plant Management  
Belarusian State Technological University  
<sup>2</sup>master of Science, Deputy Director of JSC «Research Institute  
of Stroyeconomics»  
<sup>3</sup>senior lecturer of the Department of organization  
of production and the real estate economy  
Belarusian State Technological University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The investment activity of the economy is a kind of indicator that indicates the degree of confidence of the private sector and the availability of resources from the public sector. The main objectives of increasing investment activity are: increasing the innovative component of construction products, architectural and engineering services, creating new and modernizing existing production facilities of the construction complex, creating a competitive product. Ultimately, the investor hopes for a return on invested resources with an acceptable rate of return on capital. In turn, an increase in the competitiveness of products will lead to an increase in the amount of added value created per employee in the industry and in the country as a whole. In modern conditions, the degree of intensification of production and sales processes is directly dependent on investment activity.*

*Key words: investment activity, capacity, utilization, industry, competitiveness, building materials.*

## **Введение**

Одной из основных функций промышленности в экономике – это производство конкурентоспособной продукции для удовлетворения потребностей общества. С ростом цифровизации растет скорость и глубина проникновения в общество информации о последних достижениях в науке и технологии. Общество формирует свой заказ опираясь на данную информацию, а развитая логистическая сеть позволяет удовлетворять этот запрос за счет импортных поставок, в случае отсутствия продукции необходимого качества у собственных производителей. В процессе глобализации мирового экономического пространства конкурировать на рынке инновационной продукции с высокой добавленной стоимостью могли только глубоко интегрированные структуры.

Интеграция в данном случае необходима для уменьшения косвенного налогообложения и создания конечного продукта с минимальной себестоимостью.

На данный момент процессы глобализации меняются на процессы регионализации, что требует менять подходы к управлению бизнесом, вносить серьезные изменения в производственные и сбытовые цепочки. Данные изменения необходимо производить в условиях неопределенности, высокого уровня региональных рисков, что сказывается на инвестиционной активности большинства игроков рынка, в особенности промышленных производителей.

Исследование инвестиционной активности в современных условиях позволит ответить на актуальные вопросы в экономике, позволит понять, как изменились стратегические цели производителей и потребителей, какие технологии будут обеспечивать потребности общества ближайшие десятилетия.

**Основная часть.** В данной статье основное внимание уделено исследованию факторов, оказывающих влияние на инвестиционную активность предприятий промышленности строительных материалов, а также поиску механизмов управления инвестиционной активностью помогающим преодолевать санкционное давление на белорусскую экономику.

Инвестиционная активности в Республике Беларусь уже не первый год находится под пристальным вниманием заинтересованных сторон. Однако, проблема низкой инвестиционной активности остается актуальной на протяжении продолжительного периода времени и приобретает новые черты в настоящей экономической ситуации.

Под инвестиционной активностью мы понимаем скорость реализации инвестиционных проектов субъектами хозяйствования в процессе достижения своих стратегических целей развития.

В общем виде скорость зависит от пройденного расстояния и времени, за которое это расстояние пройдено. В экономике данные категории можно выразить через суммы инвестиционных вложений за определенные промежутки времени. Однако категория активность имеет еще одну составляющую, которая характеризуется поведением субъектов хозяйствования, которые принимают решение о реализации различного рода инвестиционных проектов.

Таким образом, управление инвестиционной активностью сложная управленческая задача, которая включает в себя воздействие на

субъективные потребности бизнес-структур.

Для оценки сложившейся ситуации на белорусском инвестиционном рынке проследим динамику инвестиций в целом по стране, по промышленности и по отрасли. Сопоставим скорость изменения темпов инвестиций по годам и выявим факторы, которые оказали влияние на данные изменения. Также оценим, какие внешние и внутренние факторы влияют на инвестиционное поведение субъектов хозяйствования промышленности строительных материалов, которые реализуют свои инвестиционные проекты на территории Республики Беларусь.

Если рассматривать темпы роста инвестиций в основной капитал и их долю в ВВП страны за последние пять лет с 2019 г. по 2023 г. в сравнении с 2010 г. (рисунок 1), то можно отметить существенное падение доли инвестиций в ВВП страны с 33% до 14,5% в 2022 г. Также обращает на себя внимание падение объема инвестиций в сопоставимых ценах в 2020-2022 гг.

Можно отметить, что по сравнению с 2010 г. доля инвестиций в ВВП существенно снизилась, а темп роста превысил 100% отметку только в 2023 г. Причинами падения объема инвестиций в последнее десятилетие была сложившаяся на рынке ценовая ситуация, когда агрессивное освоение рынков китайскими производителями и корпоративное ценообразование транснациональных корпораций сопровождалось существенным падением цен на промежуточные товары в цепочках переработки.



Рисунок 1 – Темпы роста инвестиций в сопоставимых ценах и доля инвестиций в ВВП, %

Крупные белорусские производители были вынуждены сократить объемы инвестиционных проектов, так как показатели эффективности данных проектов не дотягивали до нормативных из-за низкого уровня цен на экспортных рынках. Предприятия, которые все-таки решились провести реконструкцию за счет привлечения кредитных ресурсов попали в долговые ловушки. Ярким примером таких проектов служит ситуация модернизации трех белорусских цементных заводов, долг по кредитам которых на данный момент погашается за счет бюджета Республики Беларусь. Колебания в 2019-2022 гг. были обусловлены эпидемией коронавируса и началом специальной военной операции.

Качественную характеристику инвестиционных вложений можно дать за счет сопоставления объема инвестиций, приходящихся на одного занятого в экономике (рисунок 2) и сопоставлении динамики инвестиций пересчитанных в долларах США (таблица 1). Инвестиции в основной капитал имеют определенную структуру, которая также сказывается на инвестиционной активности. Необходимо отметить, что высокий уровень затрат на строительно-монтажные работы увеличивает стоимость проектов и осложняет поиск источников их финансирования.

Таблица 1 – Динамика объема инвестиций и численности занятых

Показатель	2010 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Инвестиции в основной капитал, млн. руб.	5421,8	30126,8	27 839,80	35733,2
Средний официальный курс белорусского рубля к доллару США, руб.	0,2979	2,5384	2,629	3,0091
Инвестиции в долларах США, млн. долл. США	18197,1	11868,4	10589,5	11875,0
Численность занятых в экономике, тыс. чел.	4740	4275,9	4217,9	4152,9

Данные из таблицы демонстрируют падение объема инвестиций в основные средства в долларовом выражении практически на 6 млрд. долл. США. Данное падение обусловлено рядом факторов, основным из которых был рост ценовой конкуренции на российском рынке. Пандемия 2020 г. и специальная военная операция дезориентировали

инвесторов на короткие промежутки времени. Так из таблицы мы видим, что кратковременный спад объема инвестиций в 2022 г. был компенсирован ростом в 2023 г.

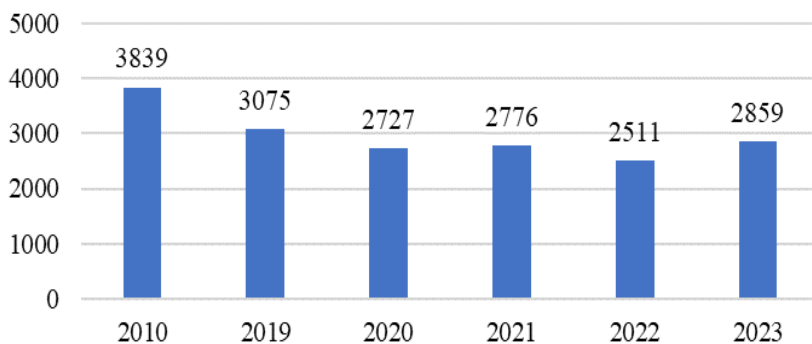


Рисунок 2 – Объем инвестиций в основной капитал на 1 занятого в среднем по экономике, долл. США/чел.

Также необходимо отметить падение такого показателя как объем инвестиций на одного занятого в экономике в 2023 г. по сравнению с 2010 г. практически на тысячу долларов США. При этом необходимо отметить, что падение показателя происходит параллельно с падением базы расчета, так как численность занятых за период 2010-2023 гг. снизилась на 587,1 тыс. работников. Снижение численности связано не только с естественными причинами старения населения, но и с миграцией трудоспособного населения. При этом необходимо отметить, что процессы автоматизации и механизации труда, несомненно, увеличивают стоимость создания нового рабочего места в промышленности, что ведет к изменению структуры занятых в экономике с увеличением доли работников сферы услуг.

Отмеченные выше тенденции сокращения объема инвестиций в такой же степени касаются промышленности строительных материалов. Кроме фактора ценовой конкуренции на инвестиционную активность в отрасли влияет санкционное давление и короткое плечо поставки стройматериалов из-за дороговизны стоимости доставки стройматериалов до потребителя. Мощности крупных производителей строительных материалов таких как ОАО «Керамин»,



ОАО «Березастройматериалы», цементные заводы холдинга БЦК, стекольные заводы холдинга БСК, РУПП «Гранит» превосходят потребности белорусского рынка. Производители активно работают над поставками за рубеж. Продажи на внешних рынках требуют поддержания высокого качества производимой продукции. Несомненно, именно обеспечение нужного уровня соотношения цена-качество заставляло белорусские предприятия инвестировать. Модель белорусской экономики до последнего времени предполагала развитие много-векторной системы сбыта и поставок сырья, что помогало минимизировать затраты и максимизировать цены поставок. Потеря европейского и украинского рынков существенно ограничило денежные потоки предприятий, что снижает сумму потенциальных инвестиций.

Основные показатели по организациям промышленности производства прочих неметаллических минеральных продуктов за 2019–2023 гг. представлены в таблице 2.

В целом тенденции в отрасли схожи с трендами развития в целом экономики Республики Беларусь. Однако, относительно факторов влияющих на инвестиционную активность, необходимо отметить медленный рост производительности труда, при этом уровень производительности труда отстает от показателей развитых стран. Также инвесторов настораживает низкий уровень рентабельности продаж в отрасли, что сдерживает инвестиционную активность.

Таблица 2 – Показатели работы организаций промышленности производства прочих неметаллических минеральных продуктов

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023
Объем промышленного производства, млн. долл. США	2070,9	1870,8	2039,5	2285,7	2134,5
Среднесписочная численность работников, чел.	45,9	43,2	42,5	42,0	41,4
Производительность труда по объему промышленного производства, тыс. долл. США/чел.	45,1	43,3	48,0	54,4	51,5
Рентабельность продаж, %	5,2	8,2	8,4	9,0	7,3

В качестве сдерживающих факторов для инвестиционной активности предприятий промышленности строительных материалов выступают риски потери конкурентных преимуществ на внешних рынках и волатильность цен. Если учесть, что из-за санкционного давления доступным остается только рынок Российской Федерации, возникает явление ценовой конкуренции белорусских производителей между собой. Это явление может существенно замедлить предприятия промышленности строительных материалов в движении к росту инвестиционной активности.

### **Заключение**

Основными механизмами управления инвестиционной активностью в руках регулятора рынка строительных материалов должны стать следующие приемы:

Защита собственного производителя строительных материалов от недобросовестной ценовой конкуренции иностранных производителей на внутреннем рынке;

Активная работа интеграционных отраслевых объединений по накоплению финансовых резервов для реализации прорывных в плане роста качества строительных материалов проектов;

Предоставление дополнительных гарантий и поддержки экспортерам для стабилизации их производственных планов и накопления достаточного количества ресурсов для возобновления финансирования инвестиционной деятельности из собственных источников, учитывая факт роста кредитных ресурсов в 2024 г.;

Постепенное ужесточение стандартов энергоэффективности зданий и степени использования вторичных отходов, что требует перехода производителей на выпуск модернизированных или качественно новых строительных материалов;

Организация прозрачной системы продаж стройматериалов, для ограничения маржинальности посреднических структур и обеспечения возврата денежных ресурсов непосредственным производителям, что позволит им повышать инвестиционную активность как за счет собственных средств, так и роста уровня финансовой привлекательности для кредитных организаций и инвесторов;

Межотраслевое сотрудничество, создание совместных производств, что позволит в рамках данных структур осуществлять перток капитала в промышленность строительных материалов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Промышленность Республики Беларусь: стат. бук. Минск: Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. 2023.–34 с.
2. Средний официальный курс белорусского рубля к иностранным валютам, рассчитанный как средняя арифметическая величина за январь-декабрь соответствующего года. Электронный ресурс. Режим доступа 15.11.2024: <https://www.nbrb.by/statistics/rates/avgrate>.

## REFERENCES

1. Promyshlenost Respubliki Belarus [Industry of the Republic of Belarus: stat. data book.] Minsk, Nat. stat. com. Rep. Belarus, 2023. 34 p.
2. The average official exchange rate of the Belarusian ruble against foreign currencies, calculated as an arithmetic average for January-December of the corresponding year. An electronic resource. Access mode: <https://www.nbrb.by/statistics/rates/avgrate>.

УДК 69.003+69.058

**АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА СМЕТНЫХ  
НОРМАТИВОВ – ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО  
СТОИМОСТНОГО ИНЖИНИРИНГА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**М.В. ИЛЬИНА<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>доцент кафедры стоимостного инжиниринга и технической  
экспертизы зданий и сооружений  
Академия строительства и архитектуры  
Самарский государственный технический университет  
г. Самара, Российская Федерация

*Аннотация. Исследователем проанализированы мероприятия, реализованные Минстроем России, направленные на повышение достоверности формирования стоимости строительства на всех этапах жизненного цикла проекта. На основе детального изучения и анализа обоснована необходимость дальнейших изменений, при этом акцентировано на необходимости качественных и реальных преобразований именно базы нормативов и показателей, ее стандартизации и полноценной адаптации современным требованиям создания информационных моделей строительных объектов.*

*Ключевые слова: управление стоимостью строительства, система сметных нормативов и показателей, цифровизация строительной отрасли, автоматизация расчетов.*

**ADAPTIVE ESTIMATE SYSTEM STANDARDS – THE BASIS  
OF MODERN COST ENGINEERING IN CONSTRUCTION**

**M.V. ILINA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Associate Professor Department of Cost Engineering and technical  
expertise of buildings and structures  
Academy of Construction and Architecture  
Samara State Technical University  
Samara, Russian Federation

*Annotation. The researcher analyzed the measures implemented by the Ministry of Construction of the Russian Federation aimed at increasing the reliability of the formation of construction costs at all stages of the life*

*cycle of the project. Based on a detailed study and analysis, the need for further changes is justified, while focusing on the need for qualitative and real transformations of the base of standards and indicators, its standardization and full adaptation to modern requirements for creating information models of construction facilities.*

*Keywords: construction cost management, a system of estimated standards and indicators, digitalization of the construction industry, automation of calculations.*

Система сметных нормативов и показателей – ключевой инструмент управления стоимостью строительных проектов. Полноценно интегрированная в рынок, адекватная этапам оценки стоимостных показателей объектов строительства, с четко прослеживаемой преемственностью стоимости на этапах жизненного цикла проектов, она должна выполнять широкий спектр задач, направленных на обеспечение точности и прозрачности расчетов, эффективности ценообразования в строительной сфере.

Начиная с 2016 года развитие и совершенствование ценообразования в строительстве находится в сфере интересов и пристального внимания со стороны Минстроя России и Главгосэкспертизы. Предпосылки изменений в десятилетиями отлаженный механизм расчета стоимости строительства, который продолжал по инерции «работать» на привычный результат, автором совместно с коллегами подробно изложены в предыдущих публикациях [1,2].

На сегодняшний момент упомянутыми структурами реализован широкий комплекс мероприятий, направленных на повышение достоверности формирования стоимости строительства на всех этапах жизненного цикла проекта [3], реализация которых позволила в определенной степени нивелировать основные проблемы ценообразования в строительстве: недостаточная координация законодательного и нормативного регулирования, методологическая архаичность используемых подходов, фрагментарность и отсутствие сквозной интеграции между оценками стоимости на различных этапах инвестиционно-строительного цикла, а также ряд других системных недостатков.

Единое законодательное регулирование определения сметной стоимости на всех этапах инвестиционно-строительного процесса достигнуто путем создания целостной системы нормативных

правовых актов, содержащих непротиворечивые положения, направленные на регулирование процесса определения стоимости на всех стадиях реализации строительного проекта.

В развитие законодательного регулирования подготовлена обновленная система методического обеспечения строительного ценообразования, полностью отвечающая потребностям специалистов, определяющих стоимость на этапе архитектурно-строительного проектирования с использованием комплекса сметных нормативов. Между тем этапы предварительной оценки стоимости и формирования контрактной цены характеризуются недостаточной проработкой методических положений, наличием противоречивых и взаимоисключающих подходов к расчету и сложных спорных аспектов, не охваченных методиками, что, безусловно, негативно сказывается на обоснованности и легитимности расчетов, выполняемых на обозначенных стадиях жизни проекта.

Стоит заметить, что в процессе создания единой нормативной базы сметных нормативов и показателей все усилия реформаторов сосредоточились, в основном, на актуализации и расширении номенклатуры сметных норм, используемых на этапе подготовки проектной документации, а также совокупности нормативов цены строительства в части увеличения количества как самих нормативов, так и отраслевых направлений сборников НЦС.

В результате преобразований в начале 2023 года специалисты стоимостного инжиниринга получили обновленную и дополненную ранее отсутствующими технологиями выполнения работ базу сметных норм, а в течение 2023 года постепенно всероссийскую базу текущих цен на строительные ресурсы в разрезе субъектов и ценовых зон Российской Федерации, что формально позволило осуществить переход строительного комплекса на ресурсную модель определения цены строительной продукции [3], и размещение которых на ФГИС ЦС в свободном доступе в формате открытых данных предоставило возможность пользователям в максимально короткое время с момента их утверждения и публикации использовать указанные инструменты в своей профессиональной деятельности.

Однако на сегодняшний момент решение профессиональных задач специалистов строительного ценообразования осталось на том же уровне автоматизации ежедневных процессов по расчету стоимости, что и десятилетие назад. Заявленные тренды на автоматизацию

расчета стоимости реализовались исключительно на уровне проведения проверки достоверности сметной стоимости в части автоматизации чисто технических процессов экспертизы сметных расчетов на предмет соответствия сметным нормативам (методикам и нормам), xml-схемам сметных расчетов и прочие проверки на предмет «формального» соответствия, при этом стоит отметить значительное, многократное увеличение трудозатрат специалистов сметных отделов по оформлению комплекта сметной документации с целью соответствия указанным требованиям, закрепленным положениями НПА, регламентирующих требования к комплектности и формату предоставления сметной документации на проверку достоверности сметной стоимости, а также соответствующим положениям сметных нормативов (рисунок 1).



Рисунок 1 – Цифровизация в строительной отрасли

Объективно, что в век глобальной цифровизации, облачных систем, внедрения искусственного интеллекта во все сферы деятельности и, наконец, распространение BIM-проектирования, совершенствование системы сметных нормативов и показателей не должно ограничиваться исключительно количественными характеристиками массива данных и «косметическими» преобразованиями форматов визуализации, улучшение должно распространиться именно на ежедневные рутинные процессы формирования (не только проверки)

сметных и иных, обосновывающих стоимость строительства, расчетов – необходимы качественные преобразования именно базы нормативов и показателей, ее стандартизация и полноценная адаптация современным требованиям создания информационных моделей строительных объектов (рисунок 2).

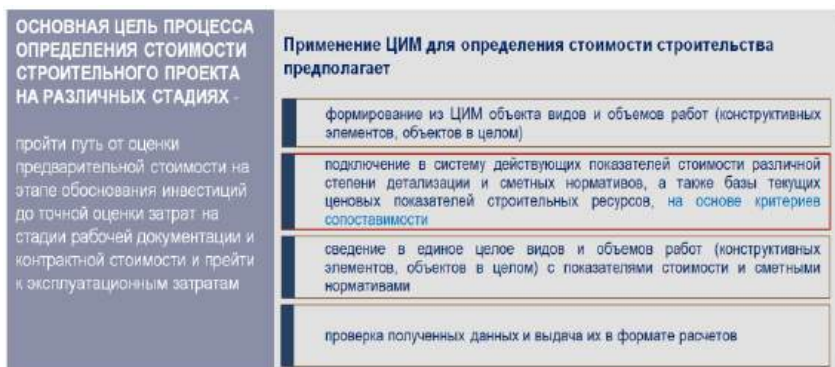


Рисунок 2 – Применение ЦИМ при формировании сметной стоимости

О необходимости таких преобразований мы слышим регулярно, однако никаких реальных действий на государственном уровне пока не происходит, внедрение цифровых технологий, программных решений и интеграционных подходов, которые позволят ускорить процесс разработки сметных расчетов делегирована коммерческих структур, в том числе обеспечивающих сметное направление строительной сферы программными комплексами для определения стоимости.

Несмотря на уже критическую необходимость модернизации базы сметных норм для автоматизации расчетов, существуют ряд серьезных препятствий, которые замедляют этот процесс, их можно условно подразделить нормативно-правовые, методические, организационные, технологические, финансовые и кадровые.

Законодательная и методическая базы не поддерживают использование цифровых инструментов, таких как BIM-проектирование в части стоимостной оценки компонентов проекта и автоматизированные системы, на государственном уровне не разработаны методики



и стандарты для интеграции сметных расчетов с BIM-моделями. Применение ресурсно-индексного метода предусмотрено методическими документами без адаптации к автоматизированным расчетам.

Сложность согласования между участниками рынка характеризуется разными интересами заказчиков, подрядчиков и регулирующих органов, что, безусловно, создает конфликтные ситуации при изменении и внедрении новых нормативов.

Процесс автоматизации требует значительных инвестиций в разработку новых цифровых систем и обучение кадров, а у проектировщиков отсутствует финансовая мотивация для перехода на автоматизированные системы, таким образом, недостаток финансирования и отсутствие стимулов для внедрения у участников инвестиционно-строительного процесса – один из барьеров автоматизации сметных расчетов, хоть и преодолимый.

Кадровые препятствия являются производными перечисленным выше, общеизвестно, что большинство профессионалов, работающих с базами сметных норм, не имеют опыта работы с автоматизированными системами и цифровыми форматами данных, их консервативные подходы в работе и нежелание переходить на новые технологии замедляют процесс цифровизации. Однако поступательное внедрение автоматизации, повышение квалификации и расширение компетенций, заинтересованных в ускорении формирования расчетов специалистов, а также привлечение в сферу строительного ценообразования молодых специалистов, позволит снизить риски.

К основным из технологических причин следует отнести отсутствие интеграции их с современными автоматизированными системами, а также систематизации и параметризации норм. Несмотря на то, что все сметные нормативы сгруппированы в сборники и таблицы, практическое их применение показывает, что сложившаяся более 40 лет назад и применяемая по настоящее время такая систематизация не отвечает адекватной привязке блоков к конструктивным решениям объектов капитального строительства, большинство норм фиксированы и не содержат параметрических зависимостей, что не позволяет автоматическим системам подстраивать расчеты под конкретные условия проекта.

Систематизированная проблематика автоматического создания сметных расчетов представлена на рисунке 3.

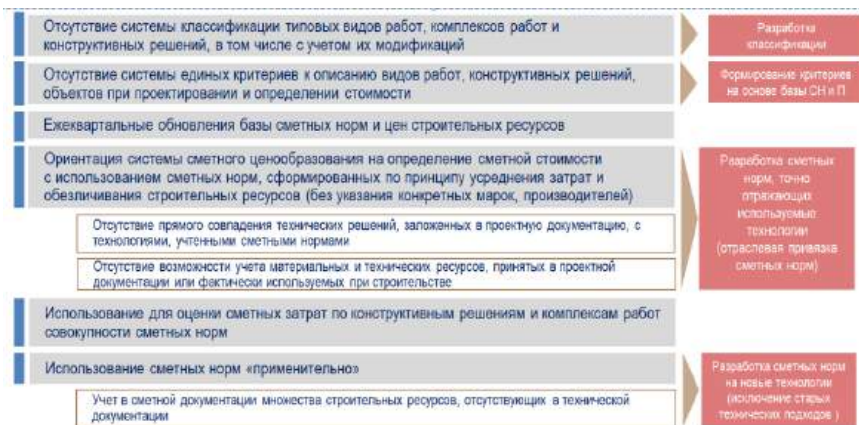


Рисунок 3 – Проблемы автоматизации формирования расчетов стоимости

Устранение технологических барьеров требует комплексных и системных преобразований, кардинальных изменений привычной системы сметных нормативов и показателей.

Отсутствие системы классификации типовых видов работ, комплексов работ и конструктивных решений, в том числе с учетом их модификаций, а также прозрачной системы единых критериев к описанию видов работ, конструктивных решений, объектов при проектировании и определении стоимости требует разработки соответствующих классификаторов и формирования критериев на основе базы сметных нормативов и показателей. Существующие классификаторы не содержат необходимых детализаций и унификаций, база критериев не разработана в должных масштабах.

Ежеквартальные обновления базы сметных норм и цен строительных ресурсов также не добавляют стабильности процессу классификации нормативов.

Ориентация системы сметного ценообразования на определение сметной стоимости с использованием сметных норм, сформированных по принципу усреднения затрат и обезличивания строительных ресурсов (без указания конкретных марок, производителей) приводит к отсутствию прямого совпадения технических решений, заложенных в проектную документацию, с технологиями, учтенными

сметными нормами, возможности учета материальных и технических ресурсов, принятых в проектной документации или фактически используемых при строительстве. Решение данной проблемы видится в разработке сметных норм, точно отражающих используемые технологии (отраслевая привязка сметных норм).

Использование для оценки сметных затрат по конструктивным решениям и комплексам работ совокупности сметных норм и «применительное» их включение в сметные расчеты компенсируется разработкой сметных норм на новые технологии с исключением старых технических подходов.

Определенно, автоматическая генерация сметной документации с использованием данных о количестве и классификации элементов модели объекта – это довольно далекое будущее, тем не менее, комплексная модернизация системы сметных нормативов и показателей позволит использовать параметрические данные ВМ-модели для адекватной автоматической привязки нормативов с показателями, что снизит трудоемкость и уменьшит срок разработки смет, минимизирует ошибки, учитывать все аспекты стоимости на этапе проектирования, актуализировать ценовые характеристики при изменении проектных решений или уровня ценовых показателей.

Создание адаптивной системы сметных нормативов и показателей, ее грамотная интеграция с ВМ позволит ускорить процессы определения стоимости строительства как на этапе предварительной оценки, так и на этапе архитектурно-строительного проектирования, повысить точность и прозрачность расчетов, а, следовательно, эффективность управления проектами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Методические подходы к формированию системы стоимостного инжиниринга в строительстве: монография / О.В. Дидковская, М.В. Ильина, О.А. Мамаева, М.А. Коновалова, Е.С. Спирина; под ред. О.В. Дидковской. – СГАСУ, Самара, 2013. – 130 с.

2. О.В. Дидковская, М.В. Ильина, О.А. Мамаева. Внедрение системы стоимостного инжиниринга в Самарской области / О.В. Дидковская, М.В. Ильина, О.А. Мамаева // журнал «Сметно-договорная работа» 9/2012, с. 48 - 55.

3. М.В. Ильина, М.А. Коновалова. Реализация мероприятий по совершенствованию системы ценообразования в строительстве при переходе на ресурсно-индексный метод определения сметной стоимости // IX Форум вузов инженерно-технологического профиля Союзного государства: сборник материалов, г. Минск, 26–30 октября 2020 г. / Белорусский национальный технический университет. – Минск: БНТУ, 2020. – С. 163-165.

4. Приказ от 12 мая 2017 года № 783/пр «Об утверждении требований к формату электронных документов, представляемых для проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий и проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства». [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_223448/?ysclid=m462cgyh48876409701/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_223448/?ysclid=m462cgyh48876409701/) (дата обращения: 25.11.2024)

## REFERENCES

1. Methodological approaches to the formation of a cost engineering system in construction: monograph / O.V. Didkovskaya, M.V. Ilyina, O.A. Mamaeva, M.A. Konovalova, E.S. Spirina; edited by O.V. Didkovskaya. – SSASU, Samara, 2013. – 130 p. 2. O.V. Didkovskaya, M.V. Ilyina, O.A. Mamaeva. Introduction of the system of cost engineering in the Samara region / O.V. Dyadkovskaya, M.V. Ilyina, O.A. Mamaeva // journal «Cost-contractual work» 9/2012, pp. 48-55. 3. O.V. Didkovskaya, M.V. Ilyina, O.A. Mamaeva. Expert cost diagnostics as a basis for reforming the system of construction pricing in the oil-producing complex / O.V. Didkovskaya, M.V. Ilyina, O.A. Mamaeva // journal «Estimated contractual work» 4/2013, 5/2013, pp. 48-55.

2. O.V. Didkovskaya, M.V. Ilyina, O.A. Mamaeva. Introduction of the system of cost engineering in the Samara region / O.V. Dyadkovskaya, M.V. Ilyina, O.A. Mamaeva // journal «Cost-contractual work» 9/2012, pp. 48-55.

3. M.V. Ilyina, M.A. Konovalova. Implementation of measures to improve the pricing system in construction during the transition to the resource-index method of determining the estimated cost // IX Forum of universities of engineering and technology profile of the Union State:

collection of materials, Minsk, October 26-30, 2020 / Belarusian National Technical University. – Minsk: BNTU, 2020. – pp. 163-165.

4. Order No. 783/pr dated May 12, 2017 «On approval of the requirements for the format of electronic documents submitted for the state examination of project documentation and (or) the results of engineering surveys and verification of the reliability of determining the estimated cost of construction, reconstruction, capital repairs of capital construction facilities.» [electronic resource]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_223448/?ysclid=m462cgyh48876409701/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_223448/?ysclid=m462cgyh48876409701/) (accessed: 11/25/2024)

ИНЬ МЭНЮЭ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>аспирант кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»  
Белорусский Национальный Технический Университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассматриваются экономические аспекты строительства «умных» зданий и их важная роль для создания «умных» городов. Выявлено, что с ускорением урбанизации умные здания стали неотъемлемой частью «умных» городов благодаря интеграции современных технологий, таких как Интернет вещей, анализ данных и искусственный интеллект. Анализ источников показал, что «умные» здания значительно снижают эксплуатационные расходы на содержание здания, повышают стоимость активов и повышают конкурентоспособность городов. Основными факторами, стимулирующими развитие интеллектуальных зданий, являются государственная поддержка, технологические инновации, рост социального спроса и корпоративные инвестиции. Тематические исследования сингапурского «умного» эко-города и китайского Alibaba Xixi Park подчеркивают важную роль «умных» зданий в устойчивом городском развитии.*

*Ключевые слова: «умные» здания, экономическое воздействие, «умные» города, устойчивое развитие.*

## **ECONOMIC IMPACT OF SMART BUILDINGS**

YIN MENGYUE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>graduate student of the Department of Economics, Construction Organization and Real Estate Management  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. This article examines the economic aspects of smart building construction and its important role in the construction of smart cities.*

*It is found that with the acceleration of urbanization, smart buildings have become an integral part of smart cities through the integration of modern technologies such as the Internet of Things, data analytics and artificial intelligence. The analysis of sources showed that smart buildings significantly reduce the operating costs of building maintenance, increase the value of assets and enhance the competitiveness of cities. The main factors driving the development of smart buildings include government support, technological innovation, increasing social demand and corporate investment. Case studies of Singapore Smart Eco-City and China Alibaba Xixi Park highlight the important role of smart buildings in sustainable urban development.*

*Keywords: smart buildings, economic impact, smart cities, sustainable development.*

В связи с ускорением глобальной урбанизации города сталкиваются с рядом проблем, таких как высокий расход ресурсов, загрязнение окружающей среды и снижение качества жизни населения. Согласно отчету Организации Объединенных Наций, ожидается, что к 2050 году городское население планеты будет составлять 68 % от общей численности населения [1]. Этот стремительный процесс урбанизации формирует большую нагрузку на городскую инфраструктуру, предъявляет повышенные требования к эффективности управления городской средой, ее зданиями и сооружениями. В этом контексте «умные» здания, как важная часть «умных» городов, во всем мире привлекают все больше внимания исследователей.

«Умные» здания используют передовые современные технологии, такие как Интернет вещей (ИОТ), большие данные и искусственный интеллект (AI), для мониторинга всех аспектов жизнедеятельности, включая как пользовательскую среду, обеспечивающую комфорт и безопасность для людей, так и управление техническими характеристиками здания, тем самым повышая энергоэффективность и рациональное использование ресурсов. Например, «умные» здания могут осуществлять мониторинг потребления энергии в режиме реального времени, с помощью датчиков автоматически регулировать освещение, управлять системами кондиционирования воздуха, тем самым значительно снижать потребление энергии [2].

Исследования, выполненные Хеллер А., Ухд М., Фишер-Ниллен П. и др. показали, что энергоэффективность интеллектуальных зданий может быть повышена на 20-50 % [3], что не только помогает сократить выбросы углекислого газа в городе, но и значительно экономит затраты на электроэнергию, снижает нагрузку на электросети и источники ее генерации.

Кроме того, «умные» здания также обеспечивают повышение качества жизни населения. «Умные» инженерные сети интеллектуальных зданий повышают качество воздуха в помещениях и обеспечивают комфорт, тем самым укрепляя здоровье и благополучие жителей. Таким образом, строительство и эксплуатация «умных» зданий является не только эффективным средством решения экологических проблем, но и неизбежным выбором, обеспечивающим повышение качества жизни жителей городов.

Еще одним аспектом связи «умных» зданий и экономической эффективности их строительства является то, что экологические характеристики и современные удобства «умных» зданий увеличивают их конкурентоспособность на рынке, что позволяет привлекать высокоплатёжных пользователей. Согласно данным о ценах на недвижимость в Китае, рыночная стоимость «умных» зданий на 20 % до 30 % выше, чем традиционных зданий [4]. Такая разница в стоимости наглядно демонстрирует заинтересованность плательщиков во вложении финансовых ресурсов именно в «умные» здания.

Экономическое влияние «умных» зданий не ограничивается только ресурсосбережением и стоимостью объекта недвижимости, поскольку города с «умными» зданиями имеют очевидные преимущества в привлечении инвестиций и повышении своего имиджа. Наличие «умных» зданий позволяет городам продемонстрировать свое лидерство в области устойчивого развития и научно-технических инноваций, тем самым привлекая как отечественных, так и иностранных инвесторов и компании, что напрямую способствует экономическому развитию города и региона.

В современном обществе индустрия «умных» зданий процветает, но движущие силы ее развития в основном могут быть сведены к четырем аспектам: поддержка со стороны государства, технологические инновации, социальный спрос и инвестиции со стороны субъектов хозяйствования.



Во-первых, поддержка со стороны национальных и местных органов государственного управления играет решающую роль в продвижении «умных» зданий. Многие страны, стремясь достичь целей устойчивого развития, разработали ряд стимулирующих мер, включая налоговые льготы, субсидии и ввели сертификацию зеленых зданий. Например, в Китае правительство активно продвигает развитие зеленых зданий, поощряя застройщиков использовать «умные» технологии в проектировании и строительстве через «План действий по зеленым зданиям» [5]. В Беларуси также уделяется большое внимание строительству «умных» городов, особенно в контексте развития сотрудничества государств - участников Евразийского экономического союза [6-9].

Во-вторых, технологические инновации являются одним из двигателей развития «умных» зданий. С быстрым развитием технологий Интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта (AI) и больших данных (Big Data) функции и области применения умных зданий постоянно расширяются. С помощью интеллектуальных датчиков, систем управления и платформ для анализа данных здания могут в реальном времени осуществлять мониторинг и оптимизировать потребление энергии, повышая эффективность использования ресурсов. Например, разработанная китайским ученым Чжаном Вэем умная система контроля температуры может автоматически регулировать отопление и кондиционирование воздуха в зависимости от изменений температуры внутри и снаружи помещения, тем самым достигая экономии энергии и сокращения выбросов углекислого газа [10].

Важной движущей силой строительства «умных» зданий является стремление людей к высокому качеству жизни. С прогрессом времени и ростом уровня жизни людей растет и спрос на «умные» здания. Современные потребители все больше ценят комфорт, экологичность и даже дружелюбность зданий и, следовательно, склонны выбирать те, которые могут предложить интеллектуальное управление, низкое потребление энергии и качественную среду обитания.

И наконец, инвестиции со стороны субъектов хозяйствования являются последним в нашем списке, но не по важности ключевым фактором, способствующим развитию «умных» зданий. С увеличением зрелости технологий «умных» зданий и ростом рыночного спроса все больше инвесторов начинают вкладывать средства в

проекты «умных» зданий. Согласно рыночным исследованиям, глобальный объем рынка «умных» зданий в 2023 г. уже достиг 67,58 миллиарда долларов США и ожидается, что к 2032 г. он достигнет 402,3 миллиарда долларов США [11]. Инвестиции субъектов хозяйствования охватывают не только проектирование и строительство зданий, но и их последующую эксплуатацию и обслуживание. Эти инвестиции приносят экономическую выгоду инвесторам и способствуют технологическому прогрессу, расширению рынка строительства «умных» зданий в целом.

В глобальном масштабе многие города и организации успешно повысили эффективность деятельности, сократили расходы и обеспечили экологическую устойчивость благодаря внедрению технологий интеллектуального строительства. Среди них самыми классическими являются «Умный» эко-город в Сингапуре, парк Alibaba Xixi в Китае и «зеленое офисное здание» в Европе, которые продемонстрировали успех практического применения интеллектуальных зданий и их экономическую эффективность.

Сингапурский проект «Умный» эко-город (Smart Eco-City) - успешный пример интеграции «умных» зданий и концепций устойчивого развития. Проект предусматривает совместное использование энергии и оптимизацию ресурсов между зданиями за счет использования современных систем управления энергопотреблением и интеллектуальных датчиков. Согласно отчету Управления по обновлению городов Сингапура, внедрение «умного» эко-города позволило снизить энергопотребление зданий примерно на 30 % [12]. Кроме того, реализация проекта позволила сократить пробки на дорогах и повысить эффективность поездок жителей благодаря интеллектуальной системе управления дорожным движением.

Alibaba Xixi Park – это демонстрационная зона интеллектуальных зданий в Ханчжоу (Китай), которая наглядно демонстрирует применение интеллектуальных технологий в корпоративной офисной среде. Здания в парке оснащены интеллектуальным освещением, интеллектуальной системой контроля температуры и усовершенствованной системой контроля безопасности. Эти системы могут корректировать окружающую среду в режиме реального времени с помощью анализа больших объемов данных, тем самым повышая энергоэффективность и комфорт сотрудников. Согласно статистике Alibaba, потребление энергии в Xixi Park на 40 % ниже, чем в

традиционных офисных зданиях [13]. Парк объединяет различные функции здания с помощью интеллектуальной платформы управления, повышая эффективность управления и удобство для пользователей.

Ожидается, что с дальнейшим развитием технологий и повышением осведомленности граждан, инвесторов, проектировщиков и строителей о преимуществах интеллектуальных зданий их влияние на экономическое развитие городов будет только возрастать. Государственная поддержка, активные инновации и инвестиции в эту сферу будут определять успешность проектов интеллектуального строительства.

В целом можно сделать вывод, что «умные» здания – это не только экономически эффективное решение для жителей дома, но и важная часть построения устойчивых и конкурентоспособных «умных» городов. Их успешная реализация требует комплексного научно-обоснованного подхода, включая поддержку со стороны органов государственного управления, активное внедрение технологий и инвестиций в инновационные решения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Города мира в 2018 году. Организация Объединенных Наций [сайт]. – URL: <https://digitallibrary.un.org/record/3799524?v=pdf> (дата обращения: 22.11.2024).

2. Вэй, Й. Городское строительство и планирование: Техническое применение и будущие тенденции развития интеллектуального проектирования зданий / Й. Вэй – Пекин: Министерство жилищного строительства и городского и сельского развития, 2024. – 34 с.

3. Хеллер, А., Ухд, М. [и др.] Умное здание: интеграция энергоэффективности, гибкости и комфорта / А. Хеллер, М. Ухд – Шанхай: Шанхайский научно-исследовательский институт строительных наук, 2016. – 26 с.

4. Котировки цен на жилье в Китае [сайт]. – URL: [www.m.scrpice.cn](http://www.m.scrpice.cn) (дата обращения: 22.11.2024).

5. План действий по экологичному строительству. Министерство жилищного строительства и городского и сельского развития Республики [сайт]. – URL: [www.cnwb.net/list/newscontent/34475.html](http://www.cnwb.net/list/newscontent/34475.html) (дата обращения: 22.11.2024).

6. Голубова, О.С. «Умные города» как важнейший элемент цифровой трансформации экономики государств – участников Евразийского экономического союза // *Новости науки и технологий*. – 2024. - № 1 (68). - С. 29 – 40.

7. Голубова, О. С. Умные города и умные здания: современное состояние и экономическая эффективность / О. С. Голубова // *Труды БГТУ*. Сер. 5, Экономика и управление. – Минск : БГТУ, 2019. – № 1 (220). – С. 65-72.

8. Голубова, О.С., Григорьева, Н.А. Умный дом: оценка затрат на строительство и оборудование / О.С. Голубова, Н.А. Григорьева // VIII форум ВУЗов инженерно-технологического профиля Союзного государства. Сборник материалов. 29окт. – 01 ноя. 2019 г. – БНТУ : 2019. – С. 24-26.

9. Концепция «Умный город»: научно-практические аспекты : монография / О.С. Голубова, В.П. Грахов, Е.В. Грахова [и др] под общ. ред. А.В. Губерта. – Ижевск : Изд-во УИР ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2021. – 224 с.

10. Чжан В. Архитектурная наука: Исследования в области технологий управления энергопотреблением интеллектуальных зданий / В.Чжан – Пекин: Китайская академия строительных исследований, 2020. – 12 с.

11. Объем рынка интеллектуальных зданий, доля, рост и отраслевой анализ. Региональный прогноз до 2032 года [сайт]. – URL: [www.businessresearchinsights.com/zh/market-reports/intelligent-buildings-market-102529](http://www.businessresearchinsights.com/zh/market-reports/intelligent-buildings-market-102529) (дата обращения: 22.11.2024).

12. Управление по реконструкции городов. Умный эко-город: план на будущее. Сингапур [сайт]. – Режим доступа: <https://www.ura.gov.sg> (дата обращения: 22.11.2024).

13. Alibaba. Исследование по управлению энергопотреблением интеллектуальных зданий в Xixi Park: Официальный сайт Alibaba [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.alibaba.com> (дата обращения: 22.11.2024).

## REFERENCES

1. Goroda mira v 2018 godu. Organizaciya Ob"edinennyh Nacij [sajt]. – URL: <https://digitallibrary.un.org/record/3799524?v=pdf> (дата обрaщения: 22.11.2024).

2. Vej, J. Gorodskoe stroitel'stvo i planirovanie: Tekhni-cheskoe primenenie i budushchie tendencii razvitiya intellektual'nogo proektirovaniya zdaniy / J. Vej – Pekin: Ministerstvo zhilishchnogo stroitel'stva i gorodskogo i sel'skogo razvitiya, 2024. – 34 s.

3. Heller, A., Uhd, M. [i dr.] Umnoe zdanie: integraciya energoeffektivnosti, gibkosti i komforta / A. Heller, M. Uhd – SHanhaj: SHanhajskij nauchno-issledovatel'skij institut stroitel'nyh nauk, 2016. – 26 s.

4. Kotirovki cen na zhil'e v Kitae [sajt]. – URL: [www.m.creprice.cn](http://www.m.creprice.cn) (data obrashcheniya: 22.11.2024).

5. Plan dejstvij po ekologichnomu stroitel'stvu. Mini-sterstvo zhilishchnogo stroitel'stva i gorodskogo i sel'skogo razvitiya Respubliki [sajt]. – URL: [www.cnwb.net/list/newscontent/34475.html](http://www.cnwb.net/list/newscontent/34475.html) (data obrashcheniya: 22.11.2024).

6. Golubova, O.S. «Umnye goroda» kak vazhnejshij element cifrovoj transformacii ekonomiki gosudarstv – uchastnikov Evrazijskogo ekonomicheskogo soyuza // Novosti nauki i tekhnologij. – 2024. - № 1 (68). - S. 29 – 40.

7. Golubova, O. S. Umnye goroda i umnye zdaniya: sovremennoe sostoyanie i ekonomicheskaya effektivnost' / O. S. Golubova // Trudy BGTU. Ser. 5, Ekonomika i upravlenie. – Minsk : BGTU, 2019. – № 1 (220). – S. 65-72.

8. Golubova, O.S., Grigor'eva, N.A. Umnyj dom: ocenka za-trat na stroitel'stvo i oborudovanie / O.S. Golubova, N.A. Grigor'eva // VIII forum VUZov inzhenerno-tekhnologicheskogo profilya Soyuznogo gosudarstva. Sbornik materialov. 29okt. – 01 noya. 2019 g. – BNTU : 2019. – S. 24-26.

9. koncepciya «Umnyj gorod»: nauchno-prakticheskie aspekty : monografiya / O.S. Golubova, V.P. Grahov, E.V. Grahova [i dr] pod obshch. red. A.V. Guberta. – Izhevsk : Izd-vo UIR IzhGTU imeni M.T. Kalashnikova, 2021. – 224 s.

10. CHzhan V. Arhitekturnaya nauka: Issledovaniya v oblasti tekhnologij upravleniya energopotrebleniem intellektual'nyh zdaniy /V.CHzhan – Pekin: Kitajskaya akademiya stroitel'nyh is-sledovanij, 2020. – 12 s.

11. Ob"em rynka intellektual'nyh zdaniy, dolya, rost i otraslevoj analiz. Regional'nyj prognoz do 2032 goda [sajt]. – URL: [www.businessresearchinsights.com/zh/market-reports/intelligent-buildings-market-102529](http://www.businessresearchinsights.com/zh/market-reports/intelligent-buildings-market-102529) (data obrashcheniya: 22.11.2024).

12. Upravlenie po rekonstrukcii gorodov. Umnyj eko-gorod: plan na budushchee. Singapur [sajt]. – Rezhim dostupa: <https://www.ura.gov.sg> (data obrashcheniya: 22.11.2024).

13. Alibaba. Issledovanie po upravleniyu energopotreble-niem intelektual'nyh zdaniy v Xixi Park: Oficial'nyj sayt Alibaba [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.alibaba.com> (data obrashcheniya: 22.11.2024).

**СТРУКТУРА СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО УСТРОЙСТВУ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ОХРАНЕ**

Е.С. КАРЛОВА-ГАВРИЛЮК<sup>1</sup>, О.С. ГОЛУБОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> магистрант кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

<sup>2</sup> к.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Видеонаблюдение – одна из неотъемлемых составляющих структуры систем безопасности, позволяющих осуществлять визуальный контроль над обстановкой в помещениях и на прилегающих территориях. В данной статье рассмотрена структура сметной стоимости строительно-монтажных работ по устройству видеонаблюдения на объектах, подлежащих охране, а также определен вес элементов в структуре стоимости. Сделан вывод о том, что в структуре стоимости доминирующую роль играют затраты на оборудование (50,69 %), в то время как доля заработной платы в среднем составляет 8,39 %. Отмечено, что для повышения доступности этих работ для организаций учреждений образования в стоимость строительства не включается прибыль и налог на добавленную стоимость, что оказывает существенно влияние на снижение стоимости работ.*

*Ключевые слова: видеоконтроль, средства системы видеонаблюдения, статьи затрат, структура стоимости, телекоммуникационные технологии, общественная безопасность, объекты, подлежащие обязательной охране.*

**STRUCTURE OF THE ESTIMATED COST OF CONSTRUCTION AND INSTALLATION WORKS FOR THE INSTALLATION OF VIDEO SURVEILLANCE AT SITES SUBJECT TO MANDATORY PROTECTION**

E.S. KARLAVA-GAVRYLYUK<sup>1</sup>, V.S. HOLUBAVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> master's student of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

<sup>2</sup> PhD, Associate Professor, Professor of the Department of «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. Video surveillance is one of the integral components of the security system structure, allowing for visual control over the situation in the premises and adjacent territories. This article examines the structure of the estimated cost of construction and installation works on the installation of video surveillance at facilities subject to protection, and also determines the weight of elements in the cost structure. It is concluded that the dominant role in the cost structure is played by equipment costs (50.69%), while the share of wages averages 8.39%. It is noted that in order to increase the availability of these works for educational institutions, profit and value added tax are not included in the cost of construction, which has a significant impact on reducing the cost of the works.*

*Key words: video surveillance, video surveillance system equipment, cost items, cost structure, telecommunication technologies, public safety, objects subject to mandatory protection.*

С развитием информационных технологий использование видеонаблюдения в целях обеспечения безопасности объектов социальной сферы стала очевидной. Системы видеонаблюдения сегодня – основа создания безопасных условий труда при организации рабочих процессов, укрепления трудовой, служебной дисциплины и порядка, предупреждения хищений и присвоений чужого имущества, а также оперативного выявления правонарушений среди сотрудников, учеников, третьих лиц. Формирование «умных» городов и строительство «интеллектуальных» зданий невозможно без использования видеонаблюдения. Эти системы позволяют решить различного рода задачи, в том числе объективно рассмотреть спорные ситуации. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.12.2013 г. № 1164 «Об утверждении критериев отнесения объектов к числу подлежащих обязательному оборудованию средствами системы видеонаблюдения за состоянием общественной безопасности» (далее –



Постановление), определен перечень объектов, подлежащих обязательному оборудованию средствами системы видеонаблюдения за состоянием общественной безопасности [1]. В соответствии с вышеуказанным Постановлением, а также Указом Президента Республики Беларусь от 28.11.2013 г. № 527 «О вопросах создания и применения системы видеонаблюдения в интересах обеспечения общественного порядка», постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11.12.2012 г. № 1135 «Об утверждении Положения о применении систем безопасности и систем видеонаблюдения, каждое учреждение разрабатывает внутренний локальный правовой документ (например Положение о применении системы видеонаблюдения, утверждаемый руководителем учреждения) [2, 3].

Ввиду обязательности установки систем видеонаблюдения на объектах, например, в учреждениях образования, туристических объектах, важным вопросом выступает стоимость строительно-монтажных работ по устройству систем видеонаблюдения и ее структура. Сметная стоимость установки систем видеонаблюдения имеет особенности, связанные с высокой стоимостью применяемого оборудования, сложностью монтажа, обусловленной необходимостью интеграции системы с иными системами безопасности, высокой квалификацией рабочих, а также архитектурными особенностями объектов.

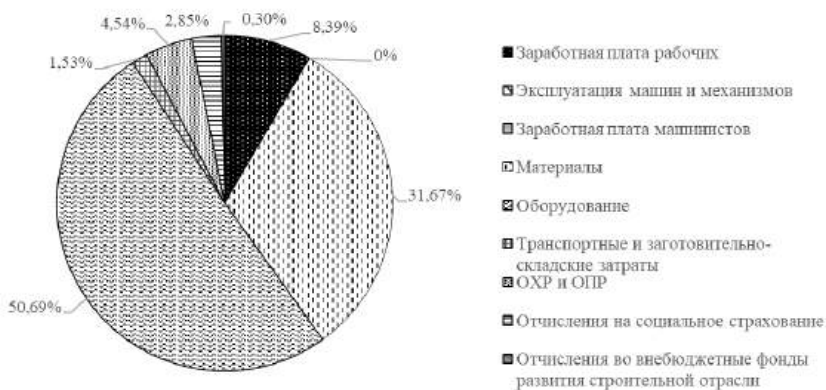
В рамках выполнения научно-исследовательской работы структура стоимости рассматривалась относительно трех объектов охраны, расположенных на территории Минской области, с расчетом удельного веса каждой статьи затрат (основная заработная плата, эксплуатация машин и механизмов, материалы, транспортные и заготовительно-складские затраты, стоимость оборудования, затраты по доставке оборудования, общехозяйственные и общепроизводственные расходы) (таблица 1).

Таблица 1 – Структура стоимости строительно-монтажных работ по устройству видеонаблюдения на объектах, подлежащих обязательной охране, руб.

Наименование статей стоимости	ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов»	Логойская ЦРБ	Кафе, ул. Строителей
Заработная плата рабочих	2254,63	1956,33	851,97
Эксплуатация машин и механизмов	12,99	4,87	0,73
Заработная плата машинистов	-	-	-
Материалы	13 385,76	873,70	4857,28
Оборудование	22 480,11	3 056,00	5058,58
Транспортные и заготовительно-складские затраты	640,41	48,06	235,66
Итого прямых затрат	38 773,90	5 938,96	11 004,22
ОХР и ОПР	1 158,19	1 117,64	464,07
Итого затрат	39 932,09	7 056,60	11 468,29
Отчисления на социальное страхование	766,57	665,15	289,67
Отчисления во внебюджетные фонды развития строительной отрасли	184,03	-	-
Всего затрат	40 882,69	7 721,75	11 757,96

Источник: собственная разработка автора.

Исходя из полученных данных видно, что наибольший вес в структуре стоимости приходится на статьи «Материалы» и «Оборудование». Данные показатели подтверждает высокий уровень материалоемкости вида деятельности, что приводит к большой зависимости стоимости монтажа оборудования от стоимости программно-аппаратных средств производителей и организаций, участвующих в процедурах централизованных закупок оборудования. Также необходимо отметить долю статьи расходов «Заработная плата рабочих»: она занимает около одной десятой от общей суммы стоимости строительно-монтажных работ.



Источник: собственная разработка автора.

Рисунок 1 – Структура затрат на выполнение строительно-монтажных работ

В настоящее время к оборудованию, монтируемому на объектах, указанных в Перечне, предъявляются обязательные требования (например, по протоколам кодирования изображений, классам защиты от атмосферного воздействия и т.д.). Обязательные требования установлены также к углам установки камер, каналам связи, системе питания и характеристикам других элементов систем видеонаблюдения, что, в свою очередь, ограничивает стоимостной диапазон по определенным позициям используемого в проекте оборудования [4, 5].

Важной особенностью формирования стоимости строительно-монтажных работ по устройству видеонаблюдения на объектах, подлежащих обязательной охране, является отсутствие в структуре стоимости прибыли и налога на добавленную стоимость. Это связано с тем, что эти составляющие стоимости не предусмотрены Положением о Департаменте охраны. Такая мера направлена на снижение стоимости работ для конечного потребителя, повышения финансовой доступности установки этих систем.

На сегодняшний день стоимость строительно-монтажных работ по устройству систем видеонаблюдения преимущественно зависит от типа и размеров объектов: учреждение среднего образования,

физкультурно-спортивные учреждения, промышленные предприятия или супермаркеты – каждый тип имеет свои особенности и требования к уровню безопасности, предопределяющие дополнительные функции устанавливаемого оборудования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении критериев отнесения объектов к числу подлежащих обязательному оборудованию средствами системы видеонаблюдения за состоянием общественной безопасности: постановление Совета Министров Респ. Беларусь 30 дек. 2013 г. № 1164// іlex [Электронный ресурс]: ООО «ЮрСпектр», – Минск, 2024.

2. О вопросах создания и применения системы видеонаблюдения в интересах обеспечения общественного порядка: Указ Президента Респ. Беларусь 28 нояб. 2013 г. № 527// іlex [Электронный ресурс]: ООО «ЮрСпектр», – Минск, 2024.

3. Об утверждении Положения о применении систем безопасности и систем видеонаблюдения: постановление Совета Министров Респ. Беларусь 11 дек. 2012 г. № 1135 // іlex [Электронный ресурс]: ООО «ЮрСпектр», – Минск, 2024.

4. О республиканской системе мониторинга общественной безопасности: Указ Президента Респ. Беларусь 25 мая 2017 г. № 187 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2017. – С. 6.

5. Фолынская, Е. С. Задачи видеонаблюдения в зонах обзора, контролируемых республиканской системой мониторинга общественной безопасности / Е. С. Фолынская, Р. И. Воробей, К. Л. Тявловский // Новые направления развития приборостроения : материалы 15-й Международной научно-технической конференции молодых ученых и студентов, Минск, 20–22 апреля 2022 г. / Белорусский национальный технический университет ; редкол.: О. К. Гусев (пред. редкол.) [и др.]. – Минск: БНТУ, 2022. – С. 58-59.

## REFERENCES

1. On approval of criteria for classifying facilities as subject to mandatory equipment with video surveillance systems for monitoring public safety: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus dated December 30, 2013, No. 1164// іlex [Electronic resource]: ООО

Yur-Spektr, Minsk, 2024.

2. On issues of creation and application of video surveillance systems in the interests of ensuring public order: Decree of the President of the Republic of Belarus dated November 28, 2013, No. 527// ilex [Electronic resource]: OOO YurSpektr, Minsk, 2024.

3. On approval of the Regulation on the application of security systems and video surveillance systems: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus dated December 11, 2013, No. 2012, No. 1135 // ilex [Electronic resource]: OOO YurSpektr, Minsk, 2024.

4. On the Republican System of Public Safety Monitoring: Decree of the President of the Republic of Belarus of May 25, 2017, No. 187 // National Register of Legal Acts of the Republic of Belarus. - 2017. - P. 6.

5. Folynskova, E. S. Video surveillance tasks in the viewing areas controlled by the Republican system of public safety monitoring / E. S. Folynskova, R. I. Vorobey, K. L. Tyavlovsky // New directions in the development of instrument engineering: materials of the 15th International Scientific and Technical Conference of Young Scientists and Students, Minsk, April 20-22, 2022 / Belarusian National Technical University; editorial board: O. K. Gusev (chairman of the editorial board) [and others]. – Minsk: BNTU, 2022. – P. 58-59.

УДК 331.101

## **НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Т.С. КОВАЛЬЧУК<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>аспирант кафедры «Экономика, организации строительства и управления недвижимостью»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Строительство играет важную роль в экономическом развитии страны и повышении жизненного уровня ее граждан. В настоящее время строительный комплекс не стоит на месте и активно развивается благодаря интеграции современных технологий и инновационных решений. Настоящая статья посвящена исследованию действующих теорий и концепций технологической развития, выявлению актуальных направлений становления строительной отрасли, а также определению основных технологий, внедряемых в строительный комплекс.*

*Ключевые слова: технологии, технологическое развитие, строительная отрасль, направления развития строительной отрасли.*

## **DIRECTIONS OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

**T.S. KOVALCHUK<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>graduate student of the Department of Economics, organization of construction and property management  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. Construction plays an important role in the economic development of the country and the improvement of the living standards of its citizens. Currently, the construction industry does not stand still and is actively developing due to the integration of modern technologies and innovative solutions. This article is dedicated to the study of current theories and concepts of technological development, the identification of current*

*trends in the formation of the construction industry, as well as the definition of the main technologies being introduced into the construction industry.*

*Keywords: technologies, technological development, construction industry, directions of development of the construction industry.*

В современном мире технологии стали играть огромную роль в повседневной жизни населения. Технологический прогресс способствует улучшению условий труда, повышению уровня производительности и качества жизни людей, созданию новых рынков и возможностей для развития бизнеса.

Сегодняшняя реальность – это результат сразу нескольких крупных технологических этапов развития, которые вывели наше общество на качественно новый уровень. Научно-технический прогресс уверенно вошел в современную жизнь и такие достижения, как создание и применение искусственного интеллекта, анализ больших данных, облачные технологии и другие, стали движущими силами значительных изменений в социальных и экономических аспектах общества.

Теоретический анализ актуальной научной литературы, посвященной вопросам влияния научно-технического прогресса на различные сферы общества, показал, что данный вопрос остается предметом множества научных исследований, в рамках которых разрабатываются различные концепции и теории. Так, например, теория экономического развития, описывает влияние технологических изменений на уровень развития экономики; теория инноваций, отражает важность создания инноваций, их развития и распространения; различные социологические и психологические теории помогают нам лучше понять, как новые технологии влияют на социум, культуру и поведение людей. В дальнейшем все вышеперечисленные концепции послужили основой для формирования теории технологического развития.

Суть данной теории заключается в том, что технологическое развитие происходит не случайно, а по определенным закономерностям. Это означает, что технологии развиваются в циклах, чередуя периоды инноваций и стагнации. Данный подход помогает понять динамику развития технологий, а также их воздействие на экономику и общество в целом.

Теория технологического развития начала активно исследоваться в середине 20 века. Ведущими учеными, занимавшиеся исследованием данной теории были: Глазьев С. Ю., Друкер П., Кондратьев Д. Н., Кузнец С., Маркс К., Менш Г., Перро К., Смит А., Факунда К., Фримен К., Шумперт Й. и др.

Одним из ключевых замыслов, лежащих в основе теории технологического развития, является представление о том, что технологическое развитие является важнейшим фактором экономического роста и прогресса общества. Основываясь на этом, данная теория послужила в последующем базой для разработки множества других теорий и концепций. Рассмотрим некоторые из них.

Так одной из наиболее известных концепций, отражающих влияние технологического прогресса на экономическое развитие общества в пространственно-временном контексте, стала *концепция технологических укладов* [1]. Данная концепция была разработана российским ученым С.Ю. Глазьевым, который был вдохновлен работами австрийского ученого Й. Шумпетера и русского экономиста Н. Д. Кондратьева. В своей работе автор в качестве основы вводит такое понятие как *технологический уклад*, подразумевая под этим целостную совокупность всех существующих производств обладающим единым техническим уровнем, образующих замкнутую устойчивую систему. Данная концепция основана на идее цикличности укладов и на том, что каждый технологический уклад имеет свои уникальные характеристики и особенности, оказывающие влияние на развитие экономики, политики и общества. С.Ю. Глазьев выделяет шесть технологических укладов, начиная с первого, связанного с использованием огня, до последнего, отражающего использование информационных технологий.

Сейчас мы уже находимся в эпохе шестого технологического уклада. Этот уклад базируется на симбиозе человеческого и искусственного интеллекта, ресурсы которых уже довольно широко применяются в различных секторах экономики. Новый этап развития в значительной степени связан с современными технологиями, такими как биотехнологии, нанотехнологии, робототехника и т.д. Шестой уклад подразумевает переход к более сложным и интегрированным системам.

Рассмотрим еще одну современную теорию технологического развития, которая была выдвинута Президентом Всемирного



экономического форума Клаусом Швабом. Концепция *четвертой промышленной революции* [2] описывает современные изменения в экономике и производстве, вызванные внедрением ряда новых технологий, таких как искусственный интеллект, робототехника, автоматизация и т.д. Одной из отличительных особенностей этой революции стал исключительно высокий уровень конкуренции между компаниями на рынке, обусловленный стремительными темпами внедрения новейших технологий в производственные процессы. Данные технологии оказывают кардинальное влияние на способы производства, распределения и потребления товаров и услуг, а также на формы взаимодействия людей с машинами.

Если взглянуть на теорию технологического развития через призму изменений, происходящих в «современном обществе» провоцируемых технологическим прогрессом, стоит упомянуть *теорию поколений* [3], которая была разработана американским социологом Уильямом Штраусом и Нилом Хоува. Концепция изучает различия и сходства между поколениями людей и выделяет четыре основных поколения: беби-бумеры, X-поколение, Y-поколение и Z-поколение, каждое из которых имеет свои уникальные характеристики и особенности. Данная концепция позволяет лучше понять различия между поколениями и предсказать потенциальные тенденции поведения людей определенного поколения.

Продолжая раскрывать вопрос развития современного общества и воздействия на него технологического прогресса, стоит рассмотреть *теорию диффузии инноваций* [4]. Данная теория была разработана американским социологом и теоретиком коммуникаций Эвереттом Роджерсом. В работе автор объясняет, как новые технологии распространяются среди населения через процесс принятия инноваций. На основании разработанной автором колоколообразной кривой мы можем наблюдать процесс распространения новых идей или продуктов от инноваторов к ранним последователям, затем к большинству, позднему большинству и, наконец, к отстающим.

Таким образом, представители различных поколений по-разному откликаются на темпы восприятия и распространения инновационных технологий, тем самым оказывая огромное влияние на скорость и эффективность развития как общества, так и экономики. Все это мы можем видеть на примере Z-поколения, которое на данный момент является *«ранними последователями»* и главными

пользователями современных технологий. На их примере мы можем видеть, как данные изменения повлияли на их отношение к работе и на социальные отношения в обществе. Технологии сделали их более гибкими и открытыми к новым возможностям, позволив, например, работать удаленно, использовать социальные сети для поиска работы, обучения или общения. Поколение Z стало более осознанно подходить к вопросам равенства, разнообразия и инклюзивности на рабочем месте.

Изучая все упомянутые теории и концепции, которые иллюстрируют важные преобразования в социально-экономической сфере общества, следует обратить внимание на то, как именно строительная отрасль трансформируется под воздействием внедрения современных технологий. На данный момент в данной сфере актуальными остаются вопросы внесения изменений и трансформаций, направленных на распространение и внедрение высокоавтоматизированных и цифровых инструментов в процессы проектирования, строительства и управления строительными проектами.

К основным нормативным документам, определяющим ключевые цели и направления развития строительной отрасли Республики Беларусь можно отнести: Национальную стратегию устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 года [5], Программу социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы [6] и Директиву Президента Республики Беларусь №8 «О приоритетных направлениях развития строительной отрасли» [7].

Проанализировав вышеперечисленные нормативные документы, можно выделить основные направления технологического развития строительной отрасли:

- Использование цифровых технологий, таких как строительное информационное моделирование (BIM), виртуальная и дополненная реальность, дроны и автоматизированные роботы, направленные на улучшение уровня проектирования, планирования и контроля качества строительства.

- Применение смарт-технологий для управления и контроля строительных процессов, мониторинга и обслуживания зданий.

– Развитие передовых методов строительства, позволяющих ускорить процесс строительства, уменьшить его стоимость и сделать его более устойчивым и экологически безопасным.

– Внедрение аналитики данных с применением искусственного интеллекта для прогнозирования и оптимизации строительных процессов, управления рисками и принятия более обоснованных управленческих решений.

В Республике Беларусь на данный момент одним из ключевых преобразований, связанных с цифровой трансформацией строительной отрасли, стало формирование единого информационного пространства на платформе Госстройпортала. На текущий момент данная система функционирует как государственный ресурс, создающий общее информационное окружение для строительного сектора. Госстройпортал охватывает множество подразделов, способствующих взаимодействию всех участников строительного процесса на любых стадиях жизненного цикла объекта.

Первые шаги в проектировании с применением «BIM-технологий» были сделаны еще до начала 2022 года, однако их использование ограничивалось лишь проектированием объектов, отличающимися высоким уровнем сложности. Сейчас же большое внимание уделяется использованию «BIM-технологий» в направлении автоматизации сметно-экономических расчетов. Так уже в отрасли разработаны и успешно применяются для составления сметной документации расчетные модели отдельных строительных конструкций. Тем не менее, стоит подчеркнуть, что процесс внедрения «BIM-технологий» происходит не так быстро, как хотелось бы, что во многом связано с увеличением стоимости работ на начальном этапе строительства [8].

Одной из современных цифровых технологий, применяемых в Республике Беларусь для съемки зданий, сооружений и автомобильных дорог, является 3D-сканирование. Кроме того, на строительных объектах, особенно в проектах по возведению высотных зданий, все чаще начинают использоваться дроны [8].

С возникновением возможности передачи данных между физическими объектами, встроенными средствами и технологиями, динамично начала развиваться концепция *интернет вещей*. Данная концепция рассматривается как система физических объектов и устройств, взаимодействующих не только друг с другом, но и с

окружающей средой. Компоненты этой системы начали внедряться в строительную отрасль в результате развития концепций «Умный дом» и «Умный город», также такие технологии применяются в виде охранных систем, устанавливаемых в зонах хранения материалов [8].

Виртуальная реальность также находит свое широкое применение в строительстве, способствуя совершенствованию проектирования, визуализации и обучения. Сейчас данная технология стала использоваться застройщиками и архитектурными бюро, которые создают виртуальные туры и презентации для привлечения клиентов и инвесторов. Застройщики и инвесторы используют VR технологии для проведения виртуальных экскурсий по объектам и получения реалистичного представления о будущем объекте строительства.

В заключение можно сказать, что технологии, так или иначе, преобразуют наш мир, делая его более продуктивным и инновационным. Изученные теории показывают, что благодаря научно-техническому прогрессу в мире сформировалась новая экономика, основанная в большей степени на интеллектуальных компонентах. Экономическую трансформацию, безусловно, стоит рассматривать вместе со всеми социальными и культурными изменениями, которые происходят параллельно в обществе. На примере строительной отрасли, мы видим, как технологическое развитие напрямую влияет на совершенствование рабочих процессов, создание новых рабочих мест или изменение существующих. Отличным инструментом, который помог бы отслеживать изменения в социально-трудовой сфере, а также выявлять потребности в квалификационных навыках и обучении персонала, может стать социально-трудовой мониторинг. Совместное использование новых технологий и социально-трудового мониторинга поможет улучшить условия труда, повысить производительность и эффективность работы отрасли.

Тем не менее, нам необходимо помнить и о рисках и угрозах, связанных с внедрением новых технологий. Современный цифровой мир становится все более непредсказуемым и беспорядочным, что требует рассмотрения вопросов интеграции новых технологий с акцентом на безопасность и минимизацию возникающих рисков.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития российской экономики в условиях глобальных технологических сдвигов. М., 2007.

2. Шваб К. Четвертая промышленная революция [Электронный ресурс].- Режим доступа: [k.\\_shvab\\_chetvertaya\\_promyshlennaya\\_revolyuuciya\\_2016.pdf](#) - Яндекс Документы - Дата доступа: 15.11.2024.

3. Howe N., Strauss W. Ye fourth turning: what the cycles of history tell us about America's next rendezvous with destiny. N.Y., 1997 P. 198–205.

4. Rogers E.M. Diffusion of innovation (4<sup>th</sup> ed.). N.Y: Free press, 1995.

5. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [cur.pdf \(yandex.by\)](#) – Дата доступа: 15.11.2024.

6. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100292> – Дата доступа: 15.11.2024.

7. О приоритетных направлениях развития строительной отрасли: Директива Президента Респ. Беларусь, 04.03.2019, № 8 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P01900008> – Дата доступа: 15.11.2024.

8. Коньков, В. В. Практика применения BIM-технологий в строительном комплексе Беларуси = Practice of using BIM technologies in the construction sector of the Republic of Belarus / В. В. Коньков, Е. Ю. Зорина // Инженерный бизнес [Электронный ресурс] : сборник материалов II Международной научно-практической конференции в рамках 19-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству и экономике» 01-03 декабря 2021 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост. Н. А. Пашкевич. – Минск : БНТУ, 2022. – С. 160-165.

9. Исаева К.В. Периодизация технологического развития общества. Электронно-цифровая цивилизация. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/periodizatsiya-tehnologi-cheskogo-razvitiya-obschestva-elektronno-tsifrovaya-tsvivilizat-siya/viewer> – Дата доступа: 15.11.2024.

10. Щербakov Г.А. Генезис и развитие научных представлений о роли инноваций в экономическом процессе. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.mir-nayka.com/jour/article/viewFile/973/865> – Дата доступа: 15.11.2024.

## REFERENCES

1. Glazyev S.Y. Strategy of advanced development of the Russian economy in the context of global technological shifts. M., 2007.

2. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution [Electronic resource]. - Access mode: [k.\\_shvab\\_chetvertaya\\_promyshlennaya\\_-revolyuciya\\_2016.pdf](#) – Yandex Documents - Access date: 15.11.2024.

3. Howe N., Strauss W. Ye fourth turning: what the cycles of history tell us about America’s next rendezvous with destiny. N.Y., 1997 P. 198–205.

4. Rogers E.M. Diffusion of innovation (4<sup>th</sup> ed.). N.Y: Free press, 1995.

5. The National Strategy for sustainable socio-economic development of the Republic of Belarus for the period up to 2030 [Electronic resource]. - Access mode: [cur.pdf \(yandex.by\)](#) – Access date: 15.11.2024.

6. The program of socio-economic development of the Republic of Belarus for 2021-2025 [Electronic resource]. - Access mode: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100292> – Access date: 15.11.2024.

7. On the priority directions of development of the construction industry: The directive of the President of the Republic. Belarus, 04.03.2019, No. 8 [Electronic resource]. - Access mode: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P01900008> – Access date: 15.11.2024.

8. Konkov, V. V. Practice of using BIM technologies in the construction complex of Belarus = Practice of using BIM technologies in the construction sector of the Republic of Belarus / V. V. Konkov, E. Y. Zorina // Engineering business [Electronic resource] : collection of materials of the II International Scientific and Practical Conference within the

framework of the 19th International Scientific and Technical Conference of BNTU «Science – education, production and Economics» December 01-03, 2021 / editorial board: O. S. Golubova [et al.] ; comp. N. A. Pashkevich. – Minsk : BNTU, 2022. – pp. 160-165.

9. K. Isaeva.B. Periodization of technological development of society. Electronic and digital civilization. [electronic resource]. - Achievement mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/periodizatsiya-tehnologicheskogo-razvitiya-obschestva-elektronno-tsifrovaya-tsivilizatsiya/viewer> – Date of receipt: 11/15/2024.

10. Shcherbakov G.A. Genesis and development of scientific ideas about the role of innovation in the economic process [Electronic resource]. - Achievement mode: <https://www.mir-nayka.com/jour/article/-view-File/973/865> – Date of receipt: 11/15/2024.

УДК 338.012

## **КОНЦЕПЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СОЗДАНИИ 3D-МОДЕЛЕЙ**

Т. С. КОВАЛЬЧУК<sup>1</sup>, О. В. БОРИСЕНКО<sup>2</sup>, Ю.А. ИГНАТЬЕВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ст. преподаватель кафедры «Экономика, организация  
строительства и управление недвижимостью»

<sup>2,3</sup> студенты кафедры «Экономика, организация строительства и  
управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Строительная отрасль никогда не стоит на месте, а постоянно развивается. Вместе с появлением современных технологий в строительную индустрию начали внедряться инновационные методы планирования дизайна. Специальное программное обеспечение для создания 3D-проекций является основным продуктом работы для архитекторов и инженеров. Помимо этого, оно также используется застройщиками для привлечения клиентов и инвесторов через визуализацию предполагаемого результата конкретного строительного проекта. Одним из таких инструментов создания 2D- и 3D-объектов является информационное моделирование зданий (BIM проектирование).*

*Ключевые слова: BIM-технологии, 3D-модель, преимущества и недостатки, программное решение.*

## **CONCEPT OF APPLICATION OF BIM TECHNOLOGY IN CREATION OF 3D MODELS**

T. S. KOVALCHUK<sup>1</sup>, O. V. BORISENKO<sup>2</sup>, Y. A. IGNATSEVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Master of Economic Sciences, senior lecturer of the Department  
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

<sup>2,3</sup> students of the Department of Economics, Construction Organization  
and Real Estate Management

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus



*Annotation. The construction industry never stands still, but is constantly evolving. With the advent of modern technologies, innovative design planning methods have begun to be introduced into the construction industry. Special software for creating 3D projections is the main product of work for architects and engineers. In addition, it is also used by developers to attract clients and investors through visualization of the expected result of a specific construction project. One of such tools for creating 2D and 3D objects is building information modeling (BIM design).*

*Key words: BIM-technology, 3D model, advantages and disadvantages, software solution.*

Информационное моделирование объекта (BIM – Building Information Modeling) – это процесс создания объекта и управления его информацией. Переход к BIM-моделированию позволяет связывать все сведения, вырабатываемые в процессе проектирования в единую взаимосвязанную, хранимую в BIM-модели базу данных. Создание 3D-моделей с использованием BIM-технологий стало одним из ключевых моментов, который в значительной степени повлиял на изменения, возникшие в строительном комплексе.

В данной статье мы бы хотели рассмотреть различные аспекты внедрения и использования инструментов BIM-моделирования в процессе проектирования и строительства объектов недвижимости. Для начала, по нашему мнению, стоит описать основные характеристики, свойственные 3D-моделям, создаваемые при помощи технологий BIM проектирования:

– *Геометрия.* BIM-модели стремятся к высокой точности геометрии, отражающей реальные размеры, формы и расположение элементов здания. Точность важна для коллизийного анализа, количественного анализа материалов и точной оценки стоимости объекта. Уровень детализации элементов объекта строительства может варьироваться в зависимости от стадии проекта и целей моделирования (LOD – Level of Detail). От грубых форм на концептуальной стадии до высокодетализированных моделей с учетом всех элементов и текстур на стадии строительства. Стоит также отметить, что многие BIM-модели являются параметрическими. Это означает, что изменения одного параметра (например, размера стены) автоматически обновляют связанные элементы (например, дверные проемы, площадь

помещения), что обеспечивает целостность и согласованность всех данных.

– *Информация.* Каждый элемент модели (стена, дверь, окно, труба и т.д.) содержит не только геометрические данные, но и связанные с ним атрибуты (свойства). Это могут быть: производитель и артикул материала, технические характеристики (теплопроводность, прочность), стоимость, дата установки, гарантийный срок и многое другое. Разные элементы модели связаны между собой, образуя единую информационную базу. Изменение одного элемента может автоматически обновлять связанные данные в других элементах. Также информация в BIM-модели максимально организована и структурирована, что позволяет легко искать, фильтровать и анализировать данные.

– *Функциональность.* BIM-системы позволяют проводить анализ на предмет пересечений различных инженерных систем (например, труб и кабелей), предотвращая ошибки на стадии проектирования. По модели объекта можно автоматически рассчитывать количество необходимых материалов, что упрощает планирование закупок и оценку стоимости проекта. BIM-модели также позволяют проводить анализ энергопотребления здания и оптимизировать его проектирование для повышения энергоэффективности. В то же самое время BIM-модели могут использоваться для создания высококачественных визуализаций, помогающих заинтересованным сторонам лучше понять проект. В разрезе планирования строительства BIM-модели применяются для планирования и координации строительных работ, моделирования процессов монтажа и управления строительными ресурсами.

– *Открытость и обмен данными.* Для обмена данными BIM-модели используют стандартизированные форматы обмена данными (например, IFC), что позволяет различным программным продуктам взаимодействовать друг с другом. BIM-проекты часто выполняются коллективно, с участием разных специалистов. BIM-системы обеспечивают возможности для совместной работы над моделью [1].

Рассмотрим этапы создания 3D-моделей в BIM:

– *Подготовительный этап.* Перед началом проектирования необходимо собрать все надлежащие данные, включая геодезические данные, информацию о землеустроительных работах, существующие инфраструктурные объекты и требования заказчика. Далее идет определение функциональных и технических требований, которые должны

быть учтены в модели. Это может включать в себя архитектурные, конструктивные и инженерные аспекты.

– *Концептуальное проектирование.* На этом этапе разрабатывается первоначальная концепция проекта, которая может включать в себя простые 3D-формы и объемы, определяющие размеры и основные функции здания. Концептуальная модель обсуждается с заказчиком и другими заинтересованными сторонами для получения отзывов и внесения изменений на ранних этапах проектирования.

– *Разработка 3D-модели.* Здесь уже начинается основное проектирование. Архитекторы создают детализированную 3D-модель, включая стены, окна, двери, крыши и другие архитектурные элементы. Инженеры-строители, в свою очередь, добавляют элементы конструкции, такие как балки, колонны, плиты и т.д., которые уже включают в себя расчет прочности и устойчивости конструкций. На этом этапе также добавляются модели инженерных систем (отопление, вентиляция, кондиционирование, электроснабжение, сантехника и т.д.) для того, чтобы убедиться, что все элементы правильно интегрированы в архитектурную и конструктивную модели.

– *Проверка коллизий.* На текущем этапе используется специализированное программное обеспечение для проверки коллизий между различными системами (например, между трубопроводами и электрическими системами). Это позволяет выявить потенциальные проблемы до начала строительства. На основе результатов проверки коллизий вносятся необходимые изменения в модель для устранения конфликтов.

– *Подготовка проектной документации.* Из 3D-модели автоматически создаются 2D-чертежи, такие как планы, разрезы и фасады, необходимые для строительства. На основе модели могут быть автоматически сгенерированы сметные расчеты, включающие количество необходимых материалов и их стоимость.

– *Визуализация и презентация.* Для представления проекта заказчику и другим заинтересованным сторонам, разрабатываемого проекта, создаются фотореалистичные рендеры и анимации, позволяющие лучше понять строительный проект.

– *Передача и эксплуатация.* После завершения этапа строительства модель передается заказчику. В дальнейшем она может быть использована в процессе управления эксплуатацией здания. Модель будет обновляться в течение всего срока эксплуатации, внося данные о

ремонтах, заменах и других изменениях, что поможет в управлении жизненным циклом объекта в целом [2].

На сегодняшний день существует множество программных решений для создания 3D-моделей в рамках BIM-подхода. Вот несколько популярных:

*Autodesk Revit* – программа обеспечивает разработку проектов зданий, инженерных сетей и строительных конструкций. Ее используют при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов. Программа хорошо подходит для командной работы. Например, при междотраслевом проектировании. Она также может обеспечивать импорт и экспорт данных и связывать их в разных форматах (IFC, DWG, DGN).

*ArchiCAD* – при моделировании объектов недвижимости используется технология Virtual Building™. Программа оснащена инструментами для создания 3d-моделей, подготовки рабочей документации, импорта и экспорта исходных параметров, визуализации объектов. Поставленные задачи можно выполнять самостоятельно или в команде.

*Tekla Structures* – программа предназначена для работы с металлическими конструкциями в больших проектах, обеспечивает работу команды, обмен информацией и взаимодействие компаний. Продукт позволяет контролировать рабочие процессы, поддерживает автоматизацию конструирования.

*Tekla BIMsight* – программа хорошо подходит для командного 3d-моделирования объектов строительства. Профессиональный софт доступен для бесплатной загрузки. Повысить качество работ можно путем объединения 3d-моделей объекта, созданных сотрудниками из разных областей, а также посредством выявления расхождений между отдельными элементами проекта, обеспечивая тем самым эффективную работу его участников.

*AutoCAD Civil 3D* – программа применяется при проектировании и подготовке документов для инфраструктурных объектов. Она оснащена опцией визуализации и анализа. Продукт подходит для командной работы. Он позволяет координировать работу участников проекта и решать рабочие вопросы, которые возникают при моделировании объекта.

*Allplan* – программа используется при разработке проектов с конструкциями из железобетона. Является BIM платформой. Позволяет

рассчитать план объекта с учетом расхода времени, стоимости и качества конструкции.

*Graphisoft BIM Server* – программа предназначена для поддержки Teamwork, предоставляющей единовременный доступ к проекту группе лиц. Продукт использует сетевое подключение сразу для нескольких ARCHICAD, при условии, что они являются клиентами системы. Программа позволяет обрабатывать файлы больших размеров. Главное преимущество приложения – возможность запроса, проведение слияния, фильтрация данных.

*Renga Architecture* – программа позволяет использовать рабочие инструменты в трехмерном пространстве. Продукт является единой платформой для конструкторов и архитекторов. Он обеспечивает импорт и экспорт данных в разных форматах. Полученные сведения сохраняются в форматах .ifc, .dxf. Члены команды могут использовать двух- и трехмерные модели на любой стадии работы над проектом [4].

Как и любое изобретение, BIM-проектирование имеет огромное количество преимуществ, которые помогают облегчить создание всей проектной документации, однако, существует и ряд недостатков, которые вместе с преимуществами будут рассмотрены ниже (таблица 1) [3]:

Таблица 1 – Преимущества и недостатки применения BIM-технологий

<b>Преимущества</b>	<b>Недостатки</b>
1	2
<i>Повышение точности и снижение ошибок:</i> Параметрическое моделирование и автоматическая проверка на коллизии значительно снижают вероятность ошибок в проекте, связанных с несовместимостью элементов или неточностями в расчетах. Это приводит к экономии времени и ресурсов на этапе строительства и эксплуатации.	<i>Высокая стоимость внедрения:</i> Необходимость приобретения специализированного программного обеспечения и обучения персонала может потребовать значительных инвестиций.

Продолжение таблицы 1

1	2
<p><i>Улучшенная координация и коммуникация:</i>                      Все участники проекта работают с одной общей моделью, что способствует улучшению коммуникации и координации между архитекторами, инженерами, строителями и другими специалистами. Это снижает риск конфликтов и задержек.</p>	<p><i>Сложность освоения:</i>                      BIM-системы обладают сложным интерфейсом и требуют определенных навыков и знаний для эффективного использования. Кривая обучения достаточно крутая.</p>
<p><i>Оптимизация процесса проектирования:</i>                      Возможность быстрого внесения изменений и проведения симуляций позволяет оптимизировать проект на ранних стадиях, что приводит к более эффективным и экономичным решениям.</p>	<p><i>Требовательность к вычислительным ресурсам:</i>                      Работа с большими и детализированными BIM-моделями требует мощного компьютерного оборудования.</p>
<p><i>Более точная оценка стоимости и сроков:</i>                      Благодаря автоматизированному подсчету материалов и анализа объемов работ, BIM-модели обеспечивают более точную оценку стоимости и сроков реализации проекта.</p>	<p><i>Необходимость стандартизации данных:</i>                      Отсутствие полной стандартизации данных может создавать проблемы при обмене информацией между разными программными продуктами.</p>
<p><i>Улучшенное управление проектом:</i>                      BIM-системы предоставляют инструменты для управления рисками, контроля прогресса работ и эффективного планирования ресурсов.</p>	<p><i>Зависимость от программного обеспечения:</i>                      BIM-модели могут быть несовместимы с различными программными продуктами, что может ограничить выбор инструментов и создавать проблемы при сотрудничестве.</p>

Окончание таблицы 1

1	2
<p><i>Более эффективная эксплуатация здания:</i>                      BIM-модель может использоваться для управления эксплуатацией здания, включая планирование ремонта, мониторинг состояния оборудования и оптимизацию энергопотребления.</p>	<p><i>Ограниченная применимость для небольших проектов:</i>                      Для небольших проектов затраты на внедрение BIM могут превышать выгоды.</p>
<p><i>Визуализация и презентация проекта:</i>                      Высококачественные визуализации, созданные на основе BIM-моделей, значительно улучшают презентацию проекта для заказчиков и инвесторов.</p>	<p>Проблема с данными «мусор в - мусор наружу»:                      Если исходные данные неверны или неполны, то и BIM-модель будет неточной, что может привести к ошибкам и неточностям.</p>

В заключение хотелось бы отметить, что BIM-технологии представляют собой значительный скачок в развитии строительной отрасли. Переход от традиционных 2D-чертежей к комплексным 3D-моделям BIM обеспечивает беспрецедентный уровень точности, координации и эффективности на всех этапах проекта, от концепции до эксплуатации. Возможности параметрического моделирования, интеграция данных и функционал коллизионного анализа позволяют минимизировать ошибки, оптимизировать затраты и сроки строительства, а также улучшить качество конечного продукта.

Хотя внедрение BIM технологий требует инвестиций в программное обеспечение, обучение и изменение рабочих процессов, преимущества в виде повышения производительности, снижения рисков и улучшения коммуникации значительно перевешивают данные затраты, делая BIM незаменимым инструментом для современных строительных проектов. Дальнейшее развитие BIM технологий, включая расширенные возможности анализа данных и интеграцию с другими технологиями, обещает еще более значительные улучшения в будущем.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ерошкина Н. А., Коровкин М.О., Саденко С.М., Лавров И. Ю., Кабанова Л. А. Использование BIM-технологии в проектировании и строительстве // Молодежный научный вестник. 2019. № 1 (38). С. 127–131.
2. Проектирование с использованием BIM технологий. – 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://proekt-m.by/uslugi/proektirovanie-s-ispolzovaniem-bim-tehnologij/> - Дата доступа: 13.11.2024.
3. BIM-сканирование и 3D-моделирование. – 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stroykurs.by/uslugi/bim-skanirovanie-i-3d-modelirovanie/> - Дата доступа: 13.11.2024.
4. BIM проектирование. – 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stroy-ek.ru/article/bim-proektirovanie/> - Дата доступа: 13.11.2024.

## REFERENCES

1. Eroshkina N. A., Korovkin M. O., Sadenko S. M., Lavrov I. Yu., Kabanova L. A. Using BIM technology in design and construction // Youth Scientific Bulletin. 2019. No. 1 (38). pp. 127–131.
2. Design using BIM technologies. – 2017 [Electronic resource]. – Access mode: <https://proekt-m.by/uslugi/proektirovanie-s-ispolzovaniem-bim-tehnologij/> - Access date: 13.11.2024.
3. BIM scanning and 3D modeling. – 2021 [Electronic resource]. – Access mode: <https://stroykurs.by/uslugi/bim-skanirovanie-i-3d-modelirovanie/> - Access date: 15.11.2024.
4. BIM design. – 2021 [Electronic resource]. – Access mode: <https://stroy-ek.ru/article/bim-proektirovanie/> - Access date: 13.11.2024.



УДК 332.81

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ С УЧЕТОМ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА**

Т.С. КОВАЛЬЧУК<sup>1</sup>, П.А. ВОРОЧКОВА<sup>2</sup>, Т.Ю. БАЛАБАН<sup>3</sup>

<sup>1</sup> м.э.н., ассистент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

<sup>2,3</sup> студенты кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В настоящее время в строительной отрасли стремительно развивается направление «зеленого» строительства и энергоэффективности. Жилищный сектор всегда являлся крупным потребителем энергетических ресурсов страны, однако нынешние тенденции свидетельствуют о том, что в последние годы проведение мероприятий по энергосбережению как в новом строительстве, так и в области тепловой модернизации жилья прошлых периодов строительства значительно возросло. Энергоэффективность зданий формирует новые подходы и стандарты к организации строительного производства.*

*Ключевые слова: энергоэффективность, зеленое строительство, зеленая экономика, экологические принципы, BREEAM*

## **IMPLEMENTATION OF ENERGY-EFFICIENT CONSTRUCTION IN THE REPUBLIC OF BELARUS TAKING INTO ACCOUNT INTERNATIONAL EXPERIENCE**

T.S. KOVALCHUK<sup>1</sup>, P.A. VORONKOVA<sup>2</sup>, T.Y. BALABAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Master of Economic Sciences, Assistant of the Department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

<sup>2,3</sup> students of the Department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. Currently, the direction of «green» construction and energy efficiency is rapidly developing in the construction industry. The housing sector has always been a major consumer of the country's energy resources, however, current trends indicate that in recent years, energy conservation measures have increased significantly both in new construction and in the field of thermal modernization of housing in previous construction periods. Energy efficiency of buildings forms new approaches and standards for the organization of construction production.*

*Key words: energy efficiency, green building, green economy, environmental principles, BREEAM.*

## **Введение**

Энергоэффективность является неотъемлемой частью «зеленой экономики». На сегодняшний день вопрос энергосбережения и снижения потребления тепловой энергии при эксплуатации жилых зданий в Республике Беларусь стоит довольно остро, чем и обусловлена актуальность обозреваемой темы. В данной статье будет рассмотрено текущее положение об энергоэффективном строительстве в Республике Беларусь относительно зарубежных тенденций.

## **Основная часть**

Энергоэффективное здание – здание, соответствующее по показателю удельного расхода энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период классу А+, А или В, а по показателю дельного расхода энергии на подогрев воды в системе горячего водоснабжения – классу А+, А, В или С[1].

Можно выделить следующие классы энергоэффективности объектов недвижимости:

А++ – Выдающийся (<10 кВт·ч/м<sup>2</sup>)

А+ – Высочайший (<15 кВт·ч/м<sup>2</sup>)

А – Очень высокий (<25 кВт·ч/м<sup>2</sup>)

В – Высокий (<50 кВт·ч/м<sup>2</sup>)

С – Повышенный (<100 кВт·ч/м<sup>2</sup>)

D – Нормальный (<150 кВт·ч/м<sup>2</sup>)

F – Низкий (<250 кВт·ч/м<sup>2</sup>)

Проанализировав данные «Стратегии развития строительного комплекса Республики Беларусь до 2035 года» [3], мы наблюдаем, что

в неё обозначаются следующие мероприятия для повышения энергоэффективности:

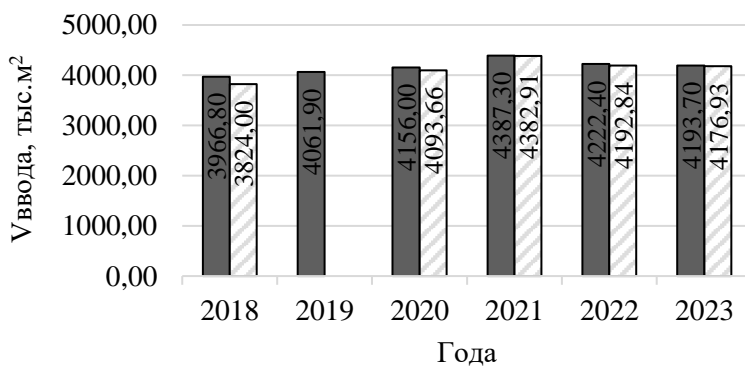
- в производство новых типов конструкций и строительных материалов, в том числе композиционных, которые повышают энергоэффективность зданий и сооружений, их внутреннюю экологичность, снижающих материалоемкость и повышающих надежность и долговечность зданий и сооружений;

- внедрение прогрессивных энерго- и ресурсосберегающих технологий производства строительных услуг, замена устаревшего оборудования на энергоэффективное;

- строительство зданий по технологии энергоэффективной однослойной стены, обеспечивающей высокие теплотехнические характеристики;

- строительство зданий по технологии энергоэффективной однослойной стены, обеспечивающей высокие теплотехнические характеристики;

На рисунке 1 указаны показатели жилищного строительства Республики Беларусь за 2018-2023 года в части объема ввода жилья в эксплуатацию:

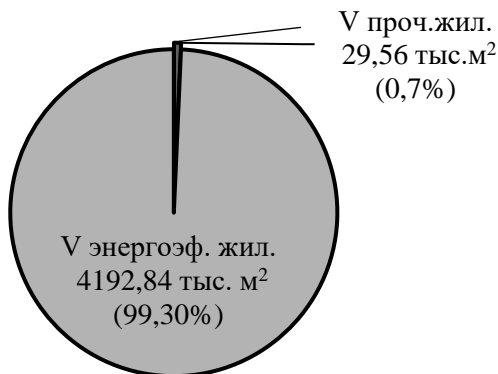


- Объем ввода в эксплуатацию жилья (V<sub>общ.</sub>)
- Объем ввода энергоэффективного жилья в V<sub>общ.</sub>

Источник: собственная разработка автора на основании [3]

Рисунок 1– Показатели жилищного строительства Республики Беларусь за 2018-2023в тыс. м<sup>2</sup>

Для сравнительного анализа возьмём данные за 2022 год. На рисунке 2 показано долевое соотношение площади многоквартирных энергоэффективных жилых домов к общей площади вводимого в эксплуатацию жилья.



Источник: собственная разработка автора на основании [3]

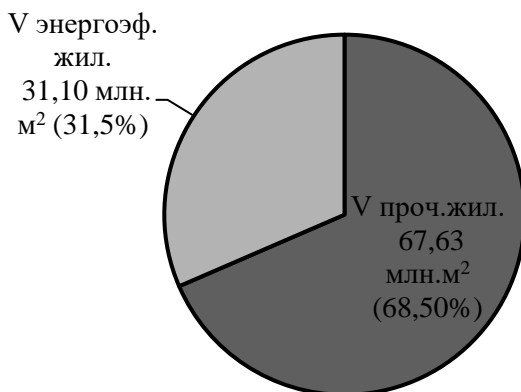
Рисунок 2 – Объем ввода в эксплуатацию жилья за 2022 в тыс. м<sup>2</sup>

По данным директора Института ЖКХ Национальной академии наук Вадима Китикова на момент 2023 года около половины жилого фонда Беларуси можно считать энергоэффективным [4].

Для сравнительного анализа следует рассмотреть статистику энергоэффективного строительства ближайшего географического и экономического партнёра Республики Беларусь – Российской Федерации.

Как и в нашей стране, в России реализация мероприятий по энергоэффективному строительству проходит в соответствии со «Стратегией развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года».

На рисунке 3 показана доля, отведённая под энергоэффективное жилищное строительство в 2022 году.



Источник: собственная разработка автора на основании [5]

Рисунок 3 – Объем строительства жилья в РФ за 2022 в млн. м<sup>2</sup>

Общее количество энергоэффективных домов в России на момент 2022 года составляло 2574 шт. [5].

Из приведённых диаграмм можно заметить, что несмотря на большую долю вводимых в эксплуатацию энергоэффективных домов в процентном содержании, Беларусь значительно уступает в объемах строительства.

В Европейском союзе для повышения энергоэффективности зданий была разработана законодательная база, которая включает пересмотренную Директиву об энергоэффективности зданий (EU/2024/1275) и пересмотренную Директиву об энергоэффективности (EU/2023/1791).

В директиве EU/2024/1275 отмечается, что 75% зданий в ЕС по-прежнему не являются энергоэффективными, а темпы обновления зданий составляют 1% в год, что подталкивает к признанию необходимости ежегодно обновлять не менее 3% наименее эффективных

жилых зданий и улучшать не менее 43% наименее эффективных зданий к 2030 году [6].

В зеленом строительстве выделяют следующие подходы: применение при производстве строительно-монтажных работах экологически чистых материалов, повышения «среды обитания» внутри объекта недвижимости и экологического комфорта, повышение всего жизненного цикла здания (от стадии проектирования до стадии сноса).

BREEAM – BRE Environmental Assessment Method является международным стандартом зеленого строительства. Одним из принципов строительства и эксплуатации жилого фонда, в основе которого заложена энергоэффективность является действующая международная система BREEAM, которая базируется не только на энергоэффективности, но и на экологических стандартах, которые повышают критерии всего жизненного цикла здания.

BREEAM подходит для оценки:

- Нового строительства;
- Объектов недвижимости, которые находятся в стадии в эксплуатации;
- Зданий и сооружений, состоящих на реконструкции;
- Жилых зданий;
- Объектов инфраструктуры [7].

В Беларуси этот стандарт почти не используется, есть всего несколько зданий, имеющих такую сертификацию, в России же насчитывается более сотни сертифицированных по BREEAM объектов недвижимости, а в Западной Европе их количество исчисляется тысячами [8].

### **Выводы**

По результатам проведённого исследования видно, что сегменту энергоэффективного строительства в стране за последние годы было уделено большое внимание, разработаны и реализуются мероприятия, которые определены программой стратегии развития строительного комплекса Республики Беларусь до 2035 года [3]. Одно несмотря на положительную динамику в сфере «зелёного» строительства, Беларусь на нынешнем этапе развития отстаёт от современных тенденций в данной сфере.

Для повышения потенциала в сфере энергоэффективного строительства следует учитывать мировой опыт и расширять возможности использования международных стандартов, таких как BREEAM.

## ЛИТЕРАТУРА

1. СН 2.04-2020 Строительные нормы Республики Беларусь «Здания и сооружения Энергетическая эффективность»: утв. М-вом архитектуры и строительства Респ. Беларусь 12.11.20. – Минск, 2020. – 24 с.

2. Голубова, О. С. Экономические аспекты повышения энергоэффективности жилых зданий / О. С. Голубова, Н. А. Григорьева. – Минск: БНТУ, 2018. – 175 с.

3. Стратегия развития строительного комплекса до 2035 года: ОАО «НИИ СТРОЙЭКОНОМИКА» на 25.09.2024. – Минск, 2024. – 97 с.

4. SB.BY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/zadat-zharu.html> – Дата доступа: 17.11.2024.

5. ДОМ.РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--d1aqf.xn--plai/media/news/dom-rf-otsenil-obemy-stroyashchegosya-energoeffektivnogo-zhilya-v-rossii/> – Дата доступа: 17.11.2024.

6. GARRIGUES [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.garrigues.com/en\\_GB/new/european-union-sets-its-sights-complete-decarbonization-building-stock-2050#:~:text=The%20directive%20notes%20that%2075,of%20the%20worst%2Dperforming%20buildings](https://www.garrigues.com/en_GB/new/european-union-sets-its-sights-complete-decarbonization-building-stock-2050#:~:text=The%20directive%20notes%20that%2075,of%20the%20worst%2Dperforming%20buildings) – Дата доступа: 17.11.2024.

7. BRE Environmental Assessment Method [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://https://breeam.com/> – Дата доступа: 17.11.2024.

8. ООО «НОВА ГРОС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://novagros.by/zelenoe-stroitelstvo> – Дата доступа: 17.11.2024.

## REFERENCES

1. BC 2.04-2020 Building regulations of the Republic of Belarus «Buildings and structures Energy efficiency»: approved. The Ministry of Architecture and Construction Rep. Belarus 12.11.20. – Minsk, 2020. – 24 p.

2. Golubova, O. S. Economic aspects of improving the energy efficiency of residential buildings / O. S. Golubova, N. A. Grigorieva. – Minsk: BNTU, 2018. – 175 p.

3. Strategy for the development of the construction complex until 2035: JSC «Research Institute of STROYECONOMICS» on 09/25/2024. – Minsk, 2024. – 97 p.

4. SB.BY [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.sb.by/articles/zadat-zharu.html> – Access date: 17.11.2024.

5. THE HOUSE.RF [Electronic resource]. – Access mode: <https://xn--d1aqf.xn--p1ai/media/news/dom-rf-otsenil-obemy-stroyashchegosya-energoeffektivnogo-zhilya-v-rossii/> – Access date: 17.11.2024.

6. GARRIGUES [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.garrigues.com/en\\_GB/new/european-union-sets-its-sights-complete-decarbonization-building-stock-2050#:~:text=The%20directive%20notes%20that%2075,of%20the%20worst%2Dperforming%20buildings](https://www.garrigues.com/en_GB/new/european-union-sets-its-sights-complete-decarbonization-building-stock-2050#:~:text=The%20directive%20notes%20that%2075,of%20the%20worst%2Dperforming%20buildings) – Access date: 17.11.2024.

7. BRE Environmental Assessment Method [Electronic resource]. – Access mode: [http:// https://breeam.com/](http://https://breeam.com/) – Access date: 11/17/2024.

8. NOVA GROS LLC [Electronic resource]. – Access mode: <https://novagros.by/zelenoe-stroitelstvo> – Access date: 17.11.2024.



УДК 338.012

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Т.С. КОВАЛЬЧУК<sup>1</sup>, В.В. КОВАЛЬЧУК<sup>2</sup>, Д.А. РЫЖКО<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ст. преподаватель кафедры «Экономика, организация  
строительства и управление недвижимостью»

<sup>2,3</sup> студенты кафедры «Экономика, организация  
строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Строительная отрасль Республики Беларусь играет ключевую роль в экономике страны, обеспечивая значительную часть занятости населения и способствуя развитию инфраструктуры. В последние годы наблюдается рост объемов строительства, что в положительном ключе отражается на многих важных показателях в данном секторе. Однако, несмотря на позитивные тенденции, отрасль сталкивается с рядом проблем, которые требуют комплексного подхода для их решения.*

*Ключевые слова: трудоустройство, занятость, строительство, рынок, заработная плата, кадры*

## **CURRENT PROBLEMS OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

T.S. KOVALCHUK<sup>1</sup>, V.V. KOVALCHUK<sup>2</sup>, D.A. RYZHKO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>master of Economic Sciences, senior lecturer of the Department  
«Economics, organization of construction and property management»

<sup>2,3</sup>students lecturer of the Department  
«Economics, organization of construction and property management»

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The construction industry of the Republic of Belarus plays a key role in the economy of the country, providing a significant part of employment and contributing to the development of infrastructure. In recent years there has been an increase in the volume of construction, which*

*has a positive impact on many important indicators in this sector. However, despite the positive trends, the industry faces a number of problems that require a comprehensive approach to address them.*

*Keywords: employment, employment, construction, market, wages, personnel*

Строительная сфера в Беларуси является важным двигателем экономики, обеспечивая значительную часть валового внутреннего продукта страны. Согласно данным Национального статистического комитета, объем подрядных работ в строительстве за январь-сентябрь 2024 года составил 14,9 млрд рублей, что свидетельствует о высокой активности в отрасли. Однако, помимо положительных тенденций развития строительного комплекса наблюдаются и определенные вызовы появившиеся в сфере трудоустройства и кадрового обеспечения.

В соответствии с данными Национального статистического комитета Республики Беларусь, в 2023 году в строительной сфере работало 243,7 тыс. человек, что составляет 5,9% от общего количества занятых в экономике страны [2]. Рост объемов строительства, особенно в жилищном секторе, способствовало увеличению спроса на рабочую силу. Так, за январь-июнь 2024 года объем подрядных работ по виду деятельности «Строительство» составил 8 937,9 млн рублей, что на 8,6% больше по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года [2]. Объемы ввода в эксплуатацию жилых домов в Республике Беларусь демонстрировали устойчивый рост с 2019 по 2023 годы, увеличившись с 4,0 млн кв. м в 2019 году до 5,0 млн кв. м в 2023 году.

Строительная сфера традиционно характеризуется преобладанием мужской рабочей силы. По данным Белстата, в 2023 году мужчины составляли 85,9% от общего числа занятых в отрасли, тогда как женщины – 14,1%. Средний возраст работников в строительстве составил 42,1 года [1].

Анализируя уровень средней заработной платы, мы видим, что данный показатель в строительной отрасли демонстрирует положительную динамику. В первом полугодии 2024 года номинальная среднемесячная заработная плата работников строительной отрасли составила 2 427,6 рубля, что на 29,7% выше, чем за аналогичный

период 2023 года. В Минске средняя зарплата в строительной отрасли в сентябре 2024 года составила 3 349,0 рубля [5].

Для более полного понимания динамики показателей занятости и заработной платы в строительной отрасли Республики Беларусь за последние пять лет авторами были разработаны таблица 1 и таблица 2, предоставляющие следующие данные:

Таблица 1 – Численность занятых в строительной отрасли (2019–2023 гг.)

Год	Численность занятых (тыс. чел.)	Доля в общей занятости, %
2019	252,7	6,1
2020	248,3	6,0
2021	245,0	5,9
2022	244,0	5,9
2023	243,7	5,9

Численность занятых в строительной отрасли демонстрировала незначительное снижение с 2019 по 2022 годы, после чего в 2023 году показатель снизился до 243,7 тыс. человек [5].

Таблица 2 – Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в строительной отрасли (2019–2023 гг.)

Год	Средняя зарплата (руб.)	Рост к предыдущему году, %
2019	1200	-
2020	1350	12,5
2021	1500	11,1
2022	1700	13,3
2023	2087,8	22,8

Среднемесячная заработная плата в строительной отрасли демонстрировала стабильный рост с 2019 по 2023 годы, с наиболее значительным увеличением в 2023 году на 22,8% по сравнению с предыдущим годом.

Несмотря на все положительные тенденции, отрасль за данный период столкнулась и с рядом препятствий. Авторами были выделен ряд

проблем строительного комплекса, которые требуют совокупного подхода для их решения:

1. *Дефицит квалифицированных кадров.* Как мы можем видеть, в том числе и из выше проанализированных источников, за последние 10 лет занятость в строительном комплексе сократилась в полтора раза, не смотря на значительную нехватку квалифицированных кадров. В настоящее время в строительной сфере занято около 250 тыс. человек [4]. Данный дефицит в основном связан с демографическими изменениями, старением населения и миграцией рабочей силы.

2. *Низкая привлекательность строительных профессий.* На текущий момент многие молодые люди не рассматривают строительство как перспективную сферу для карьеры из-за тяжелых условий труда и недостаточного уровня заработной платы.

3. *Отток специалистов за рубеж.* Высококвалифицированные кадры нередко уезжают в другие страны в поисках лучших условий труда и более высокой оплаты труда.

Для решения перечисленных проблем государство и частные компании уже стали внедрять программы профессиональной подготовки и переподготовки, а также улучшать условия труда и повышать заработную плату [3]. Возможные варианты решения данных проблем представлены ниже:

1. *Повышение заработной платы и улучшение условий труда.* Увеличение уровня оплаты труда в комплексе с обеспечением безопасных и комфортных условий работы могут сделать строительные профессии более привлекательными для соискателей.

2. *Развитие системы профессионального образования.* Внедрение современных образовательных программ, ориентированных на потребности рынка, а также сотрудничество с учебными заведениями для подготовки специалистов, соответствующих требованиям отрасли.

3. *Программы переподготовки и повышения квалификации.* Организация курсов и тренингов для действующих работников позволит повысить их профессиональный уровень и адаптироваться к новым технологиям и методам работы.

4. *Создание благоприятных условий для молодых специалистов.* Предоставление льгот, стажировок и карьерных возможностей для молодежи, что в дальнейшем будет способствовать привлечению новых кадров в отрасль.

Реализация этих мер в комплексе может способствовать решению проблем занятости в строительной отрасли Беларуси и обеспечить ее устойчивое развитие в будущем.

В заключение стоит отметить, что строительная отрасль Беларуси демонстрирует устойчивый рост, что положительно сказывается на развитии экономики страны в целом. Однако для обеспечения дальнейшего развития необходимо продолжать работу по привлечению и удержанию квалифицированных специалистов, а также внедрять современные технологии и улучшать условия труда.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Строительство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/investitsii-i-stroitelstvo/stroi-telstvo/> – Дата доступа: 14.11.2024.

2. Правительство рассказало, как будут решаться проблемы строительной отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://neg.by/novosti/otkrytj/pravitelstvo-rasskazalo-kak-budut-reshatsya-problemy-stroitelnoy-otrasli/> Дата доступа: 15.11.2024.

3. Проблемы развития строительной отрасли сегодня решали за круглым столом с участием Министра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://mas.gov.by/ru/news\\_ru/view/problemy-razvitija-stroitelnoj-otrasli-segodnja-reshali-za-kruglym-stolom-s-uchastiem-ministra-2130/](https://mas.gov.by/ru/news_ru/view/problemy-razvitija-stroitelnoj-otrasli-segodnja-reshali-za-kruglym-stolom-s-uchastiem-ministra-2130/) Дата доступа: 15.11.2024

4. С чем связан кадровый голод в строительной сфере Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://1prof.by/news/v-strane/v-stroitelstve-nablyudaetsya-kadrovyy-golod/> Дата доступа: 16.11.2024.

5. Как будет развиваться строительная отрасль Беларуси в 2024 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://1prof.by/news/ekonomika-i-biznes/investicionnyj-impuls-pod-nyal-strojotrasl-v-2023-chego-zhdut-v-2024/>. – Дата доступа: 15.11.2024.

## REFERENCES

1. Construction [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/investitsii-i-stroitelstvo/stroi-telstvo/> - Date of access: 14.11.2024.

2. The government has told how the problems of the construction industry will be solved [Electronic resource]. - Mode of access: <https://neg.by/novosti/otkrytj/pravitelstvo-rasskazalo-kak-budut-reshat-sya-problemy-stroitelnoy-otrasli/> Date of access: 15.11.2024.

3. Problems of development of the construction industry today solved at a round table with the participation of the Minister [Electronic resource]. - Access mode: [https://mas.gov.by/ru/news\\_ru/view/problemy-razvitija-stroitelnoj-otrasli-segodnja-reshali-za-kruglym-stolom-s-uchastiem-ministra-2130/](https://mas.gov.by/ru/news_ru/view/problemy-razvitija-stroitelnoj-otrasli-segodnja-reshali-za-kruglym-stolom-s-uchastiem-ministra-2130/) Date of access: 15.11.2024

4. What is the staff hunger in the construction sector of Belarus [Electronic resource]. - Mode of access: <https://1prof.by/news/v-strane/v-stroitelstve-nablyudaetsya-kadrovyj-golod/> Date of access: 16.11.2024.

5. How will the construction industry of Belarus develop in 2024 [Electronic resource]. - Access mode: <https://1prof.by/news/ekonomika-i-biznes/investiczionnyj-impuls-podnyal-strojotrasl-v-2023-chego-zhdat-v-2024/>. - Date of access: 15.11.2024.

УДК 69.003+69.058

**РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ  
СТОИМОСТЬЮ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**М.А. КОНОВАЛОВА<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>старший преподаватель кафедры стоимостного инжиниринга и  
технической экспертизы зданий и сооружений  
Академия строительства и архитектуры  
Самарский государственный технический университет  
г. Самара, Российская Федерация

*Аннотация. Исследователем рассмотрены современные информационные системы, используемые при формировании и проверки стоимости строительства. На основе детального изучения и анализа функционала существующих электронных сервисов по определению сметных затрат автором выявлены ключевые недостатки, преимущества и предложен перечень основных направлений дальнейшего развития информационных систем, обеспечивающих процесс управления стоимостью в строительстве.*

*Ключевые слова: Федеральная государственная информационная система ценообразования, сервис комплексной проверки сметных расчетов, информационные системы, цифровизация строительной отрасли, автоматизация расчетов.*

**DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEMS TO SUPPORT  
THE COST MANAGEMENT PROCESS IN CONSTRUCTION**

**M.A. KONOVALOVA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Senior Lecturer, Associate Professor of the Department of cost  
engineering and technical expertise of buildings and structures  
Architecture and Civil Engineering Academy  
Samara State Technical University  
Samara, Russian Federation

*Annotation. The researcher examined modern information systems used in the formation and verification of construction costs. Based on a detailed study and analysis of the functionality of existing electronic*

*services for determining estimated costs, the author examined the key disadvantages, advantages and proposed a list of the main directions for further development of information systems that ensure the cost management process in construction.*

*Keywords: Federal State Information System of Pricing, service for comprehensive verification of estimate calculations, information systems, digitalization of the construction industry, automation of calculations.*

Развитие информационных систем для обеспечения процесса управления стоимостью в строительстве представляет собой важный шаг к повышению эффективности и прозрачности в реализации строительных проектов.

В соответствии со Стратегией развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года [1] цифровизация в строительстве является передовым инструментом достижения стратегических целей и национальных задач государства. Повышение «цифровой зрелости» является важной частью Стратегии развития строительной отрасли в России до 2030 года [2]. Она достигается через внедрение современных технологий и инструментов, которые позволяют оптимизировать работу на всех этапах строительства.

Ключевым звеном в этом процессе является создание единой цифровой платформы, которая обеспечивает доступ к актуальной информации для всех участников строительного проекта от инвесторов и заказчиков до исполнителей и подрядчиков.

В условиях стремительного развития строительной отрасли в России особое внимание уделяется вопросам ценообразования. Важным инструментом для оптимизации данного процесса является создание Федеральной государственной информационной системы ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС) в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23.09.2016 №959 [3] и в рамках исполнения постановления Правительства Российской Федерации от 23.12.2016 №1452 [4].

ФГИС ЦС это государственная информационная система, функционирующая на основе программных, технических средств и информационных технологий, обеспечивающих сбор, обработку, хранение, размещение и использование информации, необходимой для определения сметной стоимости строительства [5].



Основной целью создания этой системы является информационная поддержка процесса и порядка определения сметной стоимости строительства, а также обеспечение доступа всех участников инвестиционно-строительного процесса к актуальной информации о сметных нормативах и ценах на строительные ресурсы и услуги, что в свою очередь способствует более точному и справедливому ценообразованию.

Главные функции и задачи ФГИС ЦС в строительстве

- создание единой централизованной базы данных о ценах на строительные ресурсы и услуги;
- сбор, учет и хранение данных;
- анализ и мониторинг цен строительных ресурсов;
- методическая поддержка по ценообразованию и стоимостному инжинирингу;
- информационное обеспечение;
- взаимодействие с участниками инвестиционно-строительного процесса.

Указанные функции призваны повысить уровень автоматизации в сфере строительного ценообразования и стоимостного инжиниринга.

На рисунке 1 приведена схема с основными подсистемами ФГИС ЦС, где приведены возможности и функции каждого блока системы.



Рисунок 1 – Основные подсистемы ФГИС ЦС

ФГИС ЦС призвана обеспечить прозрачность мониторинга и актуальность данных о ценах на строительные ресурсы и услуги. Однако, несмотря на свои благие намерения, система сталкивается с несколькими проблемами, которые негативно влияют на её наполняемость. Рассмотрим незначительные и существенные недостатки более детально.

**1. Нехватка достоверной информации.** Одной из главных проблем является недостаток точных и достоверных данных от участников строительного рынка. Многие компании могут не предоставлять свои ценовые данные, либо предоставляют информацию, не соответствующую реальным условиям.

**2. Проблема актуализации информации.** Рынок строительных ресурсов изменяется очень быстро, цены значительно колеблются в зависимости от спроса и предложения и данные, представленные в системе, не всегда оперативно обновляются.

**3. Субъективность источников и искажение данных.** К сожалению, некоторые организации могут исказить информацию о ценах в своих интересах. Субъективность источников и возможность манипуляций с информацией могут стать причиной неверных расчетов ценовых показателей.

**4. Технические сложности.** Использование системы может требовать определенных технических навыков и ресурсов, которых могут не иметь некоторые компании, особенно малые и средние предприятия.

**5. Недостаток мотивации.** Многие компании не видят прямой выгоды от внесения данных в ФГИС ЦС. Отсутствие стимулов за честное и качественное заполнение базы данных ведет к тому, что участники рынка не проявляют должной активности в этом направлении.

**6. Технические сложности при внесении данных.** Использование сложных технологий и программного обеспечения для мониторинга может затруднить процесс по сбору данных.

**7. Отсутствие прозрачности в расчетах.** Методы формирования цен в ФГИС ЦС не всегда ясны и сложны для понимания простых пользователей. Строители выражают недовольство по поводу неясности расчетов итоговых сметных цен.

**8. Региональные различия.** Разные регионы страны могут иметь свою специфику формирования цен на строительные ресурсы, что создает сложности при сборе унифицированных данных.

Проблемы наполняемости Федеральной государственной информационной системы ценообразования в строительстве требуют комплексного подхода к их решению. Необходимы стратегии для повышения достоверности информации, улучшения технической подготовки пользователей, а также снижения бюрократических барьеров. Усиление взаимодействия между государственными органами и участниками строительного рынка поможет создать более актуальную информационную базу, что в свою очередь окажет позитивное влияние на весь сектор строительства в России.

На основе изученных функциональных возможностей ФГИС ЦС можно предложить следующие основные аспекты ее развития.

**1. Интеграция с другими системами.** Создание интеграционных решений с другими государственными и частными системами для обмена данными.

**2. Развитие аналитики.** Внедрение инструментов для анализа собранных данных, что позволит не только контролировать текущие цены, но и прогнозировать их изменения в зависимости от рыночной ситуации.

**3. Мотивация наполнения ФГИС ЦС.** Повышение заинтересованности у производителей, поставщиков строительных ресурсов и разработка системы поощрений улучшат заполняемость системы достоверными данными.

**4. Оптимизация пользовательского интерфейса.** Повышение удобства использования системы для всех категорий пользователей (госорганов, строительных компаний, инвесторов) через улучшение интерфейса и функционала системы.

**5. Поддержка цифровизации отрасли.** ФГИС ЦС может стать основой для цифровых трансформаций в строительстве, интегрируя новые технологии, такие как BIM (Building Information Modeling) или IoT (Internet of Things).

**6. Расширение функциональности.** Введение новых функций, таких как возможность анализа цен по регионам, видам работ и материалам, а также внедрение методов для оперативного мониторинга изменения цен.

**7. Обратная связь.** Создание механизмов для сбора обратной связи от пользователей системы и ее постоянное обновление на основе полученных данных.

Реализация этих перспектив повысит предсказуемость и точность сметных расчетов, обеспечит государственный контроль и улучшит конкурентоспособность строительного рынка России.

Одним из инновационных направлений развития информационных систем является разработка Главгосэкспертизы России сервиса комплексной проверки сметных расчетов (КПСР). Создание КПСР является важным шагом к автоматизации процессов, связанных с оценкой и контролем смет в строительстве. В этой новой цифровой разработке применены передовые облачные технологии, которые обеспечивают доступ к сервису с любого рабочего места при наличии сети Интернет и не требуют установки дополнительного программного обеспечения

Этот сервис помогает специалистам и организациям быстро и точно проверять сметные расчеты на соответствие установленным нормам и требованиям. Рассмотрим основные цели, функции и преимущества такого электронного сервиса

Основные цели и задачи КПСР:

- автоматизация процесса и повышение точности экспертизы сметной документации;
- обеспечение прозрачности проверки сметных расчетов;
- улучшение обратной связи и взаимодействия между экспертом и заявителем.

Базовыми функциями электронного сервиса являются пакетный импорт и просмотр полного комплекта сметной документации, структурированное хранение и интерфейсное представление информационных данных, верификация файлов, поэтапная автоматизированная проверка загружаемых документов на предмет комплектности, соответствия сметным нормативам и ценам, аналитическая обработка статистических показателей по объектам строительства и проектам.

Преимущества внедрения электронного сервиса КПСР:

**1. Скорость и эффективность проверки.** Указание на возможные ошибки в кратчайшие сроки позволяет быстро вносить корректировки.

**2. Снижение затрат.** Автоматизация процессов уменьшает потребность в ручном труде и дополнительные расходы.

**3. Устранение недоразумений.** Прозрачность процесса проверки способствует улучшению взаимодействия между заказчиками, подрядчиками и экспертами.

**4. Упрощение отчетности.** Быстрая генерация отчетов для анализа и принятия решений.

Сервис для комплексной проверки сметных расчетов способен значительно улучшить и ускорить процесс оценки и контроля расходов в строительстве, повысить точность и снизить затраты.

Таким образом, развитие информационных систем и сервисов является важным шагом к улучшению управления стоимостью в строительстве. Внедрение таких систем помогает повысить эффективность расчетов, а также способствует снижению затрат и времени на разработку и проверку сметной документации. В результате, это создает более надежную и предсказуемую среду для всех участников строительного процесса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Правительства РФ от 31.10.2022 № 3268-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года» [Электронный ресурс]. URL:

[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_430333/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_430333/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/) (дата обращения: 25.11.2024)

2. Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2021 № 3883-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL:

[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_405274/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405274/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/) (дата обращения: 25.11.2024)

3. Постановление Правительства РФ от 23.09.2016 № 959 (ред. от 24.11.2020) «О федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве». [Электронный ресурс].

URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_205094/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_205094/)  
(дата обращения: 25.11.2024)

4. Постановление Правительства РФ от 23.12.2016 № 1452 (ред. от 14.10.2023) «О мониторинге цен строительных ресурсов». [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_209643/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_209643/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/) (дата обращения: 25.11.2024)

5. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024). [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/) (дата обращения: 25.11.2024)

## REFERENCES

1. Order of the Government of the Russian Federation of 31.10.2022 No. 3268-r (as amended on 21.10.2024) «On approval of the Strategy for the development of the construction industry and housing and communal services of the Russian Federation for the period up to 2030 with a forecast up to 2035» [Electronic resource]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_430333/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_430333/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/) (date of access: 25.11.2024)

2. Order of the Government of the Russian Federation of 27.12.2021 No. 3883-r (as amended on 21.10.2024) «On approval of the strategic direction in the field of digital transformation of the construction industry, urban and housing and communal services of the Russian Federation until 2030» [Electronic resource]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_405274/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405274/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/) (date of access: 25.11.2024)

3. Resolution of the Government of the Russian Federation of 23.09.2016 No. 959 (as amended on 24.11.2020) «On the federal state information system of pricing in construction». [Electronic resource]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_205094/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_205094/) (date accessed: 25.11.2024)

4. Resolution of the Government of the Russian Federation of 23.12.2016 No. 1452 (as amended on 14.10.2023) «On monitoring the prices of construction resources». [Electronic resource]. URL:

[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_209643/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_209643/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/) (date of access: 25.11.2024)

5. «Urban Planning Code of the Russian Federation» dated 29.12.2004 No. 190-FZ (as amended on 08.08.2024) (as amended and supplemented, entered into force on 01.09.2024). [Electronic resource]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/) (date of access: 25.11.2024)

УДК 339.1

## **ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

**М.О. МАКЕЙ<sup>1</sup>, Е.В. ЗОРИН<sup>2</sup>, А.А. РУБАНИК<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>М.э.н., старший преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

<sup>2,3</sup>студенты кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Статья содержит информацию о том, как на основе маркетинговых исследований, была определена цена услуг по методу Питера Ван-Вестендорпа, как проводился анализ экономической информации и, на его основе, расчёт показателей эффективности инвестиционного проекта в системе дисконтирования для проекта «ResRoomaz».*

*Ключевые слова: услуги, маркетинг, цена, метод Питера Ван-Вестендорпа, инвестиции, дисконтирование, экономическая эффективность, строительство, развитие среды обитания, психологические аспекты.*

## **PECULIARITIES OF CALCULATION OF INVESTMENT PROJECT EFFICIENCY INDICATORS**

**M.O. MAKEY<sup>1</sup>, E.V. ZORIN<sup>2</sup>, A.A. RUBANIK<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Master of Economic sciences, senior lecturer of the Department of Economics, Construction Organization and Real Estate Management

<sup>2,3</sup>students of the Department of Economics,

Construction Organization and Real Estate Management  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. the article contains information about how on the basis of marketing research, the price of services was determined by the method of Peter Van-Westendorp, how the economic information was analyzed*



*and, on its basis, the calculation of efficiency indicators of the investment project in the discounting system for the project "RecRoomaz".*

*Key words: services, marketing, price, Peter Van-Westendorp method, investment, discounting, economic efficiency, construction, habitat development, psychological aspects.*

## **Введение**

«RecRoomaz» – проект, идея которого в том, чтобы строить из морских контейнеров, комнаты, предоставляющие возможность всем желающим отвлечься на какой-то период времени от всевозможных средовых импульсов современного мира, приводящих к возникновению разнообразных стрессовых состояний, выплеснуть накопившиеся негативные эмоции и снять различные напряжения, получить заряд позитивной энергии и прийти к умиротворению.

## **Результаты и их обсуждения**

На начальном этапе работы над проектом «RecRoomaz» проводились маркетинговые исследования с осуществлением онлайн-опроса респондентов с использованием сервиса Google Forms.

Опрос проводился на аудиторию до 300 человек, затронувших все возрастные группы, что достаточно для целей исследования. В результате опроса, кроме прочих, были получены данные о целевых потребителях услуг, подверженности стрессу, желаемом функционале комнат и предполагаемая стоимость услуг.

На следующим этапе возникла необходимость в определении экономической эффективности инвестиционного проекта, путём проведения расчёта соответствующих показателей, базирующейся на данных, полученных в результате проведения опроса потребителей и экономического анализа.

Для произведения расчёта показателей эффективности инвестиционного проекта, на основании предполагаемой стоимости, необходимо определить цену, которую большинство потребителей готовы будут заплатить, чтобы воспользоваться услугами.

Оптимальная цена за услуги определена по методу расчёта цены Питера ван Вестендорпа «Price Sensitivity Meter (PSM)». Респондентам было дано подробное описание проекта, далее, им предлагалось самим определить цену услуг, ответив на следующий перечень, предоставленных, вопросительных предложений [1]:

1. Какая цена за услугу заставит вас сомневаться в её качестве, и вы откажитесь от покупки? (Слишком дешево);

2. Какую цену вы заплатили бы за услугу, считая её как выгодную покупку? (Дешево);

3. Какая цена на услугу будет для вас высокой, но вы её все же приобретёте? (Дорого);

4. Какую цену услуги вы посчитаете высокой, и откажитесь от покупки? (Слишком дорого).

Ответы были представлены в графическом виде (рисунок 1).

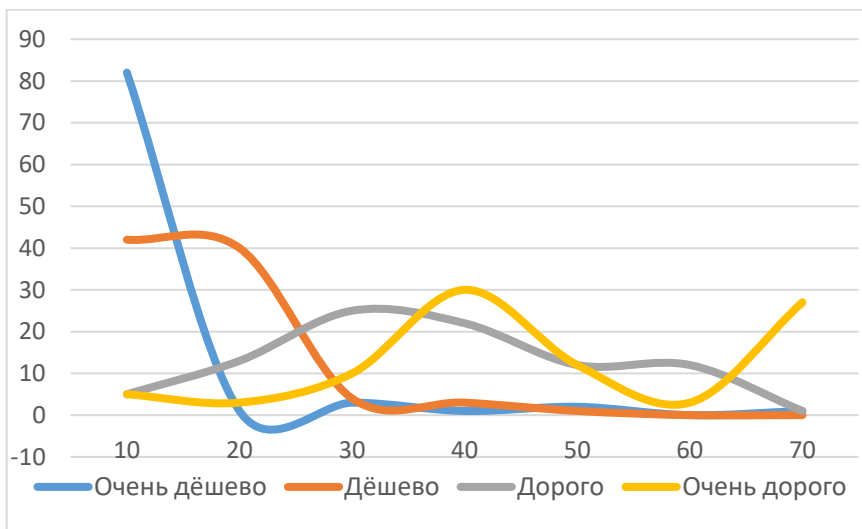


Рисунок 1 – Price Sensitivity Meter (PSM)

Пересечения кривых образуют определённые точки:

а) «indifference price point (IDPP)» – кривые «дорого» и «дешево», пересекаясь, образуют «точку безразличия» – эта цена услуг, для наибольшего количества клиентов, приемлема, т.е. недорогая, но и недешёвая (25 бел. руб.);

б) «optimum price point (OPP)» – пересечение кривых «слишком дорого» и «слишком дешево» даёт «точку оптимальной цены» – эту цену наименьшее количество клиентов сочтут не слишком низкой, но и не слишком высокой (19 бел. руб.);

в) «point of marginal cheapness (PMC)» – пересечение кривых «дорого» и «слишком дешево» позволяет получить «точку крайней дешевизны» – уровень цены, ниже которого всё больше клиентов отказывается от услуги из-за сомнения в её качестве (18 бел. руб.);

г) «point of marginal expensiveness (PME)» – пересечение кривых «дешево» и «слишком дорого» в «точке крайней дороговизны» – уровень цены, выше которого всё больше клиентов отказывается от услуги из-за её высокой цены (28 бел. руб.).

Область приемлемых цен, «range of acceptable pricing (RAI)», находится между точками PMC и PME. Можно регулировать цену на услуги в пределах этой области, но выход за её границы может спровоцировать падение спроса. При любых изменениях цен стоит также учитывать конкурентное окружение, изменения рыночной ситуации и принимаемые маркетинговые решения.

Далее необходимо проанализировать первоначальные затраты проекта (инвестиции), ежемесячные и годовые затраты, которые складываются из следующих статей расходов [2]:

а) первоначальные затраты по проекту (инвестиции):

1) затраты на строительство контейнера – это средства, связанные со стоимостью контейнера, наружной и внутренней отделкой, стоимостью специальных работ. Также включаются затраты на производство работ и расходы на материалы;

2) затраты на оборудование помещений – средства на обустройство помещений эмоциональной, физической разгрузки и комнаты для сотрудников;

б) ежемесячные затраты – заработная плата, электроэнергия, расходные материалы, прочие затраты.

Произведём расчёт первоначальных и ежемесячных затрат:

а) затраты на строительство контейнера находятся по формуле (1):

$$TC_K = P_K + P_{HO} + P_{BH} + P_{CP} \quad (1)$$

где  $P_K$  – стоимость контейнера с учётом монтажа, бел. руб.;

$P_{HO}$  – стоимость наружной отделки, бел. руб.;

$P_{BH}$  – стоимость внутренней отделки, бел. руб.;

$P_{CP}$  – стоимость специальных работ, бел. руб.

Подставим значения в формулу (1):

$$TC_K = 8050 + 7520 + 10036 + 2790 = 28396 \text{ бел. руб.}$$

б) затраты на оборудование помещений рассчитаем по формуле (2):

$$TC_{II} = (P_{\phi} \times 2) + (P_{\psi} \times 2) + P_{\zeta} \quad (2)$$

где  $P_{\phi}$  – стоимость комнаты физической разгрузки, бел. руб.;

$P_{\psi}$  – стоимость комнаты психологической разгрузки, бел. руб.;

$P_{\zeta}$  – стоимость комнаты персонала, бел. руб.

Подставим значения в формулу (2):

$$TC_{II} = (3560 \times 2) + (3820 \times 2) + 3700 = 11080 \text{ бел. руб.}$$

в) рассчитаем первоначальные затраты по проекту (инвестиции) по следующей формуле (3):

$$I_{II} = TC_K + TC_{II} \quad (3)$$

где  $TC_K$  – затраты на строительство контейнеров, бел. руб.;

Подставим значения в формулу (3):

$$I_{II} = 28396 + 11080 = 39476 \text{ бел. руб.}$$

г) рассчитаем ежемесячные затраты по проекту:

$$TC_M = ЗП + E + P_{ФБ} + P_{И} + П \quad (4)$$

где  $ЗП$  – зарплата сотрудников, бел. руб.;

$E$  – стоимость электроэнергии, бел. руб.;

$P_{ФБ}$  – стоимость фитнес-браслетов, бел. руб.;

$P_{И}$  – стоимость инвентаря и средств для уборки, бел. руб.;

$П$  – прочие затраты, бел. руб.;

Подставим значения в формулу (4):

$$TC_M = 3000 + 105 + 67 + 50 + 100 = 3322 \text{ бел. руб.}$$

Определим экономический эффект, рассчитав соотношение годовых расходов к годовым доходам:

а) годовые затраты по проекту (формула 5):

$$TC_{\Gamma} = \left(\frac{I_{\Pi}}{5}\right) + (TC_{\text{М}} \times 12) \quad (5)$$

где  $I_{\Pi}$  – первоначальные затраты по проекту, бел. руб.;

5 – срок реализации проекта, бел. руб.;

$TC_{\text{М}}$  – ежемесячные затраты по проекту, бел. руб.;

12 – количество месяцев в календарном году, бел. руб.

Подставим значения в формулу (5):

$$TC_{\Gamma} = \left(\frac{39476}{5}\right) + (3322 \times 12) = 47759,2 \text{ бел. руб.}$$

б) годовая прибыль проекта (формула 6):

$$TR_{\Gamma} = K_{\text{Н}} \times \pi_{\Pi} \times 4 \times 12 \quad (6)$$

где  $K_{\text{Н}}$  – количество клиентов в неделю, бел. руб.;

$\pi_{\Pi}$  – прибыль от одного посещения, бел. руб.;

4 – количество недель в календарном месяце, бел. руб.;

12 – количество месяцев в календарном году, бел. руб.

Подставим значения в формулу (6):

$$TR_{\Gamma} = 65 \times 18 \times 4 \times 12 = 56160 \text{ руб}$$

в) экономический эффект от проекта (формула 7):

$$\Theta = \frac{TC_{\Gamma} \times 5}{TR_{\Gamma} \times 5} \quad (7)$$

где  $TC_{\Gamma}$  – годовые затраты по проекту, бел. руб.;

5 – срок реализации проекта, бел. руб.;

$TR_{\Gamma}$  – годовая прибыль проекта, бел. руб.

Подставим значения в формулу (7):

$$\varepsilon = \frac{47759,2 \times 5}{56160 \times 5} = 1,17$$

Наблюдается положительный экономический эффект. Это говорит о том, что результаты деятельности предприятия превышают затраты на его реализацию, т.е. проект приносит прибыль.

Получив понимание, на что расходуются средства и в каком количестве, появляется возможность рассчитать показатели эффективности инвестиционного проекта [3].

Динамичное моделирование реальных денежных потоков позволяет произвести оценку экономической эффективности инвестиционного проекта, при этом происходит снижение стоимости затрат и результатов по мере их отдаления во времени, т.к. инвестиции, совершённые раньше, принесут большую прибыль.

Для обеспечения сопоставимости текущих затрат и результатов их стоимость определяется на конкретную дату, на конец или на начало периода расчёта. Путём капитализации находится стоимость на конец расчётного периода, дисконтированием – на начало. Таким образом, формируются следующие динамичные оценки: система капитализации и система дисконтирования. Они требуют идентичной подготовки первичной информации и дают тождественную оценку экономической эффективности, т.е., если оценка проекта будет положительной в системе дисконтирования, то положительной она будет и в системе капитализации. Чистая дисконтированная стоимость равна чистой капитализированной стоимости, приведенной к одному моменту времени. Все остальные показатели в системах дисконтирования и капитализации равны по величине. На выбор системы оказывает влияние квалификация ответственных за принятие решений, а также то, какие предъявлены требования.

Экономический эффект – превышение стоимости капитализированного (дисконтированного) чистого дохода над стоимостью капитализированных (дисконтированных) инвестиций.

Рассчитаем экономическую эффективность проекта на 5 лет.

Данные представляются в табличной форме для наглядности и удобства проведения расчётных операций.

В текущие инвестиции (-), доходы (+) заносятся данные о суммарных инвестициях в проект на нулевой год, а последующие года заполняются расчётным числом годовой прибыли.

Ставка дисконтирования – это процентная ставка, используемая для пересчёта будущих потоков доходов в единую величину текущей стоимости. Ставка дисконтирования в последствии применяется при расчёте чистой дисконтированной стоимости NPV.

Дисконтированные инвестиции и годовые дисконтированные доходы определяются, как произведение текущих инвестиций (-), доходов (+) на коэффициент дисконтирования.

Если дисконтированный чистый доход компенсирует дисконтированные чистые инвестиции, это означает, что в результате использования капитала появляется чистый доход и происходит компенсация части, вложенных инвестиций.

Оценка эффективности инвестиционного проекта производится по следующим показателям [3]:

а) чистая дисконтированная стоимость (NPV): положительная величина чистой дисконтированной стоимости говорит о том, что проект является прибыльным;

б) период возврата инвестиций (PBP): для положительной оценки, необходимо, чтобы период возврата инвестиций, срок окупаемости, был короче гарантированного срока работы оборудования;

в) индекс прибыльности (ARR): инвестиции считаются экономически выгодными, если индекс прибыльности больше нуля;

г) индекс доходности (PI): инвестиции считаются экономически эффективными, если индекс доходности больше единицы.

Произведём расчёт показателей инвестиционной деятельности в системе дисконтирования [3]:

а) коэффициент дисконтирования определяется по формуле (8):

$$K_d = \frac{1}{(1 + i)^t} \quad (8)$$

где  $t$  – количество лет;

$i$  – годовая номинальная процентная ставка, %.

Подставим значения в формулу (8):

$$K_D = \frac{1}{(1 + 0,2)^0} = 1$$

$$K_D = \frac{1}{(1 + 0,2)^1} = 0,8333$$

$$K_D = \frac{1}{(1 + 0,2)^2} = 0,6944$$

$$K_D = \frac{1}{(1 + 0,2)^3} = 0,5787$$

$$K_D = \frac{1}{(1 + 0,2)^4} = 0,4823$$

$$K_D = \frac{1}{(1 + 0,2)^5} = 0,4019$$

б) дисконтированные инвестиции и годовые дисконтированные доходы определяются, как произведение текущих инвестиций (-), доходов (+) на коэффициент дисконтирования по следующей формуле (9):

$$D_D(-I_D) = D_T(-I_T) \times K_D \quad (9)$$

где  $D_T$  – текущий доход;

$I_T$  – текущие инвестиции.

Подставим значения в формулу (9):

$$D_D(-I_D) = -159068,00 \times 1 = -159068,00 \text{ бел. руб.}$$

$$D_D(-I_D) = -159068,00 \times 0,8333 = 46800,00 \text{ бел. руб.}$$

$$D_D(-I_D) = -159068,00 \times 0,6944 = 39000,00 \text{ бел. руб.}$$

$$D_D(-I_D) = -159068,00 \times 0,5787 = 32500,00 \text{ бел. руб.}$$

$$D_D(-I_D) = -159068,00 \times 0,4823 = 27083,33 \text{ бел. руб.}$$

$$D_D(-I_D) = -159068,00 \times 0,4019 = 22569,44 \text{ бел. руб.}$$

Появился чистый доход, и часть инвестиций компенсировалось.

в) в столбце 6 дисконтированный чистый доход компенсирует дисконтированные инвестиции. В нулевой год заносим значение инвестиций в столбцы 2, 5, и 6. За год использования капитала появляется чистый доход, который компенсирует часть инвестиций.



Некомпенсированная часть, находится последовательной суммой значений нулевого и последующих годов столбца 5.

Таблица 1 – Показатели инвестиций в системе дисконтирования

Год	Текущие инвестиции (-), доходы (+)	Ставка %	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированные инвестиции (-), доходы (+)	Финансы инвестора
1	2	3	4	5	6
0	-159068,00	0,2	1	-159068,00	-159068,00
1	56160		0,8333	46800,00	-112268,00
2	56160		0,6944	39000,00	-73268,00
3	56160		0,5787	32500,00	-40768,00
4	56160		0,4823	27083,33	-13684,67
5	56160		0,4019	22569,44	8884,78

Произведём расчёт показателей для оценки проекта [3]:

а) чистая дисконтированная стоимость (NPV) рассчитывается как (формула 10):

$$NPV = D_d - I_d \quad (10)$$

где  $D_d$  – дисконтированный доход;

$I_d$  – дисконтированные инвестиции.

Подставим значения в формулу (10):

$$NPV = 22569,44 - 13684,67 = 8884,78 \text{ бел.руб.}$$

По результатам расчётов, в качестве ответа, получена положительная величина. Значит, можно сделать вывод о том, что проект является прибыльным. Вложение в проект принесёт прибыль в размере 8884,79 бел.руб.

б) период возврата инвестиций (PBP) определяется по формуле (11):

$$PBP = 5 + \frac{F}{D_d(-I_d)} \quad (11)$$

где 5 – номер года;

$F$  – финансовое положение инвестора на 4 год;

Подставим значения в формулу (11):

$$PBP = 5 + \frac{13684,67}{22569,44} = 4,39$$

Согласно произведённому расчёту, срок окупаемости короче гарантированного срока работы оборудования.

в) индекс прибыльности (ARR) определяется по формуле (12):

$$ARR = \frac{NPV}{I_d} \quad (12)$$

где NPV – показатель чистой дисконтированной стоимости;

Подставим значения в формулу (12):

$$ARR = \frac{8884,78}{159068} = 0,056$$

Индекс прибыльности больше нуля – инвестиции выгодны.

г) индекс доходности (PI) определяется по формуле (13):

$$PI = \frac{D_d}{I_d} = ARR + 1 \quad (13)$$

где  $D_d$  – дисконтированный доход;

$I_d$  – дисконтированные инвестиции;

Подставим значения в формулу (13):

$$PI = 0,056 + 1 = 1,056$$

Индекс доходности больше единицы – инвестиции эффективны.

## Выводы

Маркетинговые исследования строительного проекта, в рамках которых был проведён опрос респондентов, позволили получить ценные сведения о проекте, том числе о финансовых возможностях потребителей, на основе которых была определена оптимальная цена на услуги по методике Price Sensitivity Meter (PSM), произведён дальнейший экономический анализ, установлены первоначальные и месячные затраты, и расчёт показателей экономической эффективности, по результатам которого проект «RecRoomaz» получил положительную оценку экономической эффективности по целому ряду показателей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Метод ван Вестендорпа как инструмент определения целевой цены [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/8916/2/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%20%D0%92%D0%B0%D0%BD%20%D0%92%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BF%D0%B0.PDF>. – Дата доступа: 02.11.2024.

2. Строительство домов из морских контейнеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://vipmetalstroi.by/novosti/218-stroitelstvo-domov-iz-morskikh-kontejnerov>. – Дата доступа: 02.11.2024.

3. Экономика строительства [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

[https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/90122/ENekonomika\\_stroitelstva.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/90122/ENekonomika_stroitelstva.pdf?sequence=1&isAllowed=y). – Дата доступа: 02.11.2024.

## REFERENCES

1. The van Westendorp method as a tool for determining the price of the price-left [Electronic resource]. – Access mode: <https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/8916/2/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%20%D0%92%D0%B0%D0%BD%20%D0%92%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BF%D0%B0.PDF>

<https://vipmetalstroi.by/novosti/218-stroitelstvo-domov-iz-morskikh-kontejnerov>

[https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/90122/ENekonomika\\_stroitelstva.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/90122/ENekonomika_stroitelstva.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

1%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BF%D0%B0.PDF. – Access date: 02.11.2024.

2. Construction of houses from shipping containers [Electronic resource]. – Access mode: <https://vipmetalstroi.by/novosti/218-stroitelstvo-domov-iz-morskikh-kontejnerov>. – Access date: 02.11.2024.

3. Construction economics [Electronic resource]. – Access mode: [https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/90122/EHkonomika\\_stroitelstva.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/90122/EHkonomika_stroitelstva.pdf?sequence=1&isAllowed=y). – Access date: 02.11.2024.

УДК 69.003+69.058

**КВАЛИФИКАЦИЯ, КОМПЕТЕНЦИИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
КАДРОВ - АКТУАЛЬНЫЕ АКЦЕНТЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ  
И РЕГУЛИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО  
ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ**

О.А.МАМАЕВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>канд. экон. наук, доцент, кафедры стоимостного инжиниринга и  
технической экспертизы зданий и сооружений  
Академии строительства и архитектуры  
Самарский государственный технический университет  
г. Самара, Российская Федерация

*Аннотация. Статья посвящена актуальным вопросам реформирования системы подготовки и аттестации кадров в строительной отрасли. Рассматриваются проблемы кадрового обеспечения, вызванные растущими требованиями к квалификациям специалистов и внедрением цифровых технологий. Предложены подходы к интеграции государственной итоговой аттестации и независимой оценки профессиональных компетенций. Особое внимание уделено формированию активного кадрового резерва, популяризации профессий и синхронизации образовательных стандартов с запросами отрасли. Отмечены перспективы развития стоимостного инжиниринга и роли профессионального образования в подготовке специалистов. Статья подчёркивает необходимость комплексного подхода для обеспечения устойчивого развития отрасли.*

*Ключевые слова: активный кадровый резерв, аттестация, кадровое обеспечение, квалификация, национальный реестр специалистов по ценообразованию в строительстве, стоимостной инжиниринг, строительное ценообразование, профессиональное образование, профессиональные компетенции*

**QUALIFICATION, COMPETENCIES, AND PERSONNEL  
EFFICIENCY: CURRENT FOCUS AREAS IN THE REFORM  
AND REGULATION OF CONSTRUCTION COST ESTIMATION**

O.A. MAMAIEVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> PhD Associate Professor, Department of Cost Engineering and technical expertise of buildings and structures  
Academy of Construction and Architecture  
Samara State Technical University  
Samara, Russian Federation

*Annotation. The article addresses pressing issues related to the reform of personnel training and certification systems in the construction industry. It examines challenges in staffing caused by increasing demands for specialist qualifications and the introduction of digital technologies. Approaches to integrating state final certification and independent assessment of professional competencies are proposed. Special attention is given to the formation of an active personnel reserve, the promotion of professions, and the synchronization of educational standards with industry requirements. The article highlights prospects for developing cost engineering and the role of professional education in training specialists. A comprehensive approach is emphasized as essential for ensuring sustainable development in the industry.*

*Keywords: active personnel reserve, certification, staffing, qualification, national registry of specialists in construction cost estimation, cost engineering, construction cost estimation, professional education, professional competencies.*

Современная строительная отрасль переживает этап глубоких структурных изменений, вызванных внедрением новых технологий, реформированием системы ценообразования и усилением требований к профессиональным компетенциям специалистов.

На фоне этих преобразований обострились проблемы кадрового обеспечения, которые влекут за собой высоковероятные риски по важнейшим параметрам инвестиционно-строительной деятельности - замедление темпов реализации проектов, провалы в качестве проектных и технологических решений, рост затрат (в том числе бюджетной затратной составляющей).

Острота и актуальность обозначенной проблемы неоднократно (берем в обзор только два последних года) отражалась в документах самого высокого уровня:

– Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [1] (далее также – т.н. «майский указ»);

– Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства российской федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года [2] (далее также - Стратегия) Распоряжение Правительства РФ от 31.10.2022 № 3268-р;

– Концепция подготовки кадров для строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства до 2035 года [3] (далее также - Концепция) и др.

В основных положениях Стратегии «новый ритм строительства» должен поддерживаться кадровым, научным и ресурсным обеспечением отрасли по следующим ключевым позициям:

- профессиональная трансформация;
- развитие научной деятельности в строительстве;
- совершенствование системы ценообразования в строительстве.

Вызовы и задачи, определяемые вышеуказанными приоритетами, представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Основные вызовы и задачи развития кадрового и профессиональной обеспечения строительной отрасли

На текущий момент следует признать, что разрыв между образованием и практикой, недостаточное соответствие квалификационной структур трудовых ресурсов запросам современного строительного рынка, особенно в контексте перехода на цифровые технологии проектирования (включая стоимостное наполнение информационных моделей) ограничивает эффективность подготовки специалистов.

Разработка стратегий по устранению этих несоответствий является приоритетным направлением для всех участников отрасли.

В «майском указе» повышение качества образования установлено одним из государственных приоритетов, а среди ключевых направлений с вызовами и задачами развития строительной отрасли максимально согласуются акценты на профессиональную ориентацию 100% обучающихся и формирование к 2030 г. современной системы профессионального развития педагогических работников всех уровней образования.

Мероприятия, призванные обеспечить развитие профессионального образования в инвестиционно-строительной сфере, максимально подробно отражены в Концепции. Этот документ в целом направлен на модернизацию системы отраслевого образования с учётом растущей потребности в квалифицированных специалистах предполагает следующие задачи и индикаторы:

1. Рост численности специалистов с 6,5 млн человек в 2024 г. до 7,3 млн человек к 2030 г.;

2. Адаптация образовательных программ в части ликвидации разрыва между «теорией и практикой», смещения акцентов в пользу профессиональной практической подготовки, усиления участия предприятий реального сектора в разработке и реализации образовательных программ;

3. Сотрудничество с работодателями путем создания корпоративных кафедр, реализации стипендиальных и грантовых программ, популяризации технологий информационного моделирования от разработчиков программного обеспечения;

4. Популяризация строительных профессий через раннюю профориентацию школьников, внедрение предпрофессиональных программ, продвижения целевого обучения.

Вернемся от планов и перспектив к текущей реальности подготовки специалистов в нашей профессиональной области – управление инвестиционно-строительной деятельности.



Анализ собственного научно-педагогического опыта и «рынка» образовательных услуг в целом можно с уверенностью сделать следующие, к сожалению, системные выводы: «прямой» подготовки специалистов строительного ценообразования в систем высшего образования нет; образовательные программы направления «Строительство» редко включают модули, посвящённые сметному нормированию, строительному стоимостному инжинирингу; подготовкой профессиональных строительных заказчиков в России занимается лишь несколько вузов.

В итоге дефицит профессиональных кадров в названных областях достигает сегодня критических значений и выражается в серьезном снижении качества и эффективности проектной, строительной, закупочной и иных видов деятельности.

В региональном опорному вузе «Самарский Политех» накоплен значительный опыт (по объему, охвату и продолжительности) удовлетворения дефицитов профессионального рынка специалистов. Так, специализированная выпускающая кафедра стоимостного инжиниринга и технической экспертизы зданий и сооружений (СИТЭ-ЗиС) реализует основные образовательные программы подготовки технических заказчиков, стоимостных инженеров и строительных экспертов в рамках строительного направления (рисунок 2) [4].

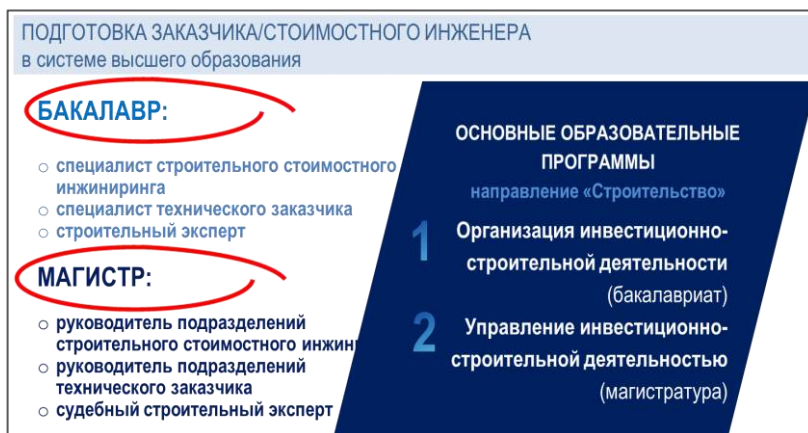


Рисунок 2 – Специализированная профессиональная подготовка в системе высшего образования в Самарском Политехе

Подготовка стоимостных инженеров (специалистов строительного ценообразования) реализуется и в системе дополнительного профессионального образования программами, позволяющими приобрести новую/дополнительную квалификацию или повысить ее в условиях непрерывного реформирования системы ценообразования.

Помимо проблематики подготовки востребованных и дефицитных специалистов строительного ценообразования на российском кадровом рынке в течении 10 лет до недавнего времени наблюдался вакуум в системе подтверждения специалистами своих квалификаций.

В 2024 г. Ассоциацией «Национальное объединение строителей» (НОСТРОЙ) [5] разработана<sup>2</sup> и запущена система добровольной независимой оценки профессиональных компетенций в форме Национального реестра специалистов в области ценообразования (НРС ЦО) [6]. Последний позволяет стандартизировать требования к профессиональным компетенциям навыкам и знаниям участников инвестиционно-строительного процесса.

Аттестация в НРС ЦО производится по двум направлениям квалификации, охватывающим различные аспекты работы в сфере ценообразования - от классического сметного ценообразования до сложных вопросов стоимости жизненного цикла проекта (рисунок 3).

---

<sup>2</sup> При участии кафедры СИТЭЗиС ФГБОУ ВО «СамГТУ» как базовой кафедры НОСТРОЙ и Самарского центра по ценообразованию в строительстве (с личным вкладом автора)



Рисунок 3 – Независимая аттестация специалистов стоимостного инжиниринга в НРС ЦО

Внесение в НРС ЦО открывает перед профессионалами значительные перспективы – это легитимное признание их компетенций профессиональным сообществом, свидетельство высокой квалификации, повышение конкурентоспособность на рынке труда, обеспечение возможности участвовать в крупных государственных и частных проектах, где наличие подтвержденной квалификации является обязательным условием, и др.

Развитие независимой оценки профессиональных компетенций в форме НРС ЦО, по мнению автора, может в ближайшей перспективе включить в себя дополнительное направление.

Так, в Концепции закреплено такое понятие как «активный кадровый резерв», который должен создаваться через систематическое планирование, анализ и прогнозирование потребностей отрасли, обеспечивая её устойчивое развитие и эффективное функционирование.

Кроме того, актуальной новеллой сегодня является интеграция систем государственной итоговой аттестации выпускников (ГИА) и независимой оценки квалификаций. Пилотные проекты такой итоговой аттестации начинают реализовываться в вузах. Объединение

двух процедур позволяет выпускникам не только завершить обучение, но и подтвердить свою готовность к профессиональной деятельности. В связи с чем предложение автора заключается в следующем – включить в НРС ЦО дополнительное (к двум имеющимся) профессиональное направление «активный кадровый резерв строительных стоимостных инженеров», под которое сформировать оценочные средства для аттестации с и учетом особенностей контингента и формы ее проведения (ГИА + НРС ЦС).

Таким образом, прогнозом развития отрасли к 2035 г. предполагается значительное изменение кадровой структуры строительной отрасли за счёт:

- перехода на цифровые технологии проектирования и управления строительством;
- увеличения числа аттестованных специалистов в области стоимостного инжиниринга;
- усиления роли образовательных программ дополнительного образования в подготовке заказчиков и стоимостных инженеров;
- синхронизация образовательных стандартов с реальными запросами строительной отрасли.

Реформирование системы подготовки кадров и развитие компетенций специалистов являются ключом к успешной реализации проектов и стабилизации строительного рынка. Образовательные программы должны учитывать не только текущие, но и будущие тенденции отрасли, включая внедрение цифровых технологий и ресурсно-индексного метода ценообразования.

Для устойчивого роста отрасли важно стимулировать диалог между работодателями, образовательными учреждениями и государственными структурами. Только комплексный подход позволит устранить существующие проблемы, адаптироваться к новым вызовам и обеспечить базу для формирования устойчивой профессиональной среды.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

2. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства российской федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года Распоряжение Правительства РФ от 31.10.2022 № 3268-р.

3. Концепция подготовки кадров для строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства до 2035 года. URL: <http://government.ru/docs/all/155953/> (дата обращения: 20.11.2024).

4. Кафедра «Стоимостной инжиниринг и техническая экспертиза зданий и сооружений». URL: <https://samgtu.ru/sitezs> (дата обращения: 20.11.2024).

5. Национальный реестр специалистов в области ценообразования в строительстве НОСТРОЙ. URL: <https://nostroy.ru/actual/reestr-spetsialistov-stoimostnogo-inzhiniringa/> (дата обращения: 20.11.2024).

6. Национальный реестр специалистов в области ценообразования в строительстве. URL: <https://nrsc.ru/> (дата обращения: 20.11.2024).

## REFERENCES

1. Presidential Decree of the Russian Federation No. 309 dated May 7, 2024, «On the National Development Goals of the Russian Federation for the Period up to 2030 and Beyond to 2036».

2. Strategy for the Development of the Construction Industry and Housing and Communal Services of the Russian Federation for the Period up to 2030 with a Forecast until 2035. Government Decree No. 3268-r dated October 31, 2022.

3. Concept for Training Personnel for the Construction Industry and Housing and Communal Services until 2035. URL: <http://government.ru/docs/all/155953/> (accessed November 20, 2024).

4. Department of «Cost Engineering and Technical Expertise of Buildings and Structures». URL: <https://samgtu.ru/sitezs> (accessed November 20, 2024).

5. National Registry of Specialists in Construction Cost Estimation (NOSTROY). URL: <https://nostroy.ru/actual/reestr-spetsialistov-stoimostnogo-inzhiniringa/> (accessed November 20, 2024).

6. National Registry of Specialists in Construction Cost Estimation. URL: <https://nrsc.ru/> (accessed November 20, 2024).

УДК 332.3

**МОБИЛЬНЫЙ КАРМАННЫЙ ПАРК КАК ПРОЕКТ  
СНИЖЕНИЯ СТРЕСС-ФАКТОРОВ  
СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА**

А.Е. МОРОЗ<sup>1</sup>, Е.А. СМИРНОВА<sup>2</sup>, Н.А. ГРИГОРЬЕВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup> студент кафедры «Экономики, организации строительства и управления недвижимостью»

<sup>2</sup> соискатель, кафедры «Экономики, организации строительства и управления недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет

<sup>3</sup> к.э.н., доцент кафедры «Строительства и эксплуатации зданий и сооружений»

Филиал БНТУ «Межотраслевой институт повышения квалификации и переподготовки кадров по менеджменту и развитию персонала»  
Минск, Республика Беларусь

*Аннотация: Статья посвящена исследованию мобильных карманных парков как метода снижения стресс-факторов в городской среде. Рассматриваются преимущества мобильных парков, их роль в улучшении экологической и социальной атмосферы города. Проанализирован опыт использования карманных парков в других странах и предложены рекомендации для внедрения в Беларуси. Выявлены перспективные виды растений для контейнерного озеленения и разработаны методические рекомендации по их использованию. Описаны основные этапы создания и обслуживания мобильных карманных парков.*

*Ключевые слова: мобильные карманные парки, стресс-факторы города, контейнерное озеленение, городская среда, экологическая инфраструктура, социальная атмосфера, видовой состав растений, методические рекомендации, благоустройство города, инновационные решения.*

**MOBILE POCKET PARK AS A PROJECT FOR REDUCING  
STRESS FACTORS IN A MODERN CITY**

A.E. MOROZ<sup>1</sup>, E.A. SMIRNOVA<sup>2</sup>, N.A. GRIGORYEVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> student of the Department of Economics, Organization of Construction and Management of Real Estate

<sup>2</sup> applicant, Department of Economics, Organization of Construction and Real Estate Management  
Belarusian National Technical University

<sup>3</sup> PhD, Associate Professor of the Department of Construction and Operation of Buildings and Structures  
BNTU branch «Interdisciplinary Institute for Advanced Training and Retraining of Personnel in Management and Personnel Development»  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article is dedicated to the study of mobile pocket parks as a method for reducing stress factors in urban environments. The advantages of mobile parks and their role in improving the ecological and social atmosphere of the city are discussed. The experience of using pocket parks in other countries is analyzed, and recommendations for implementation in Belarus are proposed. Promising plant species for container greening are identified, and methodological recommendations for their use are developed. The main stages of creation and maintenance of mobile pocket parks are described.*

*Keywords: mobile pocket parks, city stress factors, container greening, urban environment, ecological infrastructure, social atmosphere, plant species composition, methodological recommendations, city beautification, innovative solutions.*

## **Введение**

Одним из приоритетных направлений строительной отрасли республики – обеспечение потребности населения в жилье. В последние 60 лет в Республике ведется планомерная застройка городов зданиями крупнопанельного домостроения. Для подобной застройки характерна простота конструктивного решения и однотипность. В этом и плюс и минус. Плюс – высокие темпы строительства, за счет простоты конструктивного решения, а минус – однотипность. Все «спальные» микрорайоны как близнецы почти неразличимы, все помнят новогодний фильм Э. Рязанова «Ирония судьбы или с легким паром». Современный город стремится дать высокий стандарт жизни для всех жителей. Уровень озеленения территории города является одним из определяющих критериев организации городской среды.

Согласно техническому кодексу установившейся практики он должен быть не менее 30%, а на территории жилых районов и микрорайонов не ниже 25% [ТКП 45-3.01-116-2008] [1]. Для психологического комфорта необходима зеленая инфраструктура не только в парках и на центральных улицах, а возле каждого дома и входа в подъезд, но определяющим фактором для решения этой задачи – не допустить формального, однотипного похода. Каждый проект должен разрабатываться и воплощаться с учетом ландшафтных, национальных, эстетических подходов с подбором растений и малых архитектурных форм.

Согласно данным Национального статистического комитета Республики Беларусь на 1 января 2023 года, 83,8% населения страны проживает в городах. Для сравнения, в 1998 году этот показатель составлял 68,8%, в 1959 году – 30%, а в 1913 году, согласно данным Национального архива, лишь 10% [2,3]. Столица Беларуси, Минск, по численности населения превосходит каждую из областей. По результатам переписи 2019 года, в Минске проживает 2 018 281 человек, что составляет 21,4% населения страны, и этот показатель продолжает расти [3].

В Генеральном плане города Минска указано, что 94% жилого фонда составляют многоэтажные и высотные здания, а 6% - здания усадебной застройки [4]. Как отмечает Чик В.М. в своей работе «Крупнопанельное домостроение в Республике Беларусь» [5], «в последние десятилетие, наблюдается увеличение этажности таких зданий до 16-19 этажей, в настоящее время проектируются здания КПД высотой 21-25 этажей. Быстрый рост объемов строительства крупнопанельных зданий был связан, главным образом, с необходимостью решения острой социальной проблемы нехватки жилья в Республике в послевоенное время». Автор указывает [5], что «для нашей климатической зоны, в секторе массового жилищного строительства не было найдено более дешевых конструктивно-технологических систем, чем здания крупнопанельного строительства».

По результатам ежегодного международного исследования Demographia World Urban Areas [6], крупные города сталкиваются с множеством стресс-факторов:

– Экологические: загрязнение воздуха и воды из-за промышленной и транспортной деятельности.



– Социальные: перенаселенность, отсутствие личного пространства, многоэтажные здания, высокая плотность населения, нарушение личных границ, транспортные перегрузки и т.д.

– Социокультурные: однообразие жилых зданий, сложная организация городского пространства, неблагоприятные визуальные условия.

– Насыщенность городской жизни: быстрый темп жизни, множество различных впечатлений, большое количество мигрантов и приезжих, перегрузка информацией.

– Экономические: высокие затраты на жилье и жизнь в крупном городе, трудности с трудоустройством.

– Безопасность: повышенный уровень преступности и риски, связанные с дорожным движением.

Несомненно, эти факторы определяют и современную среду Минска [3]. Одним из способов решения и снижения негативного воздействия этих стресс-факторов является увеличение процента озеленения городской среды. По степени озеленения Минск ( $17 \text{ м}^2$  на человека) превосходит Барселону ( $6 \text{ м}^2$ ), Токио ( $3 \text{ м}^2$ ), Буэнос-Айрес ( $2 \text{ м}^2$ ) сравним с Гуанчжоу ( $17,3 \text{ м}^2$ ), но этот показатель ниже, чем у Берлина ( $24 \text{ м}^2$ ), Копенгагена ( $35 \text{ м}^2$ ). В настоящее время в Гуанчжоу построено около 200 карманных парков [7]. В будущем один карманный парк будет разворачиваться в пределах пяти минут от жизненного пространства горожан, чтобы люди могли достичь цели «видеть зеленые растения в пределах 250 метров и парки в пределах 500 метров» [7]. В Астане (Казахстан) по заявлению зам. директора «АСТА-НАГЕНПЛАН» Е. Базыкена «действует программа 3, 30, 300. Это из окна должно быть видно 3 дерева, 30% городской площади должно приходиться на озеленение и в 300 м от любого дома должен быть парк или сквер» [8].

Согласно Генеральному плану Минска [4], к 2030 г. на одного жителя в среднем должно приходиться  $21 \text{ м}^2$  озелененных ландшафтно-рекреационных территорий общего пользования. В то время как норма озеленения, установленная Всемирной Организацией Здравоохранения (ВОЗ) равна  $50 \text{ м}^2$  городских зеленых насаждений на одного жителя. Достижения этих показателей могут помочь карманные парки. Мини-парк, также известный как карманный парк, представляет собой небольшой парк площадью до 0,5-0,8 га, расположенный

на заброшенных или неиспользуемых участках. Эти парки называются «карманными», потому что они размещаются в пространствах у стен зданий или между ними, словно находясь в «кармане»; их также можно встретить на углах перекрестков, прилегающих к стенам зданий. Первые карманные парки появились в Европе после Второй мировой войны, когда многие города были разрушены, а финансовые ресурсы, рабочая сила и строительные материалы были в дефиците. Это было простым решением для восстановления городских ландшафтов путем преобразования сильно поврежденных территорий в небольшие общественные парки. В карманных парках обычно устанавливаются скамейки, столы, фонтаны, игровые площадки, памятники, исторические указатели, художественные инсталляции, мангалы, клумбы, общественные сады или спортивные площадки.

Карманные парки признаны эффективным и экономичным способом создания общественных зеленых зон в городской структуре. Этот подход позволяет объединить усилия местных жителей, городской администрации и бизнеса, затратив минимальные финансовые ресурсы. Такой метод преобразует множество неудобных и заброшенных мест в привлекательные зоны отдыха, что существенно повышает качество жизни в городе. Карманные парки обладают множеством преимуществ: они улучшают экологическое состояние, создавая зеленые уголки в плотной городской застройке, и предоставляют жителям возможность участвовать в создании парков, тем самым улучшая социальную атмосферу в районе. Эти мини-парки могут создавать новые общественные пространства без необходимости масштабной перепланировки, рационально используя урбанизированные территории города. Они также могут интегрироваться в крупные строительные проекты.

Одной из форм карманных парков является мобильный карманный парк, в котором все его конструктивные элементы можно легко перемещать. Такие парки представляют собой один из самых доступных способов озеленения и увеличения зеленых зон в городе. Мобильные эко-парки легко реализовать, они удобны для транспортировки и перемещения, что позволяет быстро обустроить экологические рекреационные зоны. Основными компонентами таких парков являются деревья, кустарники, многолетние и однолетние цветы, размещенные в кадках и горшках, а также конструктивные и декоративные элементы, такие как скамейки, столы, фонтаны, игровые

площадки, памятники, исторические указатели, художественные инсталляции и мангалы. Мобильное озеленение значительно упрощает и ускоряет работы по благоустройству жилых районов города. Эти элементы можно легко вводить, перемещать или удалять из городской среды. Благодаря простоте установки и переноса в условиях плотной застройки, мобильные системы озеленения становятся незаменимыми в центре города, позволяя городской среде регулярно изменяться и становиться более разнообразной.

Этот положительный опыт начал активно внедряться и в нашей стране. В 2019 году, к началу II Европейских игр в Минске, была проведена масштабная работа по инновационному преобразованию облика города: благоустроены территории парков, набережных и прибрежных зон, городских улиц и бульваров. Были обустроены парки имени Уго Чавеса, имени М. Павлова, Дружбы народов, Слепянская водно-зеленая система, парк у гостиницы «Пекин», Ляховский сквер и другие зеленые территории, а также выполнено озеленение главных городских магистралей, МКАД, территорий около спортивных объектов, гостиниц и станций метрополитена. Высажено около 9 миллионов цветов [9]. Образцами карманных парков в Минске могут служить парки, организованные на ул. К. Маркса 10 (Республиканский центр олимпийской подготовки по шахматам и шашкам) и ул. К. Маркса 19 [10].

Исследование уже существующих мобильных карманных парков и малых озелененных пространств в г. Минске характеризуются:

- неблагоустроенностью;
- стилистическим однообразием;
- отсутствием ярко выраженной тематики;
- ограниченным ассортиментом используемых растений;
- минимальным использованием рельефа.

При этом в главе 8 Генплана г. Минска [4] «Стратегия развития ландшафтно-рекреационных территорий» предусмотрена детализация до районов и городских объектов, но не затронуты вопросы озеленения придомовых территорий. Это является обоснованием для дальнейшего создания креативных и уникальных объектов ландшафтной архитектуры – мобильных карманных парков, создаваемых с помощью контейнерного озеленения.

## Заключение

Таким образом, в работе обобщены результаты соответствующих теоретических работ и заложена основа для углубленного изучения темы; сделан вывод о перспективности использования мобильного (контейнерного) озеленения при организации мини-парков; впервые предложено создание мобильных карманных парков. Результаты работы могут быть использованы при реконструкции существующих и проектировании новых мобильных карманных парков с использованием новых видов и сортов растений для контейнерного озеленения. Тема требует дальнейшего изучения и подбора каталога растений, используемых для мобильного карманного озеленения, а также экономической оценки их целесообразности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Технический кодекс установившейся практики. ТКП 45-3.01-116-2008\* (02250) Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2018. – 68 с.

2. Главное статистическое управление города Минска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://minsk-city.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/sotsialnayasfera/demografiya\\_2/osnovnye-pokazateli-za-period-s- -po- gody\\_3/chislennost-naseleniya-po-raionam\\_2](https://minsk-city.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/sotsialnayasfera/demografiya_2/osnovnye-pokazateli-za-period-s- -po- gody_3/chislennost-naseleniya-po-raionam_2). – Дата доступа: 06.11.2024.

3. Аблековская, О. Н. Стресс-факторы в социокультурном пространстве города Минска / О. Н. Аблековская, Е. В. Кирова // Современная урбанистика: социальное благополучие и цифровая трансформация города : сборник материалов международной научно-практической конференции, 30 ноября 2023 года, г. Минск, Республика Беларусь / БГУ, Фак. философии и социальных наук, Каф. социальной коммуникации ; [редкол.: И.В. Пинчук (отв. ред.) и др.]. – Минск : БГУ, 2024. – С. 3-9. <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/310916/1/3-9.pdf>.

4. Генеральный план города Минска. Планфункционального зонирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minsk.gov.by/share/2010/04/08/genplan.short.shtml/>. – Дата доступа: 06.11.2024.

5. Чик, В. М. Крупнопанельное домостроение в Республике Беларусь / В. М. Чик // Проблемы современного строительства : материалы Международной научно-технической конференции, Минск, 28 мая 2019 г. / Белорусский национальный технический университет ; редкол.: В. Ф. Зверев, С. М. Коледа. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 8-13. <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/60588/813.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

6. Demographia World Urban Areas [Demographia World Urban Areas [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.newgeography.com/content/007523-demographia-world-urban-areas-2022-released>. – Дата доступа: 06.11.2024.

7. Чэнцзюнь В. Применение карманных садов в городе Гуанчжоу // Магистерская диссертация. Томск. – 2022. – 72 с.

8. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 2003–2024. – URL: <http://www.pravo.by> (дата обращения: 19.09.2024).

9. Нитиевская, Е. Е. Мобильное озеленение – фактор устойчивости городской среды / Е. Е. Нитиевская, Ю. А. Протасова // Архитектура : сборник научных трудов / редкол.: А. С. Сардаров (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2020. – Вып. 13. – С. 124-129.

10. Демидко, М. Н. Типология и принципы ландшафтной организации городских малых садов. / М. Н Демидко, О. П. Евсева, Минск. : Серия природоведческих наук, 2012. – № 01. – С. 50-55.

## REFERENCES

1. Technical Code of Established Practice. ТКР 45-3.01-116-2008\* (02250) Urban Planning. Settlements. Planning and Building Norms. Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus. – Minsk, 2018. – 68 p.

2. Main Statistical Office of the City of Minsk [Electronic Resource]. – Access Mode: [https://minsk-city.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/sotsialnayasfera/demografiya\\_2/osnovnye-pokazateli-za-period-s-po-gody\\_3/chislennost-naseleniya-po-raionam\\_2](https://minsk-city.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/sotsialnayasfera/demografiya_2/osnovnye-pokazateli-za-period-s-po-gody_3/chislennost-naseleniya-po-raionam_2). – Access Date: 06.11.2024.

3. Ablekovskaya, O. N. Stress Factors in the Socio-Cultural Space of the City of Minsk / O. N. Ablekovskaya, E. V. Kirova // Modern Urban Studies: Social Well-Being and Digital Transformation of the City:

Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, November 30, 2023, Minsk, Republic of Belarus / BSU, Faculty of Philosophy and Social Sciences, Department of Social Communication; [Editorial Board: I. V. Pinchuk (Chief Editor) et al.]. – Minsk: BSU, 2024. – P. 3-9. <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/310916/1/3-9.pdf>.

4. Master Plan of the City of Minsk. Functional Zoning Plan [Electronic Resource]. – Access Mode: <https://minsk.gov.by/share/2010/04/08/genplan.short.shtml/>. – Access Date: 06.11.2024.

5. Chik, V. M. Large-Panel Construction in the Republic of Belarus / V. M. Chik // Problems of Modern Construction: Materials of the International Scientific and Technical Conference, Minsk, May 28, 2019 / Belarusian National Technical University; Editorial Board: V. F. Zverev, S. M. Koleda. – Minsk: BNTU, 2019. – P. 8-13. <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/60588/813.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

6. Demographia World Urban Areas [Electronic Resource]. – Access Mode: <https://www.newgeography.com/content/007523-demographia-world-urban-areas-2022-released>. – Access Date: 06.11.2024.

7. Chengjun, W. Application of Pocket Gardens in the City of Guangzhou // Master's Thesis. Tomsk. – 2022. – 72 p.

8. National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus: [website]. – Minsk, 2003–2024. – URL: <http://www.pravo.by> (access date: 19.09.2024).

9. Nitievskaya, E. E. Mobile Greening – A Factor of Urban Environment Sustainability / E. E. Nitievskaya, Yu. A. Protasova // Architecture: Collection of Scientific Papers / Editorial Board: A. S. Sardarov (Chief Editor) et al. – Minsk: BNTU, 2020. – Issue 13. – P. 124-129.

10. Demidko, M. N. Typology and Principles of Landscape Organization of Urban Small Gardens / M. N. Demidko, O. P. Evseeva, Minsk: Series of Natural Sciences, 2012. – No. 01. – P. 50-55.

УДК 330.342.23

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОНОМИКИ: РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ**

С.А. МОХНАЧЕВ<sup>1</sup>, О.С. ГОЛУБОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>к.э.н., доцент кафедры «Промышленное и гражданское  
строительство»

Ижевский государственный технический  
университет им. М.Т. Калашникова  
г. Ижевск, Российская Федерация

<sup>2</sup>к.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика, организация  
строительства и управление недвижимостью»  
Белорусский Национальный Технический Университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Возрастание роли реального сектора экономики в обеспечении устойчивых темпов экономического роста и национальной безопасности страны требует нового подхода к подготовке и переподготовке инженерных кадров. Инженерная экономика, охватывающая экономические вопросы технической сферы деятельности обеспечивает инновационное развитие предприятий, отраслей, комплексов. В современной России сложились объективные условия, требующие восстановить в высшей школе российского строительного образования взаимосвязь экономической подготовки с инженерной.*

*Ключевые слова: высшее образование, технические университеты, строительство, подготовка кадров, инженерное образование, инженерная экономика, инновационное развитие.*

## **PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE ENGINEERING ECONOMY: THE ROLE OF TECHNICAL UNIVERSITIES**

S.A. MOKHNACHEV<sup>1</sup>, V.S. HOLUBAVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor of the Department of Industrial and Civil  
Engineering

Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov,  
Izhevsk, Russian Federation

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor, Professor of the Department of  
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The increasing role of the real sector of the economy in ensuring sustainable economic growth and national security of the country requires a new approach to the training and retraining of engineering personnel. Engineering economics should apply economic principles in the analysis of engineering solutions, certainly including innovative solutions. In modern Russia, objective conditions have developed that require the restoration of the relationship between economic and engineering training in the higher school of Russian construction education.*

*Keywords: higher education, technical universities, construction, personnel training, engineering education, engineering economics, innovative development.*

В современных условиях как внешние, так и внутренние факторы оказывают динамическое воздействие реальный сектор экономики, что требует высокопрофессионального менеджмента, способного обеспечить устойчивые темпы экономического роста и устойчивого развития.

Среди внешних факторов можно отметить изменение геополитических условий хозяйствования как России, так и Беларуси, трансформацию производственных и экономических взаимосвязей, устойчивые тренды цифровизации экономики и ее ориентация на конечного потребителя. Действие этих факторов приводят к повышению значимости таких отраслей материального производства, которые принято называть «реальным сектором экономики»: промышленность, строительство, транспорт, аграрный сектор и других.

Инженерная экономика – это междисциплинарная область, которая объединяет инженерное дело и экономику для решения сложных задач, связанных с производством, технологиями и управлением ресурсами. Технические университеты играют ключевую роль в развитии этой области, предоставляя образование и исследования, которые способствуют инновациям и улучшению производственных процессов.



Проведенное авторами исследование [1] позволило выявить снижение спроса на экономистов в банковском, страховом и административном секторах за счет цифровизации этих сфер, а перспективы отраслей реального сектора экономики связаны с их развитием более высокими темпами и формированием устойчивого спроса на инженеров-экономистов.

Отечественная экономика в условиях перехода большинства отраслей к пятому и шестому технологическому укладу отчетливо обозначает потребность в специалистах, имеющих высшее инженерно-экономическое образование, способных сформировать инновационные пути экономического развития в условиях цифровизации экономики, которая с одной стороны сокращает спрос на специалистов для рутинных сфер деятельности, а с другой стороны формирует потребность в росте специалистов, способных работать «на стыке» разных видов деятельности.

«Из истории по подготовке экономистов для отраслей экономики следует отметить, что в Советском Союзе и на первых этапах развития системы высшего образования в современной России прослеживалась четкая специализация по вузам: экономические вузы готовили экономистов для макроэкономических структур, банков, страховых компаний, налоговых органов, а технико-технологические вузы готовили инженеров-экономистов для конкретных отраслей экономики: машиностроение, сельское хозяйство и переработка сельхозпродукции, строительство, транспорт и других» [2, 3]. Уровень подготовки таких специалистов был достаточно высоким: большая востребованность на производстве, интересная профессиональная деятельность, признание общественной необходимости делали поступление на инженерно-экономические специальности востребованным в обществе. Подготовка строилась на гармоничном сочетании инженерных дисциплин, дисциплин экономического общего образовательного профиля. Основная сфера деятельности этих специалистов заключалась в экономическом обосновании тех или иных инженерно-технических решений, нормирование труда, планирование и организация производства.

В результате перехода системы высшего образования Российской Федерации на болонскую систему (бакалавриат и магистратура) с одновременной её коммерциализацией экономисты стали «непрофильными» в технических и технологических университетах. Однако

Республика Беларусь смогла сохранить традиции и, поскольку востребованность специалистов не уменьшалась в этой стране продолжалась подготовка инженеров-экономистов.

Анализируя исторический опыт и современные условия хозяйствования можно сделать вывод, что в очередной раз требуется корректировка подходов к подготовке экономистов в сторону усиления их профессиональных отраслевых инженерно-технических компетенций, которая должна быть возобновлена в технических и технологических вузах. Технические университеты должны восстановить подготовку по специальности «Инженерная экономика». Но, в отличие от функций, выполняемых инженерами-экономистами тридцать лет тому назад, в современных реалиях именно инженеры-экономисты берут на себя ответственность в постановке экономических задач производства, определении производственной программы, товарной номенклатуры, проектных решений. Экономически обоснованные направления развития, оптимизированные бизнес-процессы должны сформировать новые точки роста, прорывные набавления.

Выполненный в 2020 г. анализ подготовки инженеров-экономистов в системе высшего образования Российской Федерации [4] позволил сделать вывод о том, что в настоящее время проявляются три основные тенденции:

- воссоединение экономического и инженерно-технического образования и подготовка инженеров-экономистов с высшим образованием;

- возрастание роли инженерной экономики в подготовке специалистов для высокотехнологичных инновационных сфер деятельности;

- гармонизация требований профессиональных и образовательных стандартов инженерно-экономического образования.

Профессиональным сообществом Российской Федерации создано три профессиональных стандарта инженера-экономиста: водный транспорт, железнодорожный транспорт и машиностроительная организация, информация о которых представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ реестра профессиональных стандартов

Основная цель вида профессиональной деятельности	Отнесение к видам экономической деятельности
<b>Профессиональный стандарт: Инженер-экономист водного транспорта</b>	
Обеспечение эффективности деятельности на водном транспорте при рациональном использовании материальных, трудовых и финансовых ресурсов	Деятельность вспомогательная, связанная с морским транспортом, прочая, не включенная в другие группировки. Деятельность вспомогательная, связанная с внутренним водным транспортом, прочая, не включенная в другие группировки.
<b>Профессиональный стандарт: Инженер-экономист железнодорожного транспорта</b>	
Обеспечение эффективности и рентабельности производства при оптимальном использовании материальных, трудовых и финансовых ресурсов структурного подразделения организации железнодорожного транспорта	Перевозка пассажиров железнодорожным транспортом в пригородном сообщении. Деятельность вспомогательная прочая, связанная с перевозками. Деятельность вспомогательная, связанная с железнодорожным транспортом. Деятельность железнодорожного транспорта (пассажирские и грузовые перевозки) Транспортная обработка грузов.
<b>Профессиональный стандарт: Инженер-экономист машиностроительной организации</b>	
Информационно-аналитическое сопровождение управленческих решений, направленных на эффективное использование ресурсов и достижение целевых показателей деятельности организации	Консультирование по вопросам коммерческой деятельности и управления.

Примечание: составлено на основании <https://profstandart.rosmintrud.ru/>

Однако, для строительной сферы деятельности такого стандарта в России пока не разработано, а актуальность подготовки инженеро-экономистов для строительных организаций характеризуют результаты проведенного авторами статьи [5] анализа новых трендов и инноваций в строительной отрасли.

Перспективы развития инженерной экономики определяют два направления:

– экономически ориентированная инновационная деятельность в отраслях;

– экономическая деятельность, построенная на принципах инженерной деятельности и технологического развития производства.

Оба эти направления нашли свое отражение в образовательный стандарт общего высшего образования по специальности 6-05-0718-01 «Инженерная экономика», используемом в Республике Беларусь. В рамках этой специальности предусмотрена подготовка специалистов для таких отраслей, как горнодобывающая, промышленность, полиграфия, нефтехимическое производство, электроника, строительство, энергетика, транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство. Современная стратегия научно-технологического развития России формирует новую стратегию непрерывного инженерного образования [6].

Профессиональное сообщество отечественной строительной отрасли ставит перед техническими университетами новые задачи в подготовки кадров, поэтому инженерная экономика должна применять экономические принципы при анализе инженерных решений, безусловно включая инновационные решения. Наступило время, сложились объективные условия, требующие восстановить в высшей школе российского строительного образования взаимосвязь экономической подготовки с инженерной.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гукасян, З. О., Баяндуриян Г. Л. Инженерная экономика: роль, проблемы и перспективы подготовки кадров // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2022. Том 12. № 9А. С. 156-162.

2. Mokhnachev S. A. On a new approach to higher economic education // The Changing Face of Transnational Education: Moving Education - Not Learners. Abstracts of concurrent session papers. 1998. pp.. 9.

3. Фотин. И. С., Мохначев С. А. Университетская система профессиональной подготовки специалистов в области экономики: монография. Ижевск, 1998. 62 с.

4. Мохначев С.А. Анализ тенденций в подготовке кадров формирующейся в России инновационной экономики // Фотинские чтения

- 2020 (весеннее собрание). Материалы VII Международной научно-практической конференции. Ижевск, 2021. С. 31-48.

5. Ивасюк, Г.И., Лебедева, К. Е. Н. Новые тренды и инновации в строительной отрасли // Экономические исследования и разработки. 2023. № 3-2. С. 116-121.

6. Кротенко, Т. Ю. Инженерная экономика и стратегия инженерно-экономического образования // Вестник университета. 2023. № 1. С. 152–160.

## REFERENCES

1. Ghukasyan Z.O., Bayanduryan G.L. Engineering economics: the role, problems and prospects of personnel training // Economics: yesterday, today, tomorrow. 2022. Volume 12. No. 9A. pp. 156-162.

2. Mokhnachev S.A. On a new approach to higher economic education // The Changing Face of Transnational Education: Moving Education - Not Learners. Abstracts of concurrent session papers. 1998. pp. 9.

3. Fotin I.S., Mokhnachev S.A. University system of professional training of specialists in the field of economics: monograph. Izhevsk, 1998. 62 p.

4. Mokhnachev S.A. Analysis of trends in personnel training of the innovative economy emerging in Russia // Fedinskies readings - 2020 (spring meeting). Materials of the VII International Scientific and Practical Conference. Izhevsk, 2021. pp. 31-48.

5. Ivasyuk G.I., Lebedeva K.E.N. New trends and innovations in the construction industry // Economic research and development. 2023. No. 3-2. pp. 116-121.

6. Krotenko T.Y. Engineering economics and strategy of engineering and economic education // Bulletin of the University. 2023. No. 1. pp. 152-160.

УДК 728

## **ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

Ш.Д.МИРРАХИМОВ<sup>1</sup>, О.С. ГОЛУБОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>магистрант кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

<sup>2</sup>к.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В работе раскрыто текущее состояние развития Республики Узбекистан, роль и место строительного сектора в экономике. Рассмотрение дифференциации заработной платы в зависимости от уровня квалификации и трудовых функций позволило сделать вывод о том, что квалифицированные специалисты, занятые в строительстве, получают заработную плату, сопоставимую с финансовым сектором, сферой страхования, информации и связи.*

*Ключевые слова: строительная отрасль Республики Узбекистан, трудовые ресурсы строительства, оплата труда в строительстве*

## **LABOR RESOURCES OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN**

Sh.D. MIRRAKHIMOV, V.S. HOLUBAVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> master student of the Department  
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

<sup>2</sup> PhD, Associate Professor, Professor of the Department of  
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The paper reveals the current state of development of the Republic of Uzbekistan, the role and place of the construction sector in*

*the economy. Consideration of the differentiation of wages depending on the level of qualification and labor functions allowed us to conclude that qualified specialists employed in construction receive wages comparable to the financial sector, insurance, information and communications.*

*Key words: construction industry of the Republic of Uzbekistan, labor force in construction, wages in construction.*

## **Введение**

Строительная отрасль является одним из ключевых видов деятельности, обеспечивающих экономический рост Республики Узбекистан, играя важную роль в обеспечении инфраструктуры, жилищного строительства и социальных программ. «С 2017 года, при среднем росте ВВП в 5,3%, страна стала одним из мировых лидеров по проведению социально-экономических реформ» [1]. Одновременно «население Узбекистана по состоянию на начало 2024 года составляет 36,8 миллиона человек. Темпы роста численности населения в 2020–2023 годах ускорились до 2,1 %, или в абсолютном выражении примерно на 700–800 тысяч человек ежегодно» [2]. Таким образом, можно сделать вывод, что Узбекистан – активно развивающаяся страна, которая прирастает трудовыми ресурсами. Стремительное развитие экономики страны и увеличение объемов инвестиций в инфраструктуру, требует уделить соответствующее внимание анализу трудовых ресурсов, занятых в строительной отрасли.

В последние годы Узбекистан демонстрирует активную динамику развития строительства, что связано с государственными программами по модернизации и расширению инфраструктуры, строительством новых жилых комплексов и общественных зданий. Президент Республики Узбекистан Шавкат Мирзиёев уделяет особое внимание вопросам содействия занятости населения и созданию условий труда. «По данным Министерства занятости и сокращения бедности Узбекистана, уровень безработицы в республике по итогам 2023 года составил 6,8 %, снизившись на 2,1 % по сравнению с соответствующим периодом прошлого года. Данные о безработице были получены Институтом исследований рынка труда при Министерстве занятости путем исследований в 208 городах и районах республики» [3]. Большая часть рабочей силы занята в сельском хозяйстве (около 27 %), за ним следуют услуги (около 55 %) и промышленность, включая строительство (около 18 %) [4]. В стране принята

Стратегия развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы [5], которая предусматривает основные направления развития страны, включающие как развитие строительного комплекса, так и раскрытие потенциала трудовых ресурсов.

### **Результаты и их обсуждение**

Строительная отрасль Узбекистана с момента получения независимости в 1991 году претерпела значительные изменения. Начав с преодоления последствий распада Советского Союза и перехода к рыночной экономике, страна активно развивала свою инфраструктуру. В последние годы наблюдается особенно быстрый рост в связи с государственной поддержкой и привлечением иностранных инвестиций. Так, в 2023 г. «по всей стране было построено 85 тысяч единиц жилья, что в 1,5 раза больше по сравнению с 2022 годом» [6]. Основными приоритетами стали жилищное строительство, модернизация дорожной и транспортной инфраструктуры, а также строительство объектов социальной сферы. Однако при этом отмечается и ряд проблем, связанных с формированием кадрового потенциала.

«В строительной сфере занято 1,3 млн человек. В 2017 году средняя заработная плата работников этой сферы составила 1,6 млн сумов, а к 2022 году она достигла 4,4 млн сумов, то есть за последние 6 лет заработная плата выросла в 2,6 раза» [7]. Кроме того, важным является вопрос охраны труда и социальной защиты работников, так как эти факторы напрямую влияют на результативность и эффективность строительства.

Строительная отрасль в Узбекистане традиционно характеризуется преобладанием мужчин. По данным Статистического агентства при Президенте Республики Узбекистан, мужчины составляют около 85–90 % от общего числа работников в строительстве. Это связано с физической сложностью трудовых процессов, а также с культурными стереотипами, в которых строительство рассматривается как мужская профессия. Женщины составляют лишь 10–15 % работников отрасли [8]. Тем не менее, их роль в строительстве постепенно растет, особенно в управленческих и инженерных должностях.

На рынке труда заметна нехватка молодежи, особенно среди работников в возрасте до 25 лет. В строительной отрасли молодежь составляет лишь около 10–15 % от общего числа рабочих. Это связано с тем, что многие молодые люди предпочитают искать работу



в других секторах экономики, которые, по их мнению, предлагают лучшие условия труда и возможности для карьерного роста. Работники в возрасте от 26 до 45 лет составляют около 50–60 % трудовых ресурсов в строительстве. Эта группа считается наиболее активной и опытной, что делает ее важной для процветания сектора. Сотрудники старше 45 лет составляют значительную часть рабочей силы (25–35%) [9]. Общий объем занятых в строительной отрасли Узбекистана в 2024 году составляет более 1,3 миллиона человек. Это число включает как рабочих, так и специалистов, занятых управлением, проектированием и техническим надзором.

Участие женщин в строительной отрасли постепенно растет благодаря правительственным инициативам, направленным на равенство полов и улучшение условий труда для женщин. Специальные программы обучения и стажировки для женщин в инженерных и строительных специальностях должны способствовать повышению их присутствия на рынке труда. Для примера мы можем взять крупную строительную (частную) компанию в Узбекистане «ENTER ENGINEERING». В компании работают более 45 000 человек. Компания возводит объекты в более чем 5 странах, таких как: Россия, Таджикистан, Казахстан, Армения, Китай [10]. В данной компании количество женщин, занятых в строительстве, выше, чем в других строительных организациях Узбекистана, что отражает современный подход к трудовым ресурсам, формирующийся в строительном секторе Узбекистана.

«По итогам 2023 года среднемесячная номинальная заработная плата в Узбекистане составила 4 млн. 551 тыс. сумов, темп роста по сравнению с соответствующим периодом прошлого года составил 17,2 %... Самая высокая среднемесячная заработная плата в разрезе отраслей на конец 2023 года:

- в финансовой и страховой деятельности – 13,3 млн сумов;
- в сфере информации и связи – 10,6 млн сумов;
- в сфере перевозок и хранения – 6,9 млн сумов;
- в промышленности – 5,6 млн сумов;
- в строительной сфере – 5,2 млн сумов» [11].

Соотношение среднемесячной заработной платы в строительстве к среднемесячной номинальной заработной плате в среднем по стране составило 1,14, а к средней заработной плате в промышленности 0,93.

Такое соотношение не стимулирует трудовые ресурсы активно вливаться в строительный сектор.

На 2023 год среднемесячная заработная плата в строительной отрасли Узбекистана варьировалась в зависимости от квалификации, опыта и специфики работы. Приблизительные данные о заработной плате строителей, собранные автором исходя из анализа рынка труда следующие:

- неквалифицированные рабочие (например, подсобные рабочие) зарабатывают от 4 до 5 миллионов сумов (~315–400 долларов США) в месяц;
- квалифицированные рабочие (например, каменщики, бетонщики, отделочники) получают от 4 до 6 миллионов сумов (~315–470 долларов США);
- специалисты и руководители среднего звена (инженеры, архитекторы, проектировщики) зарабатывают от 8 до 15 миллионов сумов (~630–1180 долларов США) и выше, в зависимости от опыта работы, уровня квалификации и степени ответственности работ.

Сравнение заработной платы в строительной сфере со среднемесячной заработной платой по стране в целом демонстрирует следующие закономерности:

- неквалифицированные рабочие - строители могут получать заработную плату на уровне или немного выше средней по стране;
- квалифицированные рабочие в строительстве получают заработную плату в 1,3-1,5 раза выше средней зарплаты, что оценивается весьма положительно, так как потребность в опытных специалистах постоянно растет;
- специалисты и руководители среднего звена имеют заработную плату, в несколько раз превышающую среднюю по стране, что отражает важность их роли в проектах и цену удовлетворения потребности в высококвалифицированных специалистах.

### **Выводы**

В целом можно сделать вывод, что основными факторами, влияющими на уровень заработной платы в строительстве в республике Узбекистан, как, впрочем, и в других странах мира являются: специальность, образование, уровень квалификации и практического опыта работника, активность строительной деятельности в регионе и тип проектов строительства (работы на крупных и сложных

объектах, как правило, оплачивается выше). Органы государственного управления и субъекты хозяйствования активно работают над улучшением условий труда в строительстве, допуск строительного сектора Узбекистана к мировым рынкам, развития системы профессионального образования и подготовки квалифицированных кадров, переход к «зелёному» строительству и формированию циркулярной экономики. Важную роль в этом играют программы государственной поддержки развития строительного сектора, занятости, направленные на создание рабочих мест, обучение и активное внедрение современных инновационных технологий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Обзор по Узбекистану. Всемирный банк в Узбекистане [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/country/uzbekistan/overview>; Дата доступа: 06.11.2024 г.

2. Центробанк – о тенденциях на рынке труда Узбекистана [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.gazeta.uz/ru/2024/01/23/employment/>; Дата доступа: 06.11.2024 г.

3. В Узбекистане снизился уровень безработицы. Новостной канал “FORBESKZ” [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://forbes.kz/news/newsid\\_318771#](https://forbes.kz/news/newsid_318771#); Дата доступа: 08.11.2024 г.

4. Министерство труда и социальной защиты населения Республики Узбекистан [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mehnat.uz/ru> Дата доступа: 09.11.2024 г.

5. О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022 – 2026 годы: Указ Президента Республики Узбекистан от 28.01.2022 г. № УП-60 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lex.uz/ru/docs/5841077>; Дата доступа: 06.11.2024 г.

6. В 2023 году в Узбекистане было построено 85 тысяч новых домов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://daryo.uz/ru/2024/03/12/v-2023-godu-v-uzbekistane-bylo-postroeno-85-tysac-novyh-zilyh-obektov>; Дата доступа: 08.11.2024 г.

7. Развитие сферы строительства Узбекистана в 2017-2022 годах [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://yuz.uz/ru/news/razvitie-sfer-stroitelstva-uzbekistana-v-2017-2022-godax>; Дата доступа: 08.11.2024 г.

8. Статистическое агентство при Президенте Республики Узбекистан [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://stat.uz/uz/>; Дата доступа: 08.11.2024 г.

9. Статистическое агентство при Президенте Республики Узбекистан [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://stat.uz/uz/>; Дата доступа: 08.11.2024 г.

10. Официальный сайт компании «ENTER ENGINEERING» в Узбекистане [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ent-en.com/>. Дата доступа: 08.11.2024 г.

11. Обнародованы средние зарплаты в Узбекистане [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kun.uz/ru/news/2024/01/30/obnarodovany-sredniye-zarplaty-v-uzbekistane>. Дата доступа: 08.11.2024 г.

## REFERENCES

1. Uzbekistan Review. The World Bank in Uzbekistan [Electronic resource]. Access mode: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/country/uzbekistan/overview>; Access date: 06.11.2024

2. The Central Bank on trends in the labor market of Uzbekistan [Electronic resource]. Access mode: <https://www.gazeta.uz/ru/2024/01/23/employment/>; Access date: 06.11.2024

3. The unemployment rate has decreased in Uzbekistan. News channel «FORBESKZ» [Electronic resource]. Access mode: [https://forbes.kz/news/newsid\\_318771#](https://forbes.kz/news/newsid_318771#); Access date: 08.11.2024

4. The Ministry of Labor and Social Protection of Population of the Republic of Uzbekistan [Electronic resource]. Access mode: <https://mehnat.uz/ru> Access date: 09.11.2024

5. On the Development Strategy of the New Uzbekistan for 2022-2026: Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated 28.01.2022 No. UP-60 [Electronic resource]. Access mode: <https://lex.uz/ru/docs/5841077>; Access date: 06.11.2024

6. In 2023, 85 thousand new houses were built in Uzbekistan [Electronic resource]. Access mode: <https://daryo.uz/ru/2024/03/12/v-2023-godu-v-uzbekistane-bylo-postroeno-85-tysac-novyh-zilyh-obektov>; Date of access: 08.11.2024

7. Development of the construction sector of Uzbekistan in 2017-2022 [Electronic resource]. Access mode: <https://yuz.uz/ru/news/razvitie-sferstroitelstva-uzbekistana-v-2017-2022-godax>; Date of access: 08.11.2024

8. Statistical Agency under the President of the Republic of Uzbekistan [Electronic resource]. Access mode: <https://stat.uz/uz/>; Date of access: 08.11.2024

9. Statistical Agency under the President of the Republic of Uzbekistan [Electronic resource]. Access mode: <https://stat.uz/uz/>; Date of access: 08.11.2024

10. Official website of the company “ENTER ENGINEERING” in Uzbekistan [Electronic resource]. Access mode: <https://www.enter-en.com/>. Date of access: 08.11.2024

11. Average salaries in Uzbekistan have been made public [Electronic resource]. Access mode: <https://kun.uz/ru/news/2024/01/30/obnarodovany-sredniye-zarplaty-v-uzbekistane>. Date of access: 08.11.2024

УДК 69.003.12

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЭЛЕКТРОДОМОВ**

У.В. СОСНОВСКАЯ<sup>1</sup>, Д.Д. ШАХОВСКАЯ<sup>2</sup>, Ю.А. ЛОБАН<sup>3</sup>

<sup>1</sup> м. э. н., ст. преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

<sup>2,3</sup> студенты кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация.* С ростом строительства жилых домов, где для целей отопления, горячего водоснабжения и пищевого приготовления применяется электрическая энергия актуальным является разработка структуры стоимости строительства таких домов. Данная структура позволит упростить расчет сметной стоимости таких домов, а также сократить затраты труда на формирование цены предложения, в процессе обоснования инвестиций и цены предложения подрядчика при проведении процедуры закупки.

*Ключевые слова:* структура стоимости, электродом, удельный вес, стоимостной показатель, проектно-технологический модуль, затраты заказчика.

## **DEFINITION AND ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF CONSTRUCTION COSTS OF ELECTRIC HOUSES**

U.V. SOSNOVSKAYA<sup>1</sup>, D.D. SHAKHOVSKAYA<sup>2</sup>, YU.A. LOBAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Master of Economic Sciences, senior lecturer of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

<sup>2,3</sup> students of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

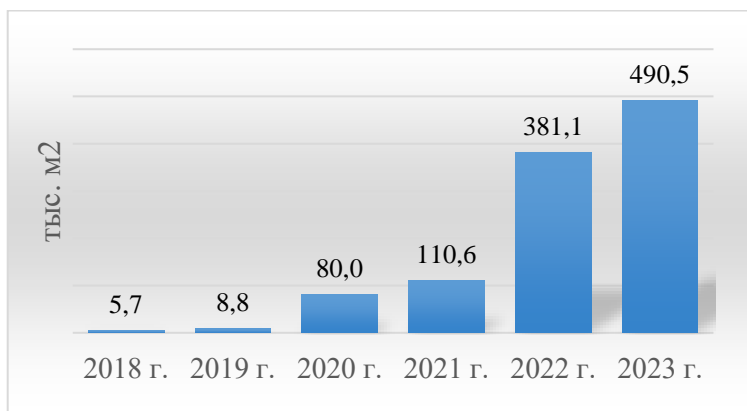
*Annotation.* With the increase in the construction of residential buildings, where electrical energy is used for heating, hot water supply and food preparation, it is relevant to develop a cost structure for the

*construction of such houses. This structure will make it possible to simplify the calculation of the estimated cost of such houses, as well as reduce labor costs for the formation of the offer price, in the process of justifying investments and the contractor's offer price during the procurement procedure.*

*Key words: cost structure, electrode, specific gravity, cost indicator, design and technological module, customer costs.*

Жилищное строительство в Республике Беларусь является одним из основных приоритетов развития национальной экономики.

В Республике Беларусь начиная с 2018 года начали строить дома, в которых электрическая энергия используется для целей отопления, горячего водоснабжения и приготовления пищи. Такие дома получили название – электродома [1]. И с каждым годом строительство электродомов увеличивается (рисунок 1). Планируется, что электродома составят не менее 30% от общего объема введенного в эксплуатацию жилья в 2025 году [1].



Источник: собственная разработка авторов на основании [2]

Рисунок 1 - Общая площадь электродомов, введенных в эксплуатацию в 2018 - 2023 гг., тыс. м<sup>2</sup>

Первым этапом разработки структуры стоимости строительства является выбор объектов-представителей электродомов.

Вторым этапом является систематизация данных по объектам-представителям.

Третьим этапом является структурирование данных по объектам-представителям.

Таким образом определение структуры будет производиться в три шага:

шаг 1: определение удельного веса затрат (каждого ПТМ) в общей стоимости строительства объекта;

шаг 2: расчет удельного веса внутренних специальных работ (ПТМ «Здание инженерное обеспечение» к общестроительным работам ПТМ «Здание строительная часть»);

шаг 3: определение удельного веса статей затрат внутренних специальных работ.

Объектами-представителями выступают три электродома:

1 объект: Город-спутник Смолевичи. Квартал №2. Жилой дом №18 по генплану. Общая площадь дома 12 564,43 м<sup>2</sup>.;

2 объект: Квартал жилой застройки в районе по ул. Выготского в г. Минске. Жилой дом №15 по ген плану. Общая площадь дома 19 386,66 м<sup>2</sup>.;

3 объект: Город-спутник Смолевичи. Квартал №2. Жилой дом №6 по генплану. Общая площадь дома 5 003,42 м<sup>2</sup>.

Сформировали стоимостные показатели по объектам-представителям. Базой для формирования стоимостных показателей являются локальные, объектные сметы по объектам-представителям и сводный сметный расчет стоимости строительства.

Формируя стоимостные показатели применяли действующую группировку затрат в проектно-технологический модуль (далее ПТМ), утвержденную постановлением Министерства архитектуры и строительства от 10 июля 2015 года № 21 [3].

Стоимостные показатели включают стоимость подготовки территории, здания - строительной части здания (сооружения), инженерного обеспечения, благоустройства, инженерной инфраструктуры, других затрат подрядной организации и затрат заказчика [3].



Таблица 1 – Удельные веса затрат по объектам-представителям в стоимости объекта

Наименование групп затрат	Удельный вес затрат в стоимости, %			Усредненное значение, %
	Объект 1	Объект 2	Объект 3	
1	2	3	4	5
<b>Глава 1 ССР</b>	<b>0,32</b>	<b>0,32</b>	<b>0,32</b>	<b>0,32</b>
<i>Подготовка территории</i>	0,32	<b>0,32</b>	0,32	0,32
<b>Глава 2 ССР</b>	<b>83,72</b>	<b>82,92</b>	<b>82,72</b>	<b>83,12</b>
<b><i>Здание – строительная часть</i></b>	<b>64,13</b>	<b>63,92</b>	<b>63,13</b>	<b>63,73</b>
Земляные работы	1,63	1,52	1,63	1,59
Фундаменты	2,87	2,66	2,87	2,80
Крыльцо	2,61	0,72	2,61	1,98
Общестроительные работы ниже отм 0,000 (стены, перекрытия перегородки ниже 0)	8,20	9,18	8,20	8,53
Наружные стены	23,64	21,66	23,64	22,98
Внутренние стены	33,53	41,29	33,53	36,12
Кровля	7,08	3,84	7,08	6,00
Окна	6,60	6,55	6,60	6,59
Двери	5,58	5,79	5,58	5,65
Прочие	0,06	0,06	0,06	0,06
Полы	8,19	6,72	8,19	7,70
<b><i>Здание – инженерное обеспечение</i></b>	<b>19,59</b>	<b>18,99</b>	<b>19,59</b>	<b>19,39</b>
Водоснабжение и канализация	18,67	22,04	18,67	19,79
Отопление и вентиляция	20,16	16,01	20,16	18,78
Электроосвещение и силовое оборудование	39,37	42,72	39,37	40,49
Связь	2,52	2,65	2,52	2,56
Технологическое оборудование и трубопроводы	16,15	13,38	16,15	15,23
Автоматизация и автоматизированные системы управления	3,13	3,20	3,13	3,15

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
<b>Глава 3, 4, 5, 6</b>				
<b><i>Инженерная инфраструктура</i></b>				
Наружные сети и сооружения водоснабжения				
Наружные сети и сооружения канализации				
Здания, сооружения транспортного хозяйства и связи				
Здания, сооружения энергетического хозяйства;				
<b>Глава 7</b>	<b>1,35</b>	<b>1,82</b>	<b>1,35</b>	<b>1,51</b>
<b><i>Благоустройство территории</i></b>	<b>1,35</b>	<b>1,82</b>	<b>1,35</b>	<b>1,51</b>
<b><i>Другие затраты подрядчика</i></b>	<b>11,98</b>	<b>11,62</b>	<b>11,98</b>	<b>11,86</b>
Временные здания и сооружения	2,04	1,86	2,04	1,98
Дополнительные средства при производстве работ в зимнее время	1,42	1,23	1,42	1,35
Средства по уплате обязательных страховых взносов (фонд социальной защиты населения)	20,63	18,77	20,63	20,01
Средства, связанные с подвижным и разъездным характером работ	4,63	4,53	4,63	4,60
Средства, связанные с подготовкой объекта к приемке в эксплуатацию	1,73	1,78	1,73	1,74
другие затраты подрядчика	69,56	71,84	69,56	70,32
<b><i>Затраты заказчика</i></b>	<b>3,40</b>	<b>3,55</b>	<b>3,40</b>	<b>3,45</b>
Средства на содержание службы застройщика, заказчика	31,18	30,00	31,18	30,79
Средства на проектные и изыскательские работы	32,65	30,38	32,65	31,89

## Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Средства на проведение экспертизы	2,38	1,90	2,38	2,22
Средства на осуществление авторского надзора	3,98	3,81	3,98	3,93
Средства на мониторинг цен (тарифов), расчет индексов цен в строительстве	1,47	1,41	1,47	1,45
Средства на целевые отчисления, производимые заказчиками, застройщиками от стоимости строительно-монтажных работ на финансирование инспекций департамента контроля и надзора за строительством	0,006	5,526	0,006	1,85
Средства на непредвиденные работы и затраты	28,33	26,97	28,33	27,88
Другие затраты заказчика	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>ВСЕГО по объекту</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Источник: собственная разработка авторов.

Исходя из данных можно сделать вывод о том, что большую долю в затратах по объектам-представителям занимает ПТМ «Здание - строительная часть» - 63,73%. ПТМ «Здание – инженерное обеспечение» занимает 19,39%, что на 44,34% меньше, чем доля «Здание - строительная часть». 11,86% занимают другие затраты подрядчика. Самую маленькую долю занимает глава 1 сводного сметного расчета «Подготовка территории» - 0,32% от общих затрат на строительство объекта.

Строительные работы разделяют на общестроительные и специальные. К общестроительным работам (ПТМ «Здание-строительная часть») относятся земляные, бетонные, железобетонные, каменные, отделочные, столярные, плотничные, кровельные работы и монтаж строительных конструкций.

К специальным (ПТМ «Здание-инженерное обеспечение») относят санитарно-технические и электромонтажные работы.

В составе объектных смет выделяем общестроительные работы (ПТМ «Здание строительная часть»), значение которых принимается за 100%. Вторым шагом является определение удельного веса внутренних санитарно-технических и других видов работ по отношению (ПТМ «Здание – инженерное обеспечение») к общестроительным работам. ПТМ «Здание инженерное-обеспечение» подразделяются по следующим подвидам: водоснабжение и канализация, отопление и вентиляция, электроосвещение и силовое оборудование, связь, технологическое оборудование и трубопроводы, автоматизация и автоматизированные системы управления. Данные представлены в таблице 2.

Внутренние специальные работы составляют 35,87 % от общестроительных работ. Наибольший удельный вес имеет ПТМ «Электроосвещение и силовое оборудование» - 40%. 19% занимает ПТМ «Отопление и вентиляция», что обуславливается установкой электроконвекторов в жилых домах, т.к. объекты-представители являются электродомами.

20% от стоимости общестроительных работ составляют затраты на водопровод и канализацию. Менее 5% составляют работы по прокладке сетей связи и автоматизации систем управления (около 3%).

Третьим шагом определяем структуру в разрезе статей затрат по внутренним специальным работам. Расчеты в разрезе статей затрат представлены в таблице 3.

Таблица 2 – Удельный вес внутренних специальных работ от стоимости общестроительных работ по объектам-представителям, %

№	Наименование элемента	Структура затрат в % от общестроительных работ			
		Объект 1	Объект 2	Объект 3	Среднее значение
1	2	3	4	5	6
2	<i>Здание – строительная часть</i>	100	100	100	100
3.	<i>Здание – инженерное обеспечение</i>	36,19	35,22	36,19	35,87
3.1.	Водоснабжение и канализация	19	22	19	20

## Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3.2.	Отопление и вентиляция	20	16	20	19
3.3.	Электроосвещение и силовое оборудование	39	43	39	40
3.4.	Связь	3	3	3	3
3.5.	Технологическое оборудование и трубопроводы	16	13	16	15
3.6.	Автоматизация и автоматизированные системы управления	3	3	3	3

Источник: собственная разработка авторов

Таблица 3 – Удельный вес элементов затрат внутренних специальных работ, %

Наименование объекта	структура затрат, %.					Всего
	заработная плата	ЭММ	материалы	ОХР и ОПР	оборудование	
		в т.ч. з.п. машиниста	транспорт	ПП	транспорт	Трудоёмкость
1	2	3	4	5	6	7
ПТМ «Водоснабжение и канализация»	6,99	0,32	75,15	6,28		100
		0,09	6,26	5,00		
ПТМ «Отопление и вентиляция»	2,44	0,26	87,17	1,84		100
		0,05	6,96	1,34		
ПТМ «Электроосвещение и силовое оборудование»	8,34	0,41	35,33	6,09	41,00	100
		0,05	2,67	2,96	3,20	
ПТМ «Связь»	13,47	6,79	22,26	11,51	34,31	100
		0,04	1,50	7,67	2,50	

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
ПТМ «Технологическое оборудование и трубопроводы»	10,40	0,08	0,15	4,12	73,10	100
		0,01	0,02	2,96	9,18	
ПТМ «Автоматизация и автоматизированные системы управления»	49,56	0,16	7,68	17,50	16,41	100
		0,02	0,54	7,84	0,33	

Источник: собственная разработка авторов

Разработанная структура позволит упростить расчеты сметной стоимости по объектам, а также сократить затраты труда на формирование цены предложения, в процессе обоснования инвестиций и цены предложения подрядчика при формировании цены для процедуры закупки по рассматриваемой группе жилых домов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа «Строительство жилья» на 2021-2025 год. Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 28.01.2021 г. №51 // *ilex* [Электронный ресурс] : ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. РБ – Режим доступа: <https://ilex.by/> – Дата доступа: 15.10.2024;

2. Лишай И.Л., Кудревич О.О., Сосновская У.В. Анализ стоимости жилищно-коммунальных услуг электродомов: Инженерный бизнес. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции в рамках 20-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству и экономике» 01-02 декабря 2022 г., с 189-197;

3. Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 10.07.2015 г. № 21 «Об утверждении методических рекомендаций по формированию технико-экономических, в том числе стоимостных и ресурсных показателей объектов строительства, с целью их применения в качестве показателей объектов-

аналогов, использования при планировании затрат и определении стоимости строительства» // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2024.

## REFERENCES

1. State program “Housing Construction” for 2021-2025. Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus, January 28, 2021 No. 51 // ilex [Electronic resource]: LLC «YurSpectr», National. Legal information center RB – Access mode: <https://ilex.by/> – Access date: 10/15/2024;

2. Lishai I.L., Kudrevich O.O., Sosnovskaya U.V. Analysis of the cost of housing and communal services of electric houses: Engineering business. Collection of materials of the III International Scientific and Practical Conference within the framework of the 20th International Scientific and Technical Conference of BNTU “Science - Education, Production and Economics” December 01-02, 2022, pp. 189-197;

3. Order of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus dated July 10, 2015 No. 21 «On approval of methodological recommendations for the formation of technical and economic, including cost and resource indicators of construction projects, for the purpose of their use as indicators of analogous objects, use when planning costs and determining the cost of construction» // Consultant Plus: Prof. Version. Technology 3000 [Electronic resource] / LLC «YurSpectr». - М., 2024.

УДК 697.7

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ  
В МЕСТАХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ**

У.В. СОСНОВСКАЯ<sup>1</sup>, Д.А. ШПАНОВСКАЯ<sup>2</sup>, А.С. АЛЕКСЕЮК<sup>3</sup>

<sup>1</sup> м. э. н., ст. преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

<sup>2,3</sup> студенты кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Электрические конвекторы становятся все более популярным вариантом отопления домов и предприятий из-за их эффективности, удобства и энергосберегающих характеристик. Однако при принятии решения об установке электрические конвекторы важно учитывать не только первоначальные затраты на приобретение, но и общую стоимость владения в течение их жизненного цикла. В настоящей статье рассматривается понятие жизненного цикла электрических конвекторов и предлагается методология расчета их стоимости.*

*Ключевые слова: электрический отопительный прибор, затраты жизненного цикла, обслуживание, система отопления.*

**METHODOLOGY FOR CALCULATION  
OF LIFE CYCLE COSTS OF ELECTRIC HEATING  
APPLIANCES IN PUBLIC AREAS**

U.V. SOSNOVSKAYA<sup>1</sup>, D.A. SHPANOVSKAYA<sup>2</sup>, A.S. ALEKSEYUK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Master of Economic Sciences, senior lecturer of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

<sup>2,3</sup> students of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus



*Annotation. Electric convection heaters are increasingly becoming a popular choice for heating houses due to their efficiency, convenience, and energy-saving features. However, when investing in electric convection heaters, it is crucial to consider not just the upfront purchase cost, but also the total cost of their lifetime. This article deals with the concept of life cycle costing of electric convection heaters and proposes a methodology to calculate their costs.*

*Keywords: electric heating appliance, life cycle costs, maintenance, heating system.*

Жизненный цикл охватывает период времени от создания технической системы до момента ее окончательного вывода из эксплуатации и утилизации.

Стоимость жизненного цикла включает все расходы, связанные с приобретением, эксплуатацией и последующей утилизацией электрического конвектора на протяжении всего его срока службы.

Формула для расчета стоимости жизненного цикла электрических конвекторов (формула 1):

$$\text{ЗЖЦ} = \text{Зи} + \text{Зз} + \text{Зэ} + \text{Зэир} + \text{Зут}$$

где  $\text{Зп}$  – единовременные затраты на приобретение и установку электроконвекторов;

$\text{Зз}$  – затраты на замену электроконвекторов;

$\text{Зэ}$  – затраты на оплату энергии, потребляемой электроконвекторами;

$\text{Зэир}$  – затраты на техническую эксплуатацию и ремонт электроконвекторов;

$\text{Зут}$  – затраты на утилизацию отслуживших свой срок электроконвекторов.

Под единовременными затратами понимаются затраты, связанным с приобретением и монтажом электроконвекторов, а именно:

- установка системы электроотопления;
- установка электрических конвекторов;
- пусконаладочные работы для системы отопления.

Затраты на приобретение и установку электроконвекторов рассчитываются в соответствии с принципами составления сметной документации. Сметная стоимость определяется на основе:

– норм расхода ресурсов в натуральном выражении и их стоимости;

– укрупненных нормативов стоимости строительства объектов с определенными параметрами (площадь, объем, мощность);

– сравнения со стоимостью аналогичных объектов.

Стоимость единовременных затрат отражается в смете и используется в качестве фиксированного значения при расчете расходов жизненного цикла.

Локальные сметы на монтаж системы отопления мест общего пользования (МОП) составляются для определения единовременных затрат, связанных с покупкой и установкой электроконвекторов.

Затраты на замену электроконвекторов в составе затрат их жизненного цикла определяются с учетом нормативного срока службы электроконвекторов и собственно затрат на их замену по истечении их нормативного срока службы.

Нормативный срок эксплуатации определяется:

– нормативными правовыми документами;

– прогнозным периодом безаварийной работы, установленным предприятием.

Затраты на замену электроконвекторов в течение их срока службы определяются нормами эксплуатационного периода и стоимостью замены по истечении этого срока.

Замена отопительных приборов по истечении срока их службы несет определенные затраты, которые должны определяться по правилам и нормам, формирующих стоимость строительства и итогом является так же локальная смета.

Потребление энергии в течение года происходит неравномерно. В отопительный период, когда электрический конвектор используется усиленно, потребление энергии является самым большим показателем в составе затрат жизненного цикла.

При определении величины затрат на энергию необходимо учитывать длительность отопительного периода и тарифов на электроэнергию.

Для определения длительности отопительного периода необходимо пользоваться правилами ТКП 388-2012 (02230/02030) п. 5.1.3 8, согласно которым отопительный период для жилых домов начинается и прекращается при среднесуточной температуре наружного воздуха +8°C в течение пяти суток подряд [1].

Это означает, что при достижении среднесуточной температуры наружного воздуха в течение пяти суток ниже +8°С в жилых зданиях включается отопление, а при превышении этой температуры в течение такого же срока при отсутствии прогноза, что она опять может понизиться, отопление выключается.

Постановлением Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь № 16 от 27 февраля 2017 г «Об установлении тарифов на электрическую энергию» редакцией постановления Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 11 апреля 2023 г. № 28 [2] был добавлен пункт 7, согласно которому с мая 2023 года тариф на электроэнергию, используемую для отопления вспомогательных помещений жилых домов применяется такой же, как и для населения: субсидируемый государством тариф.

Тарифы для населения в сфере жилищно-коммунального хозяйства устанавливаются в конце текущего года на следующий, их размеры утверждаются Указом Президента Республики Беларусь.

Тарифы, применяемые для расчета коммунальных услуг, доводятся:

- по субсидируемым тарифам, отпускаемым для населения (таблица 1);
- по экономически-обоснованным тарифам, обеспечивающим полное возмещение экономически обоснованных затрат на их оказание, отпускаемых для населения (таблица 2).

Таблица 1 – Предельно допустимые тарифы для жилищного фонда

Наименование потребителей	Тариф за 1 кВт, руб (с 1 июня 2024).
п.11.4 электроэнергия, используемая для нужд отопления, отопления и горячего водоснабжения в жилых домах (квартирах) необорудованных в установленном порядке системами централизованного тепло и газоснабжения при наличии отдельно прибора учета	0,0514

\*На момент выполнения расчетов применялись нормы Указа Президента Республики Беларусь № 41 от 2 февраля 2024 года [3].

Таблица 2 – Предельно допустимые тарифы, обеспечивающие полное возмещение экономически обоснованных затрат на их оказание\*

Наименование жилищно-коммунальной услуги	Тариф за 1 кВт, руб. (предельно допустимый)
п.9.1 одноставочный тариф (в т.ч. в части использования электрической энергии для отопления, отопления и горячего водоснабжения)	0,279

\*На момент выполнения расчетов применялись нормы Указа Президента Республики Беларусь № 41 от 2 февраля 2024 года [3].

Еще одной статьей в стоимости жизненного цикла электрического конвектора являются затраты на эксплуатацию и ремонт, связанные с его поддержанием в работоспособном состоянии. Основным условием долговременного использования конвекторов являются своевременные осмотр, техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонты.

Своевременный технический осмотр позволяет выявить возможные отклонения в работе приборов на ранних этапах, а также определить сроки проведения следующих этапов эксплуатации.

Осмотр электрических конвекторов включает в себя такие мероприятия, как визуальный осмотр, снятие показаний со станции управления и приборов учета и контроля.

Под техническим обслуживанием понимается комплекс профилактических мероприятий, направленных на увеличение общего и межремонтного периода эксплуатации, предупреждение возникновения неисправностей и аварийных ситуаций.

Текущий ремонт направлен на устранение мелких неисправностей в работе приборов и устранение частично утраченной работоспособности.

Все вышеперечисленные этапы эксплуатации являются обязательными для поддержания системы отопления в работоспособном состоянии и профилактики аварийных ситуаций, а следовательно, должны проводиться регулярно.

В случае полной неработоспособности конвекторов должен проводиться капитальный ремонт, включающий в себя замену основных деталей.

На основе технической документации по эксплуатации электрических конвекторов принято решение, что затраты на их обслуживание будут составлять 1,5% от стоимости самих отопительных приборов и будет включать в себя затраты на эксплуатацию и ремонт.

Этап утилизации включает в себя такие затраты, как стоимость работ по демонтажу отопительных приборов и возвратных сумм, полученных от разборки отопительных приборов.

Стоимость демонтажных работ формируется на основе правил, принятых для составления сметной документации, исходя из которых сметная стоимость строительных работ, а следовательно, и отдельных видов работ, определяется на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении и цен на них.

Также стоимость демонтажных работ может определяться по нормативам соответствующих сборников на монтаж с применением коэффициентов к нормам затрат труда, эксплуатации машин, без учета расхода материалов, но включая ресурсы необходимые для проведения процесса демонтажа, расход которых определяется согласно проектному решению.

Стоимостью отопительных приборов, а также возможностью их применения и коэффициент износа оборудования формируют возвратные суммы.

Электрические конвектор с каждым годом получают все большее распространения. При расчете эффективности приобретения конвекторов важно учитывать, что их стоимость формируется не только исходя из затрат на приобретение самих приборов, но еще и затрат, связанных с приобретением, эксплуатацией и последующей утилизацией. Расчет стоимости жизненного цикла позволяет спрогнозировать все затраты, связанные с приобретением электроконвекторов, что способствует эффективному прогнозированию бюджета и оценке целесообразности установки данного вида отопительных приборов.

## ЛИТИРАТУРА

1. ТКП 388-2012 (02230/02030). Правила подготовки осенне-зимнего периода энергосберегающими организациями и потребителями тепловой энергии – Мн. РУП «БЕЛТЭИ», 2012 - 44с;
2. Об установлении тарифов на электрическую энергию: постановлением Министерства антимонопольного регулирования и

торговли Республики Беларусь от 27 февраля 2017г. №16 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2023;

3. О регулировании в сфере жилищно-коммунального хозяйства: Указ Президента Республики Беларусь от 2 февраля 2024 г. № 41 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2024.

## REFERENSEC

1. ТПК 388-2012 (02230/02030). Rules for the preparation of the autumn-winter period by energy-saving organizations and consumers of thermal energy - Mn. RUE «BELTEI», 2012 - 44 p.;

2. On the establishment of tariffs for electric energy: by the resolution of the Ministry of Antimonopoly Regulation and Trade of the Republic of Belarus dated February 27, 2017 No. 16 // Consultant Plus: Professional Version. Technology 3000 Electronic resource / YurSpektr LLC. - M., 2023;

3. On regulation in the sphere of housing and communal services: Decree of the President of the Republic of Belarus dated February 2, 2024 No. 41 // Consultant Plus: Professional Version. Technology 3000 Electronic resource / YurSpektr LLC. - M., 2024.

УДК 338.24

## **ФАКТОРЫ ВНЕДРЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Е.А. СМИРНОВА<sup>1</sup>, О.С.ГОЛУБОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>аспирант кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

<sup>2</sup>к.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В контексте развития управления проектами строительства, учитывая требования к повышению эффективности реализации строительных проектов рассмотрены основные факторы, влияющие на покупку беспилотных строительных машин (БСМ) и беспилотных летательных аппаратов (дрон) (БПЛА). Определено, что использование беспилотной техники обеспечивает снижение сроков выполнения работ, сокращение численности машинистов, повышение уровня качества работ.*

*Ключевые слова: беспилотная техника, беспилотные строительные машины, проект строительства, объект строительства, оперативное планирование.*

## **FACTORS FOR THE INTRODUCTION OF UNMANNED ROAD CONSTRUCTION MACHINES FOR THE IMPLEMENTATION OF CONSTRUCTION PROJECTS**

E. A. SMIRNOVA<sup>1</sup>, V. S. HOLUBAVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>graduate student of the Department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

<sup>2</sup> PhD, Associate Professor, Professor of the Department of «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. In the context of the development of construction project management, taking into account the requirements for improving the efficiency of construction project implementation, the main factors influencing the purchase of unmanned construction machines (UCM) and unmanned aerial vehicles (drones) (UAVs) are considered. It is determined that the use of unmanned equipment ensures a reduction in the time frame for completing work, a reduction in the number of machine operators, and an increase in the quality of work.*

*Keywords: unmanned vehicles, unmanned construction vehicles, construction project, construction site, operational planning*

## **Введение**

29 ноября 2023 г. был принят указ Президента Республики Беларусь от № 381 «О цифровом развитии», задача которого состоит в проникновении цифровизации во все сферы деятельности. Положения, связанные с развитием цифровой экономики, отражены в ряде нормативных правовых актов, в том числе в Программе социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 гг., в Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 г.

Соответственно тенденции, которые ложатся в основу Стратегии развития строительного комплекса Республики Беларусь до 2030 г., базируются на цифровой трансформации строительства, переходе от энергоэффективного к зеленому строительству, повышении экономической эффективности деятельности всех субъектов хозяйствования, обеспечивающее достижение синергетического эффекта. Основы цифровизации строительства заложены в Директиве Президента Республики Беларусь № 8 «О приоритетных направлениях развития строительной отрасли», которая нацелена на развитие цифровизации строительной отрасли, упрощение доступа к цифровой информации.

Развитию цифровизации строительства способствует создание ГИС «Госстройпортал» – государственной информационной системы со множеством подсистем, которая позволяет моделировать жизненный цикл строительных объектов.

По мнению И. В. Новиковой: «Перед странами – членами ЕАЭС, являющимися основными строительными площадками для строительных организаций Республики Беларусь, поставлена задача



формирования единого цифрового пространства в рамках цифровой повестки ЕАЭС до 2025 г. Реализация общей цифровой повестки способна обеспечить для государств ЕАЭС: рост занятости в отрасли ИКТ; прирост объема экспорта услуг ИКТ более чем на 70 %; развитие промышленной, производственной и научно-технической кооперации; увеличение «цифрового» ВВП» [1]. Формирование парка беспилотной техники может стать новым элементом цифровизации строительной деятельности.

В Республике Беларусь уже сейчас осуществляется создание новых безлюдных технологий на базе имеющихся предприятий. Что касается строительной техники, то ОАО «Минский тракторный завод» на ресурсе республиканского конкурса «100 идей для Беларуси» обозначил свою заинтересованность в разработках беспилотных тракторов и машин, технологий беспилотного управления.

### **Результаты и их обсуждение**

Актуальность использования беспилотной техники определяется необходимостью внедрения новых эффективных моделей оперативного управления проектами строительства, обеспечивающих достижение целей строительства с оптимальными финансовыми затратами и в заданные сроки. Вопросы использования беспилотной техники в строительстве исследовали такие ученые и специалисты, как В. Е. Зубкин, В. М. Коновалов, Н. Е. Королев [2], В. А. Погорелов [3], А. К. Орлов, Г. А. Смирнов [4], Н. Л. Бреус, А. Е. Токарев, А. А. Токарев [5], С. В. Прохоров [6], И. Л. Гончаров, Л. А. Сергеева [7]. Все эти авторы отмечают новые перспективы и возможности, которые открывает использование беспилотной техники для экономики строительных организаций, связь безлюдных технологий с цифровизацией.

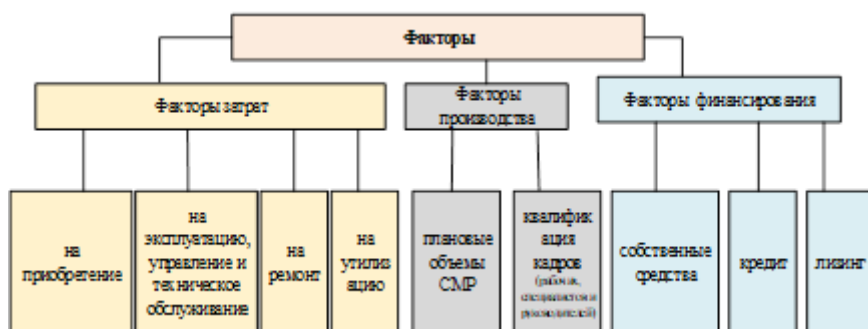
Цифровизация процессов строительства сокращает затраты на управленческие процессы за счет сокращения времени сбора и обработки информации. Использование беспилотной техники – это не просто автоматизация процесса строительства, а элемент безлюдных технологий, которые обеспечивают снижение численности работников, и как следствие экономию выплат по основной и дополнительной заработной плате, сокращение затрат на организацию рабочих мест и накладных расходов.

Цифровизация строительных проектов на сегодняшний день все больше ориентируется на использование беспилотной техники:

летательных аппаратов (БПЛА), транспортных средств (БПТС), строительных машин (БПСМ). При планировании строительных проектов, учитывая тренд на снижение численности работников строительства, организациями Республики Беларусь все чаще рассматривается возможность закупки для выполнения работ беспилотной техники.

Рассматриваемая к закупке беспилотная техника имеет следующие признаки: отсутствие экипажа, наличие цифровой платформы и датчиков, обеспечивающих систему управления, каналы связи и функции системной интеграции.

Для принятия решения о закупке беспилотной техники необходимо проанализировать основные факторы, влияющие на затраты, связанные с заменой традиционных технических средств на беспилотные, приведенные на рисунке 1.



Источник: собственная разработка автора

Рисунок 1 – Основные факторы принятия решения о закупке беспилотной техники

К факторам затрат, влияющим на принятие решения о закупке беспилотной техники, относятся:

- затраты на приобретение как самой техники, так и программного обеспечения, формирующего слияние системы бортового цифрового управления с системой оперативного управления проектом строительства;
- затраты на эксплуатацию, управление и техническое обслуживание техники и ее программного обеспечения, цифровой среды;

– затраты на текущий и капитальный ремонт техники, ее оснастки и систем управления;

– затраты на утилизацию и средства, полученные при утилизации материалов, узлов и деталей, появляющихся при разборке.

К факторам производства относятся:

– плановые объемы строительно-монтажных работ (СМР);

– квалификация кадров (рабочих, специалистов и руководителей), подготовка, переподготовка и повышение квалификации кадров, необходимого уровня квалификации.

К факторам финансирования относятся:

– наличие собственных средств;

– возможность привлечения кредитных средств;

– финансовая аренда (лизинг).

Учитывая дороговизну беспилотных технологий и самой строительной техники, организациям, как правило требуются заемные средства, что зачастую оказывает основное влияние на принятие решения о закупке.

Выделение факторов принятия решения о закупке беспилотной техники формирует основу методики оценки экономической эффективности приобретения и использования беспилотной техники для производства строительных работ.

Разделение на внутренние и внешние факторы, влияющие на принятие решения о закупке беспилотной техники, дает возможность определить показатели и их роль в оценке. Если внутренние факторы есть возможность оценить и скорректировать, то на внешние повлиять невозможно. Их следует учитывать в расчетах и использовать сценарные подходы, для прогнозирования их влияния на результаты оценки (таблица 1).

Таблица 1 – Внешние и внутренние факторы, влияющие на оценку эффективности использования беспилотной техники и их воздействие на результат оценки

Факторы	Детализация факторов	Внешние	Внутренние
затрат	затраты на приобретение	стоимость определяет продавец	<i>необходимость техники, инвестиции на ее приобретение</i>
	затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание	<i>изменение стоимости приобретаемых материалов, услуг</i>	обеспечение эффективной организации производства
	затраты на ремонт	<i>стоимость запасных частей</i>	затраты на эксплуатацию
	затраты на утилизацию	стоимость лома металла и возвратные материалы	<i>возможность дальнейшего использования узлов</i>
производства	объемы СМР	наличие объемов работ зависит от состояния рынка	<i>репутация организации, достаточность компетентного персонала, техники</i>
	квалификация кадров	<i>аутсорсинг кадров необходимой квалификации</i>	обучение кадров
финансирования	собственные средства	достаточность СМР для оборотных средств	<i>высвобождение средств при снижении численности работников и сокращения времени на работы</i>
	кредит	% вознаграждения определяет банк	<i>нет отвлечения оборотных средств</i>
	лизинг	размер лизингового вознаграждения, основное средство в собственности лизингодателя	<i>нет отвлечения оборотных средств</i>

приоритетный фактор: сильное воздействие

вторичный фактор: компенсирующее воздействие

Источник: собственная разработка автора

## Выводы

Закупка беспилотной техники (транспортных средств, строительных машин, летательных аппаратов) дает возможность расширить, модернизировать парк оборудования без существенного удорожания проектов строительства. Это возможно благодаря снижению затрат времени на управленческие процессы, которое обеспечивается применением цифровых технологий. Источниками экономии средств при использовании беспилотной техники исключение затрат на заработную плату машинистов; снижение затрат на организацию рабочих мест. Однако для получения данных результатов необходимо осуществить цифровизацию процессов строительства, повысить квалификацию рабочих, специалистов и руководителей, обучить операторов беспилотной техники работе в условиях реальной строительной площадки.

Для стимулирования перехода к цифровизации отраслей рекомендуется ввести меры государственной поддержки, предусматривающие повышение доступности заемных источников финансирования, предоставления кредитных средств на льготных условиях.

Учитывая специфику функционирования разных отраслей, преимущества и недостатки применения беспилотной техники и связанных с ней цифровых технологий, методические подходы к оценке экономической эффективности их использования должны быть адаптированы к разным видам экономической деятельности, особенно применяемых на производстве технологий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Новикова И. В., Равино А. В. Определение страновых особенностей цифровизации в государствах ЕАЭС // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 1 (256). С. 5–12.

2. Зубкин, В. Е. Создание беспилотных строительно-дорожных машин, реализующих СПРИТ-технологии, для цифрового дорожного строительства / В. Е. Зубкин, В. М. Коновалов, Н. Е. Королев // Строительные и дорожные машины. – 2020. – № 3. – С. 26-32. – EDN WXDRJR.

3. Погорелов, В. А. Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов в строительстве / В. А. Погорелов // Инженерный вестник Дона. – 2016. – № 1(40). – С. 58. – EDN WCNTDF.

4. Орлов, А. К. Экономические аспекты интеграции практического применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в строительном производстве / А. К. Орлов, Г. А. Смирнов // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 2-1(79). – С. 1159-1163. – EDN VVAVYC.

5. Бреус Н. Л., Токарев А. Е., Токарев А. А. Технологии беспилотного пилотирования при контроле строительства и эксплуатации линейных объектов капитального строительства // Вестник евразийской науки. – 2022. – Т. 14. – №. 3. – С. 14.

6. Прохоров, С. В. Автоматизация и управление технологическими процессами в строительстве для повышения эффективности производства / С. В. Прохоров // Научно-технический вестник Поволжья. – 2019. – № 9. – С. 71-75. – EDN YEBULI.

7. Гончаров, И. Л. Искусственный интеллект в строительстве / И. Л. Гончаров, Л. А. Сергеева // Строительство. Экономика и управление. – 2019. – № 1(33). – С. 61-66. – EDN RSBIIJ.

## REFERENCES

1. Novikova I. V., Ravino A. V. Definition of country-specific features of digitalization in the EAEU states // Proceedings of BSTU. Series 5, Economics and Management. 2022. No. 1 (256). P. 5–12.

2. Zubkin, V. E. Creation of unmanned road construction machines implementing SPRIT technology for digital road construction / V. E. Zubkin, V. M. Konovalov, N. E. Korolev // Construction and road machines. – 2020. – No. 3. – P. 26–32. – EDN WXDRJR.

3. Pogorelov, V. A. Prospects for the use of unmanned aerial vehicles in construction / V. A. Pogorelov // Engineering Bulletin of the Don. – 2016. – No. 1 (40). – P. 58. – EDN WCNTDF.

4. Orlov, A. K. Economic aspects of the integration of practical application of unmanned aerial vehicles (UAVs) in construction production / A. K. Orlov, G. A. Smirnov // Economy and entrepreneurship. – 2017. – No. 2-1 (79). – P. 1159-1163. – EDN VVAVYC.

5. Breus N. L., Tokarev A. E., Tokarev A. A. Unmanned piloting technologies in monitoring the construction and operation of linear capital construction projects // Bulletin of Eurasian Science. – 2022. – Vol. 14. – No. 3. – P. 14.

6. Prokhorov, S. V. Automation and control of technological processes in construction to improve production efficiency / S. V. Prokhorov // Scientific and technical bulletin of the Volga region. – 2019. – No. 9. – P. 71-75. – EDN YEBULI.

7. Goncharov, I. L. Artificial intelligence in construction / I. L. Goncharov, L. A. Sergeeva // Construction. Economy and management. – 2019. – No. 1(33). – P. 61-66. – EDN RSBIJ.

**THE USE OF FOREIGN EXPERIENCE IN IMPROVING THE  
EFFICIENCY OF THE MODERN HOUSING STOCK  
MANAGEMENT SYSTEM**

A.S. SULTANOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PhD of Economics, Associate Professor,  
Head of the Department of Economics  
University of Science and technology,  
Tashkent, Republic of Uzbekistan

*Annotation. In this article, changes in the management system of the housing fund of the Republic of Uzbekistan were studied, existing problems in the field were analyzed, proposals were developed to use foreign experience in improving the efficiency of the management of the housing fund of the Republic.*

*Keywords: housing, housing fund, homeowner's company, homeowners, public housing fund, management methods, average living space, foreign experience.*

The law of the Republic of Uzbekistan dated May 7, 1993 «on privatization of public housing stock» was adopted. In this law, the most important aspect of housing reform was the issue of creating private ownership of housing, a sense of ownership in people, as the initial basis for the formation of a class of owners. The Housing Code of the Republic of Uzbekistan was adopted on December 24, 1998 in order to ensure reforms in the housing sector and improve housing legislation. The code in question served as the most important resource in the system of legislation adopted in the housing sector after the independence of the Republic and bringing them into a certain harmony, and in the legal regulation of relations arising in this area.

The adoption of the law of the Republic of Uzbekistan «on the management of multi-apartment houses» No. 581 of November 7, 2019 was another important step in this area. The purpose of this Act was to regulate relations in the field of management of multi-apartment houses. Decree No. 5017 of the president of the Republic of Uzbekistan «on measures to further improve the management of the housing and communal services system» dated April 18, 2017 and PQ-2900 «on the organization of



activities of the Ministry of Housing and communal services of the Republic of Uzbekistan» were adopted. In order to radically improve the technical condition of the multi-unit housing fund and to carry out appropriate use, repair and restoration work on time, the resolution of the president of the Republic of Uzbekistan dated April 24, 2017 «on measures to further improve the maintenance and use of the multi-unit housing fund in 2017-2021» PQ-2922» was adopted.

Based on the analysis of the current state of the housing and communal sphere, it was found that there are a number of problems that need to be solved immediately. The lack of a comprehensive approach to the management and use of a multi-family housing stock is an obstacle to the further improvement of the quality and guaranteed utility system to the population. Control over the appropriate level of maintenance of a multi-family housing fund is not organized, in many cases the specified requirements for the technical exploitation of the housing fund and the Safe survival of the population in it is allowed to be violated. The rules and deadlines for the implementation of repair and restoration of buildings and structures are not observed, work is not carried out on the demolition of old houses, the state of the areas adjacent to multi-apartment houses does not fully meet sanitary norms, rules and hygiene standards.

Based on the results of the study of the German experience of housing stock management, we can distinguish the following distinctive features:

1. All of the housing stock intended for living in Germany is managed by managing companies;

2. The state of managing companies does not have employees like plumber, electrician, janitor. The structure of managing companies consists only of management specialists, and specialized organizations, private entrepreneurs, are involved in the performance of contract work;

3. Citizens are introduced to the rights and obligations of the owner before buying a house, the builder, together with the notary, draws up a declaration on the distribution of property. The owner is obliged not only to familiarize himself with this declaration, but also to accept it, sign it, comply with it. If one does not agree with the clause - is not allowed to buy an apartment, if the owner violates one clause of the declaration - will answer in court;

4. The declaration is drawn up separately for each house;

5. To make certain decisions in order to protect the rights of the owners, it is required to obtain 100% consent from the owners of the house.

6. Housing estate associations, on the other hand, attract managers from abroad in 99% of cases.

Abroad, especially in Western Europe and the USA, the model of joint ownership of residential premises-apartments, in which the Association of homeowners is formed (a form similar to ours - there is a home ownership company), is common. TODAY, foreign models of homeowner management are highly regulated and primarily take into account the interests of citizens, the legal and economic aspects of the purchase, ownership and use of residential housing. France's homebuilding policy aims to ensure that additional funds are provided by homeowners for the improvement and renovation of Housing and adjacent areas at the expense of affordable housing and utilities. There are syndicates with legal status in France. The Union's obligations included matters of General real estate management and building maintenance.

Sweden is one of the few states where housing forms such as condominiums do not exist. A distinctive feature of this country is that about 40% of housing is rental housing, about half of this percentage is homes owned by the municipality. There is a large number of Tenants ' Associations, and the number of families (from 20 to 20 thousand) included in one union member can be. Swedish experts believe that this is a very successful policy. The state is cooperating and closely cooperating with these associations, so the privatization of individual houses has so far been prohibited. Currently, in Uzbekistan, like most countries of the world, elements of market mechanisms are practiced in the context of market relations. As you know, market mechanisms have their own requirements, and failure to comply with the requirements does not make the company competitive. If the misconduct of the organization to discuss harms the homeowners, the responsibility of the managing organizations must be insured for the safe operation of the premises, which is common in most European countries. But the activities of insurance companies operating in this regard in us are not at the level of demand. The competitiveness of a management organization must be confirmed by the availability of certificates of their professionalism, financial stability, experience in the management of a housing fund and compliance with professional standards. In France, the syndicate is mainly run by a managing company, which must have a special property management card issued by the district governor, as well as a certificate of insurance of its professional civil liability. All the experiences of the above countries indicate that the

management of the housing fund should be trusted only by specially qualified people who have documents confirming their qualifications. From the international experience, which currently has the opportunity to implement in our conditions, the following ideas can be obtained: - to create favorable conditions for homeowner companies, to promote the expansion of their scope of activity; - To develop Union institutions (homeowner associations), as well as associations of Housing and communal services organizations; - to establish regulatory framework for organizing and maintaining the activities of supervisory boards in local cities in order to constructively cooperate with the organization that manages apartment buildings in a particular area; - To introduce mandatory practice in the organization of a homeowner's company, develop a technical and economic basis; -to systematically establish seminars, courses, meetings with citizens in order to.

## REFERENCES

1. Law of the Republic of Uzbekistan “on public-private partnership” of May 10, 2019 No. 537 of the Republic of Uzbekistan. <http://www.lex.uz>
2. Law No. 581 of the Republic of Uzbekistan “on the management of multi-apartment houses” dated November 7, 2019. [www.lex.uz](http://www.lex.uz)
3. «Strategy of action on the five priorities of development of Uzbekistan in 2017-2021», approved by the decree of the president of the Republic of Uzbekistan No. 4947 of February 7, 2017. [www.lex.uz](http://www.lex.uz)
4. PQ-2922 of the president of the Republic of Uzbekistan dated April 24, 2017 «on measures for further improvement of the system of storage and use of multi-apartment housing fund in 2017-2021». <http://lex.uz>

УДК 338.26

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ УЗБЕКИСТАНА**

**С.М. СУЛТАНОВА<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>PhD, профессор кафедры «Учёт и бизнес»

Ташкентский государственный транспортный университет  
г. Ташкент, Республика Узбекистан

*Аннотация. Вопросы трансформации транспортной отрасли в условиях глобализации экономики напрямую влияют на устойчивое и эффективное функционирование транспорта. Цифровизация является необходимым условием высоких темпов экономического роста, обеспечения целостности, национальной безопасности страны, повышения уровня жизни населения и рациональной интеграции Узбекистана в мировую экономику.*

*Ключевые слова: управление, трансформация, цифровизация, железнодорожный транспорт, конкурентоспособность, грузовые перевозки*

## **CURRENT MANAGEMENT PROBLEMS IN THE CONTEXT OF THE TRANSFORMATION OF THE TRANSPORT INDUSTRY IN UZBEKISTAN**

**S.M. SULTANOVA<sup>1</sup>**

PhD, professor of the Department of Accounting and Business<sup>1</sup>

Tashkent State Transport University  
Tashkent, Republic of Uzbekistan

*Annotation. The issues of transformation of the transport industry in the context of economic globalization directly affect the sustainable and efficient functioning of transport. Digitalization is a necessary condition for high rates of economic growth, ensuring the integrity and national security of the country, improving the standard of living of the population and the rational integration of Uzbekistan into the world economy.*

*Key words: management, transformation, digitalization, railway transport, competitiveness, freight transportation.*

Транспортная отрасль как ведущий сектор экономики Узбекистана является кровеносной системой соединяющей все регионы страны. Устойчивый рост экономики и постоянный демографический прирост населения Узбекистана как следствие влияет на рост объемов грузовых и пассажирских перевозок. Имеющаяся инфраструктура железнодорожной отрасли не готова к такому темпу роста, что создает проблемы для общей схемы транспортной системы и логистики [1].

Статистика свидетельствует, что темп прироста объема грузоперевозок в период с 2019 по 2023 гг. демонстрирует около 2,1 % в год. При этом темпы роста грузоперевозок, осуществляемых автомобильным транспортом по сравнению с железнодорожными перевозками в 2023 г. составили 6,8 % (по сравнению с 2,4% в 2019 г.) [2].

Объем международных грузоперевозок в Узбекистане за первые три месяца 2024 г. составил 14,7 млн тонн, из которых 11,3 млн тонн пришлось на железнодорожный транспорт (доля составила 76,9 %). При этом объем грузов, перевезенных поездами, сократился на 6 % к первому кварталу 2023 г. [2].

В таблице 1 приведены показатели основной перевозочной деятельности транспортной отрасли Узбекистана – грузоперевозок в динамике за 2019-2023 гг.

Таблица 1 – Показатели грузовых перевозок транспортной отрасли Республики Узбекистан в 2019-2023 гг.

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
1	2	3	4	5	6
Объём грузооборота транспорта, млрд. тнкм	72,6	66,9	74,8	75,5	77,6
Темп роста, %	-	92,15	111,81	100,94	102,78
Объём грузооборота автомобильного транспорта, млрд. тнкм	15,9	16,2	19,1	20,5	22,3
Темп роста, %	-	101,89	117,90	107,33	108,78

## Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Объём грузооборота железнодорожного транспорта, млрд. тнкм	23,4	23,6	24,6	25,3	27,1
Темп роста, %	-	100,85	104,24	102,85	107,11
Другие виды транспорта (воздушный, трубопроводный)	33,3	27,1	31,1	29,7	28,2

Источник [3].

По прогнозам аналитиков, развитие продолжится в ближайшем будущем. Именно поэтому была разработана и утверждена «Программа трансформации транспортной отрасли Республики Узбекистан», в которой предусмотрена широкая цифровизация перевозочной деятельности. Современная мировая тенденция развития комплексных интеллектуальных систем учёта и анализа с использованием цифровых технологий способствует оптимальному принятию управленческих решений [4].

В акционерном обществе «O‘zbekiston temir yo‘llari», которое представляет монопольные железнодорожные услуги перевозки грузов и пассажиров вопросы трансформации и повышения конкурентоспособности, финансовой устойчивости и надёжной работы железнодорожной отрасли Республики Узбекистан напрямую связаны с цифровизацией учёта и отчётности, электронным документооборотом и являются весьма актуальными проблемами [5].

В таблице 2 и рисунке 1 приведены основные показатели перевозочной деятельности АО «O‘zbekiston temir yo‘llari» в 2019-2023 г.

Таблица 2 – Показатели перевозочной деятельности АО «O‘zbekiston temir yo‘llari» в 2019-2023 г.

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
1	2	3	4	5	6
Грузооборот, млрд. тн км	23,4	23,6	24,6	25	27,1
Темп роста, %	100,86	100,85	104,24	101,63	108,40
Перевозка грузов, млн.тн	94,4	95,92	98,7	102,3	75,1

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Темп роста, %	99,68	101,61	102,90	103,65	73,41
Пассажирооборот, млрд.пасс.км	4,4	1,8	3,1	3,5	3,9
Темп роста, %	102,33	40,91	172,22	112,90	111,43
Отправлено пассажиров, млн.пас.	22,9	6,2	7,9	9	9,7
Темп роста, %	101,33	27,07	127,42	113,92	107,78
Эксплуатационная длина сети железных дорог, км	4735,1	4735,1	4732,7	4732,7	4726,1
Темп роста, %	100,36	100,00	99,95	100,00	99,86



Рисунок 1 – Динамика грузооборота и пассажирооборота АО «O‘zbekiston temir yo‘llari» в 2019-2023 г.

Как и на всех крупных предприятиях, в процессе ведения учёта в АО «O‘zbekiston temir yo‘llari» применяется механизм одновременного ведения как оперативного, бухгалтерского, налогового так и международного учёта. Ведение нескольких видов учёта представляет собой достаточно трудоёмкий процесс, который в настоящее время возможно реализовать только с использованием современных

информационных технологий. Это порождает проблему обоснованности выбора программного продукта, подготовки специалистов, техническое и технологическое обеспечение функционирования единой информационной системы учёта [6].

В условиях цифровой трансформации отрасли с помощью информационных технологий происходит как преобразование бизнес-процессов самой организации, так и трансформация ее основной управленческой функции – получение прибыли [7].

Таким образом, можно сказать, что целью цифровой трансформации становится выход на новый этап развития, расширение сферы услуг, рост качества предложения, генерирующих дополнительную чистую прибыль и приводящих к увеличению стоимости активов компании. Цифровая экономика несет как дополнительные выгоды, так и новые риски. А сама цифровая трансформация – это ключ к конкурентоспособности экономических субъектов на постоянно меняющемся и все более требовательном рынке цифровых технологий.

В заключении можно сделать следующие выводы:

– институциональная основа и структура управления на железнодорожном транспорте при цифровой трансформации изменится в результате разделения хозяйствующих единиц на инфраструктурные (государственные), пассажирский транспорт и грузовой транспорт. Это позволит улучшить доступ к ее услугам для частных железнодорожных компаний с целью повышения конкуренции и улучшения качества оказываемых перевозочных услуг;

– разрешение для деятельности частных акционеров в некритических хозяйствующих субъектах позволит снизить себестоимость перевозок и, как следствие, повысить прибыль компании, эффективность и качество предоставляемых ею услуг.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Султанова С.М. Информационно-аналитическое обеспечение финансовой отчетности предприятия транспорта // Universum: Экономика и юриспруденция [economy@7universum.com](mailto:economy@7universum.com) - 2022.
2. Официальный сайт Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан. [www.Stat.uz](http://www.Stat.uz)
3. Султанова С.М., Бабаханова Н. Особенности статистического анализа грузоперевозок АО «Ўзбекистон темир йўллари» // Вестник



хорезмской мамун академии. 2021. – №76. –19-23 б.  
<http://mamun.uz/uz/page/56>

4. Ибрагимов У.Н., Рахманбердиев Р.Р. О развитии информационно-коммуникационных технологий в АО «Ўзбекистон темир йўллари». [www.infocom.uz](http://www.infocom.uz)

5. Каракулов Ф.З. Методы повышения результативности деятельности железнодорожной компании в условиях трансформации системы управления. Диссертация кандидата экономических наук: 08.00.05.- Санкт-Петербург, 2020.- 127 с.

6. Лapidус Л.В. Цифровая экономика: управление электронным бизнесом и электронной коммерцией. Монография. М.: ИНФРА-М, 2018. 381 с.

7. Султанова С.М. Цифровизация учёта в управлении транспортным предприятием // «Экономика и социум» №4(107). 2023.

## REFERENCES

1. Sultanova S. M. Information and analytical support for financial reporting of a transport enterprise // Universum: Economics and Jurisprudence economy@7universum.com - 2022.

2. Official website of the Agency of Statistics under the President of the Republic of Uzbekistan. [www.Stat.uz](http://www.Stat.uz)

3. Sultanova S. M., Babakhanova N. Features of statistical analysis of freight transportation of JSC «Uzbekistan Railways» // Bulletin of the Khorezm Mamun Academy. 2021. - No. 76. -19-23 б.  
<http://mamun.uz/uz/page/56>

4. Ibragimov U. N., Rakhmanberdiev R. R. On the development of information and communication technologies in JSC «Uzbekistan Temir Yollari». [www.infocom.uz](http://www.infocom.uz)

5. Karakulov F. Z. Methods for improving the performance of a railway company in the context of transformation of the management system. Dissertation of a candidate of economic sciences: 08.00.05. St. Petersburg, 2020. - 127 p.

6. Lapidus L. V. Digital economy: management of electronic business and electronic commerce. Monograph. Moscow: INFRA-M, 2018. 381 p.

7. Sultanova S. M. Digitalization of accounting in the management of a transport enterprise // «Economy and Society» No. 4 (107). 2023.

УДК 332.72

## **ОСОБЕННОСТИ СОВЕРШЕНИЯ СДЕЛОК С НЕДВИЖИМОСТЬЮ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

**Е.В. ХМЕЛЬ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>к.э.н., заведующий кафедрой «Экономика, организация  
строительства и управление недвижимостью»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В современном мире, где можно посредством цифровых технологий оперативно передавать информацию, дистанционно удостоверять личность, ставить электронную подпись и электронную печать, рынок недвижимости стремится к дистанционному проведению сделок. Зарубежный опыт в сфере рынка недвижимости свидетельствует об актуальности данного направления. Применяемые в Республике Беларусь подходы в работе с объектами недвижимости демонстрируют готовность перехода нашей страны к данным технологиям.*

*Ключевые слова: объекты недвижимости, сделки с недвижимостью, VR туры, видеозвонок, дистанционные сделки.*

## **FEATURES OF REAL ESTATE TRANSACTIONS**

**E.V. KHMEL<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>PhD, Head of the Department of  
Economics, Construction Organization and Real Estate Management  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. In the modern world, where digital technologies allow for quick information transfer, remote identity verification, electronic signatures, and electronic seals, the real estate market is moving towards remote transactions. Foreign experience in the real estate sector confirms the relevance of this trend. The approaches used in the Republic of Belarus regarding real estate demonstrate our country's readiness to adopt these technologies.*

*Key words: real estate objects, real estate transactions, VR tours, video calls, remote transactions.*

В Республике Беларусь цифровизация затронула многие отрасли экономики, в том числе и строительную. Даже самая консервативная часть строительной отрасли, касающаяся вопросов недвижимости, перешла на новый уровень. Казалось бы, как можно дистанционно решать такие значимые вопросы как выбор квартиры для покупки или сдача в аренду офиса, продажа гаража или покупка склада? Как показывает практика, все вопросы решаемы благодаря современным технологиям.

Самостоятельно поиск необходимых объектов недвижимости можно осуществлять, не выходя из дома благодаря специализированным онлайн площадкам, на которых представлены качественные фотографии и четкое описание представленных объектов. В последние годы в дополнение к фотографиям или вместо них размещают видео объекта, которое помогает максимально рассмотреть объект недвижимости с минимальными затратами времени в любое время суток. Естественно, процесс снятия видео более длительный и затратный, но и возможностей привлечь потенциальных покупателей у этого способа больше.

Еще одним интересным способом демонстрации объектов недвижимости является организация просмотров при помощи видеозвонка, который позволяет получить полную информацию об объекте за счет возможности задать интересующие вопросы и сразу же при просмотре объекта получить на них ответы от специалиста. Данный метод успешно использовался даже в профессиональной сфере, когда в период 2019-2020 года для уменьшения риска распространения острых респираторных инфекций в Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь при проведении осмотра объекта оценки разрешил «до 1 июня 2020 г. по согласованию с заказчиком оценки производить осмотр объекта, подлежащего оценке, с использованием средств видеосвязи через глобальную компьютерную сеть Интернет в режиме онлайн» [1].

Для максимальной визуализации объектов недвижимости организывают VR туры, которые позволяют перемещаться по помещению с эффектом присутствия, что позволяет рассмотреть объект полностью, а не с отдельных ракурсов. Данная технология позволяет

оценить планировку и состояние помещения, а также влияет на быстроту совершения сделки так как не надо ездить на просмотры объектов, которые могут располагаться в разных частях города, страны или за ее пределами.

В Республике Беларусь данная технология начала внедряться на рынке недвижимости начиная с 2018 года. Например, в агентстве недвижимости «Авангард Недвижимость» уже в июле 2019 года «внедрили виртуальные туры объектов, как стандарт продажи объектов на вторичном рынке. Около 70% объектов Авангард Недвижимость в каталоге сайта и на портале realt.by размещены с VR-туром» [2].

Для ускорения поиска требуемого объекта недвижимости можно использовать искусственный интеллект. «Человек может в одном предложении сформулировать пожелания к будущей квартире, а нейросеть разберет его запрос на параметры, проанализирует базу и подберет максимально подходящие варианты» [3].

Если виртуальным показом недвижимости, онлайн прогулкой по ней и участием искусственного интеллекта никого не удивить, то возможность совершения сделок с объектами недвижимости дистанционно поражает.

Данное направление начало активно развиваться в 2020 году в связи с пандемией коронавируса, из-за которой практически все страны мира ввели ограничения на свободу передвижения тем самым нанеся удар по рынку недвижимости. Например, в Китае в январе 2020 года наблюдалось снижение продаж объектов недвижимости на 35% по сравнению с 2019 годом, а в России было зафиксировано после объявления карантина падение спроса на 60–80 % [4].

Таким образом рынок недвижимости столкнулся с глобальной проблемой, которая в итоге стала катализатором для развития таких трендов рынка недвижимости как: цифровое управление сделками; дистанционная оценка недвижимости; виртуальные просмотры объектов; использование искусственного интеллекта для поиска и покупки недвижимости.

В современном мире темп жизни ускоряется, а это значит, что людям приходится за короткий промежуток времени принимать и осуществлять больше решений и действий. Поэтому люди начинают искать возможности уменьшения затрат своего времени даже при совершении сделок с недвижимостью. Если есть возможность

произвести осмотр объектов недвижимости онлайн с максимальным получением информации о нем, то зачем куда-то ехать. Если есть вопросы и на них можно получить ответы, не приезжая в агентство недвижимости, то зачем тратить свое время. Если можно приобрести объект недвижимости без личного участия и оформления доверенности, то зачем усложнять себе жизнь.

Так как же можно совершить сделку с объектом недвижимости дистанционно? Данная технология еще довольно новая и не во всех странах ее используют.

Например, в Болгарии дистанционные сделки с недвижимостью осуществляются с 2015 года [5]. Даже иностранцу можно купить недвижимость без личного присутствия, но с оформлением доверенности по месту жительства или в консульской службе Болгарии. Для идентификации личности юристам достаточно фото или видео с открытым паспортом. Обсуждение вопросов сделки осуществляется посредством видео звонков, а передача документов происходит через электронную и экспресс почту.

В России с 2019 года нотариусы получили право проводить дистанционные сделки с недвижимостью. «Каждая из сторон сделки выбирает удобную нотариальную контору в своем городе, нотариусы проверяют все документы, стороны согласовывают удобное время проведения дистанционной сделки. Далее уже согласованный с заявителями проект договора заводится в Единой информационной системе нотариата. Он подписывается электронной подписью заявителя в нотариальной конторе, а после – усиленной квалифицированной подписью нотариуса, что придает этому документу юридическую силу» [6]. Потом нотариус эту сделку дистанционно регистрирует и отправляются в электронном виде в Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии. Выдача готовых документов, подтверждающих право собственности на объект недвижимости можно получить в регистрационном ведомстве по месту жительства. Следует отметить, что совершение дистанционных сделок с недвижимостью возможно только между гражданами России.

В Казахстане по инициативе покупателя можно совершать сделки с недвижимостью в онлайн-режиме без физического обращения в Центр обслуживания населения и к нотариусу с 1 июля 2024 года для этого достаточно быть гражданином Казахстана и иметь электронно-

цифровую подпись. «Заключение сделки составит не более восьми часов, а регистрация – всего 10 минут. Процесс сделки начинается с видеоидентификации личности продавца и покупателя посредством биометрической аутентификации. Если продавец состоит в браке, то супругу также предстоит пройти эту процедуру. Далее участники сделки назначают видеозвонок с нотариусами, где последние убеждаются в личности участников и подлинности сделки. Договор купли-продажи подписывается электронно-цифровой подписью» [7].

В Республике Беларусь вопросы с дистанционным приобретением недвижимости находятся на стадии утверждения законодательного проекта. В ГПУ «Национальное кадастровое агентство» в конце 2023 года разработали комплексный проект закона о внесении изменений в Закон «О государственной регистрации недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним» от 2002 года [8]. Согласно данного проекта предусматривается возможность «купить квартиру в другом городе, не приезжая в него. При регистрации сделок с недвижимостью пользоваться не бумажными документами, а информацией из государственных информационных ресурсов. Отдавать документы не только регистратору, но и уполномоченному лицу. Подавать заявление на регистрацию через единый портал электронных услуг» [9]. В настоящее время предложенные изменения находятся на стадии рассмотрения, но опыт других стран свидетельствует о том, что принятие на законодательном уровне решения об осуществлении дистанционных сделок с недвижимостью только вопрос времени.

Развитие цифровых технологий, формирующих новые формы и способы передачи информации способствуют развитию отечественных и зарубежных рынков недвижимости. Данные технологии экономят время при выборе объекта недвижимости, оперативно позволяют организовать документооборот и проведение необходимых процедур по закреплению прав на недвижимость. Для Республики Беларусь применение технологии дистанционного заключения сделок с недвижимостью является перспективным этапом развития рынка недвижимости.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Госкомимущество – о проведении осмотра объектов оценки в условиях сложившейся эпидемиологической ситуации // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2020/april/48917/>. – Дата доступа: 18.10.2024.

2. Не на карантине: VR-туры, выезд риэлтера, покупка квартиры не выходя из дома. Рецепты от «Авангарда» // Портал REALT.BY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://realt.by/news/article/27291/>. – Дата доступа: 20.10.2024.

3. Широков А. Недвижимость вышла в нейросеть // Коммерсантъ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/6687525>. – Дата доступа: 20.10.2024.

4. Коростелкина И.А., Воронкова Н.В. – Рынок недвижимости в период пандемии: современные тренды и прогнозы // Тренды и управление. – 202. - №1.

5. Дистанционная продажа // ЛидерБГ-България [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://liderbolgaria.ru/kak-prodaty-nedvizhimosty-v-bolgarii/distantsionnaya-prodazha>. – Дата доступа: 18.10.2024.

6. Велесевич С. Сделка через нотариуса: как дистанционно купить жилье в другом городе// Недвижимость [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://realty.rbc.ru/news/5e58c8b79a7947233afe5725?from=cory>. – Дата доступа: 22.10.2024.

7. Золотухин М. Казахстанцы смогут покупать и продавать жилье онлайн //Новости Казахстана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zakon.kz/obshestvo/6439978-kazakhstantsy-smogut-ropukat-i-prodavat-zhile-onlayn.html>. – Дата доступа: 02.11.2024.

8. О государственной регистрации недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним [Электронный ресурс]: закон Респ. Беларусь, 22 июля 2002 г. № 133-З // ЭТАЛОН ONLINE. – Режим доступ: <https://etalonline.by/document/?regnum=Н10200133https://etalonline.by/document/?regnum=Н10200133>. – Дата доступа: 02.11.2024.

9. Сидарок И. Недвижимость по новым правилам. Дистанционные покупки и цифровая регистрация жилья // Звезда [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <https://zviazda.by/ru/news/20231128/1701172653-nedvizhimost-pornovym-pravilam-distancionnye-pokupki-i-cifrovaya>. – Дата доступа: 02.11.2024.

## REFERENCES

1. Goskomimushchestvo – o provedenii osmotra obyektov otsenki v usloviyakh slozhivsheysya epidemiologicheskoy situatsii // Natsionalnyy pravovoy Internet-portal Respubliki Belarus [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2020/april/48917/>. – Data dostupa: 18.10.2024.

2. Ne na karantine: VR-tury, vyyezd rieltera, pokupka kvartiry ne vykhodya iz doma. Retsepty ot «Avangarda» // Portal REALT.BY [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://realt.by/news/article/27291/>. – Data dostupa: 20.10.2024.

3. Shirokov A. Nedvizhimost vyshla v neyroset // Kommersant [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.kommersant.ru/doc/6687525>. – Data dostupa: 20.10.2024.

4. Korostelkina I.A., Voronkova N.V. – Rynok nedvizhimosti v period pandemii: sovremennyye trendy i prognozy // Trendy i upravleniye. – 202. - №1.

5. Distantcionnaya prodazha // LiderBG-Blgariya [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://liderbolgaria.ru/kak-prodaty-nedvizhimosty-v-bolgarii/distantcionnaya-prodazha>. – Data dostupa: 18.10.2024.

6. Velesevich S. Sdelka cherez notariusa: kak distantcionno kupit zhilye v drugom gorode// Nedvizhimost [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa <https://reality.rbc.ru/news/5e58c8b79a7947233afe5725?from=copy>. – Data dostupa: 22.10.2024.

7. Zolotukhin M. Kazakhstantsy smogut pokupat i prodavat zhilye onlayn //Novosti Kazakhstana [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.zakon.kz/obshestvo/6439978-kazakhstantsy-smogut-pokupat-i-prodat-zhile-onlayn.html>. – Data dostupa: 02.11.2024.

8. O gosudarstvennoy registratsii nedvizhimogo imushchestva, prav na nego i sdelok s nim [Elektronnyy resurs]: zakon Resp. Belarus. 22 iyulya 2002 g. № 133-Z // ETALON ONLINE. – Rezhim dostup:



<https://etalonline.by/document/?regnum=H10200133><https://etalonline.by/document/?regnum=H10200133>. – Data dostupa: 02.11.2024.

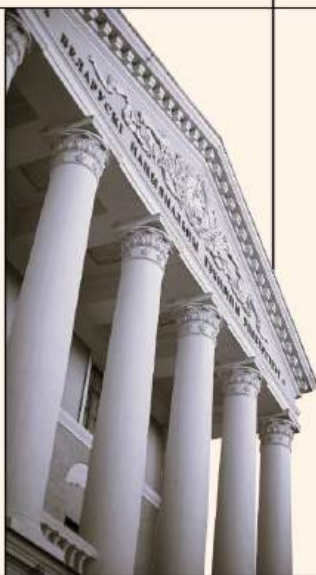
9. Sidarok I. Nedvizhimost po novym pravilam. Distantcionnyye pokupki i tsifrovaya registratsiya zhilia // Zvyazda [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://zviazda.by/ru/news/20231128/1701172653-nedvizhimost-po-novym-pravilam-distancionnye-pokupki-i-cifrovaya>. – Data dostupa: 10.11.2024.

МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

# ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОНОМИКА

СЕКЦИЯ 3

Актуальные  
проблемы  
управления  
модернизацией  
экономики



ООО «АКТИВЛИЗИНГ»

УДК 338.26

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

**Н. А. АЛЕКСЕЕВА<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> д.э.н., профессор кафедры экономики и организации АПК  
Удмуртский государственный аграрный университет  
г. Ижевск, Российская Федерация

*Аннотация. В статье рассматриваются особенности применения различных методологических и методических подходов для оценки эффективности инноваций в энергетическом секторе, с акцентом на внедрение современных цифровых технологий. Приведены примеры таких инноваций в области электроэнергетики и нефтегазового сектора, охватывающие как корпорации-инноваторы, так и регионы России. Обсуждаются как преимущества, так и недостатки цифровизации управления в энергетике. Проведён анализ эффективности методических подходов к оценке государственной поддержки энергопроектов. В статье предложены рекомендации по улучшению нормативно-правовой среды для бизнеса, что должно способствовать более активному использованию различных механизмов продвижения инноваций.*

*Ключевые слова: альтернативная энергетика, инновации, электроэнергия, цифровые технологии, оптимизация, бизнес-процесс.*

## **METHODOLOGICAL ASPECTS OF EFFICACY ASSESSMENT DIGITAL INNOVATION IN ENERGY**

**N. A. ALEKSEEVA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and  
Organization of the Agro-Industrial Complex  
Udmurt State Agrarian University  
Izhevsk, Russian Federation

*Annotation. The article examines the features of the application of various methodological and methodological approaches to assess the effectiveness of innovations in the energy sector, with an emphasis on the*

*introduction of modern digital technologies. Examples of such innovations in the field of electrical energy and the oil and gas sector are given, covering both innovative corporations and regions of Russia. Both the advantages and disadvantages of digitalization of management in the energy sector are discussed. An analysis of the effectiveness of methodological approaches to assessing state support for energy projects was carried out. The article offers recommendations for improving the regulatory environment for business, which should contribute to more active use of various mechanisms for promoting innovations.*

*Key words: alternative energy, innovation, electricity, digital technologies, optimization, business process.*

Современная энергетика России является одной из ключевых отраслей экономики, которая включает в себя нефтегазовую, угольную, торфяную, сланцевую, уранодобывающую промышленность, электроэнергетику и другие секторы. Эти отрасли занимаются поиском, разведкой нефтяных и газовых месторождений, строительством скважин, добычей энергоресурсов, переработкой, транспортом и хранением углеводородов, сбытом сырья и нефтепродуктов, газоснабжением, строительством магистральных и нефтегазопроводов, нефтяным машиностроением, генерацией и передачей электроэнергии, производством ядерного топлива, ядерной и радиационной безопасностью [6, 8].

В последние годы энергетика России переживает цифровизацию управления, которая будет определять конкурентоспособность компаний, отраслей и стран на международных рынках в ближайшее время. По Балашовой Р. И., внедрение информационно-телекоммуникационных технологий может повысить производительность труда в компаниях до 40% [2]. По Выпхановой Г. В., а также сэкономить до 10% ресурсов в рамках энергосбережения [5]. Кроме того, ожидается, что к 2030 году доля электроэнергии, произведенной с помощью альтернативных источников, увеличится до 30% от всего производства [10].

Однако, по официальной статистике Росстата, уровень производства товаров, работ, услуг в энергетике, подвергшихся существенным инновациям, в России очень низкий и нестабильный по годам – в среднем за 2017-2022 гг. около 30 млрд. руб. в электроэнергетике, около 120 млрд. руб. в добыче нефти и газа [13]. Это подчеркивает

необходимость методологических и методических исследований оценки эффективности цифровизации в энергетике. Целью исследования стало изучение основных методологических и методических аспектов оценки эффективности управления инновационными затратами в энергетике.

Цифровизация энергетики – это процесс внедрения информационно-телекоммуникационных технологий в энергетическую отрасль, который изменяет отношения между производителями, сетевыми посредниками и потребителями. Цифровые технологии позволяют оптимизировать технологические процессы, контролировать объекты энергетического хозяйства в реальном времени, внедрять интеллектуальные системы управления энергопотреблением, экономить затраты на управлении, создавать прогнозную аналитику, анализировать модели энергопотребления, выявлять резервы повышения энергоэффективности, балансировать спрос и предложение [1, 2, 12].

По Алленых М. А., Осецкой М. М., к основным преимуществам или получаемым эффектам в результате использования цифровых технологий относятся: оптимизация режимов работы оборудования и персонала за счет подключения искусственного интеллекта; дистанционный мониторинг и контроль оборудования с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности; кратное повышение производительности труда, повышение его безопасности за счет применения робототехники; оперативный ремонт техники за счет печати запасных частей, узлов и агрегатов в местах производства; повышение точности прогнозирования спроса и состояния окружающей среды; ускорение вывода продукции и услуг на рынок; использование технологий самообслуживания при продажах и в постпродажном сервисе [1]. Однако, несмотря на преимущества цифровых технологий, необходимо учитывать, что их внедрение в промышленном секторе является технически и организационно сложным, капиталоемким, а уровень возможного дополнительного дохода – слабопредсказуемым.

АО «Концерн Росэнергоатом» занимает лидирующие позиции в области цифровизации и внедрения инноваций в энергетическом секторе. Наиболее перспективные направления цифровизации в этой области включают водородную энергетику, малую распределенную генерацию, основанную на возобновляемых источниках энергии, фотоэлектрические преобразователи и сетевые накопители. Также

важным аспектом являются интеллектуальные сети и сквозные технологии, такие как интернет вещей, машинное обучение, информационное моделирование, роботизация, сенсорика, интеллектуальный анализ данных, цифровые двойники и большие данные. Среди последних проектов компании можно выделить виртуальное тестирование систем управления и контроля атомных электростанций, а также одновременное проектирование систем управления данными в трех цифровых средах: 2D, 3D и вычислительных анализах [1].

Одним из актуальных проектов в сфере энергетических инноваций является увеличение энергетических мощностей Крыма на основе возобновляемых источников энергии. Планы включают увеличение текущих 80 МВт, получаемых от ветровой генерации, до 200 МВт, за счет использования солнечной, ветровой и биогазовой генерации. Крым занимает лидирующие позиции среди российских регионов по мощностям солнечной и ветровой генерации, хотя доля альтернативной энергетики в общем энергобалансе страны составляет всего около 1%. Для Крыма наиболее эффективными направлениями являются комбинирование солнечных систем для горячего водоснабжения, создание локальных автономных систем солнечного электроснабжения и развитие биогазовой энергетики. Для повышения эффективности биогазовых установок необходимо внедрять сложные температурные режимы для производства различных продуктов, таких как газ, тепло, жидкое и твердое топливо, а также органические удобрения. Снижение себестоимости электроэнергии, производимой на биогазовых станциях, с 7 до 4 руб. за кВт·ч возможно за счет реализации органических удобрений. Ожидается, что энергия от солнечной и ветровой генерации сможет поддерживать производство биотоплива [3].

Также существуют значительные перспективы для развития альтернативной энергетики в других регионах: Ростовская область (700 МВт ветровых мощностей), Ставропольский край (около 800 МВт к 2024 году) и Астраханская область (625 МВт альтернативных мощностей). Предполагается, что государственная поддержка альтернативной энергетики в России составит около 360 млрд. руб. до 2035 года [4].

В нефтегазовом секторе уровень внедрения инновационных технологий составляет всего 12,4%, в то время как в производстве нефтепродуктов этот показатель достигает 27,5%. Основные

направления цифровизации в крупных компаниях, таких как АО «Лукойл», АО «Газпром», АО «Роснефть» и АО «Зарубежнефть», включают создание интеллектуальных месторождений, цифровых заводов, использование цифровых двойников и больших данных, а также роботизацию рутинных процессов. Эти проекты направлены на увеличение объемов добычи на сложных месторождениях и улучшение доступа и скорости обработки информации, что позволяет оптимизировать разработку и повышать безопасность работы [14].

Харитонов В. В., Семенова Д. Ю., Акинфеева Е. В. отметили, что одной из наименее изученных проблем в области цифровизации реального сектора экономики является оценка экономической эффективности инвестиций в цифровизацию бизнес-процессов [15]. Они предлагают оценивать эффективность таких инвестиций, особенно в контексте проектирования и строительства атомных электростанций. Снижение затрат на проектирование за счет цифровизации может включать проведение тренингов и анализов на ранних этапах, создание цифровых платформ для совместной работы всех участников проекта, что позволит сократить сроки сооружения энергоблоков с 8 до 5 лет и снизить капитальные затраты с 5500 до 3500 долларов за кВт. Это, в свою очередь, приведет к сокращению периода окупаемости вдвое, снижению приведенной стоимости электроэнергии на 40% и увеличению внутренней нормы доходности в 1,5 раза.

В работе Балашовой Р. И. подчеркивается, что методические указания Минэкономразвития РФ, разработанные в 1999 году, по оценке эффективности инвестиционных проектов остаются актуальными до сих пор. Важным аспектом является возможность использования показателей, отражающих функциональные характеристики инноваций, которые, по мнению авторов, также могут служить индикаторами их эффективности. Это мнение поддерживают и другие исследователи, такие как Караева А. П. и Магарил Е. Р., которые акцентируют внимание на том, что для оценки экологической эффективности инновационных проектов можно применять такие известные показатели, как чистый дисконтированный доход и внутренняя норма рентабельности. Однако в этом контексте необходимо учитывать затраты и выгоды, связанные с экологическими аспектами [11]. Авторы отмечают, что существует слабая связь между экологическими затратами и конечными результатами деятельности предприятий, что делает актуальным включение в оценку экологической

эффективности таких показателей, как природоемкость по видам ресурсов (топливоемкость, водоемкость и отходоемкость).

Двинин Д. Ю. также подчеркивает, что наибольшая эколого-экономическая эффективность наблюдается в Центральном, Сибирском и Уральском федеральных округах России. Он отмечает, что замена традиционной электроэнергетики на альтернативные источники энергии может привести к значительному снижению эмиссии парниковых газов. Удельная величина эмиссии парниковых газов для установок на биотопливе составляет всего 0,03 кг/кВт·ч, что в 13,6 раз меньше, чем в традиционной энергетике. По показателям топливоемкости отечественные установки альтернативной энергетики имеют показатели, сравнимые с аналогичными установками в западных странах [9].

Важным аспектом управления инновациями в условиях цифровизации являются критерии, предложенные Алленых М. А. и Осецкой М. М. Они выделяют такие показатели, как рост надежности систем, прозрачность ценообразования и увеличение рынка цифровых продуктов.

Оценка экономической эффективности инновационных проектов включает в себя различные показатели, которые отражают соотношение затрат и результатов. Балашова Р. И. предлагает систему показателей, включающую период окупаемости, внутреннюю норму доходности, индекс доходности, увеличение объема выпуска и снижение себестоимости продукции. Например, экономическая эффективность гелиоколлекторов определяется экономией традиционного топлива, что позволяет достигать высокой окупаемости и длительного срока эксплуатации установок.

Горбенко А. О. и Горбенко О. В. акцентируют внимание на важности показателя ROI (рентабельность капитальных вложений), который может быть применен на различных уровнях – от отдельных проектов до всей компании [7].

Однако многие авторы предупреждают о возможном избыточном количестве показателей, что может отвлекать от сути анализа. Ученые подчеркивают важность государственной поддержки инновационной деятельности, включая субсидии и консультационную помощь, которые оказываются наиболее востребованными среди предприятий.



Одной из возможных мер государственной поддержки может стать внедрение «регуляторных песочниц» – экспериментальных правовых режимов для тестирования инноваций. Однако на данный момент отсутствует системная оценка эффективности таких инициатив, что затрудняет переход к новому качеству государственного управления инновациями.

Среди прочих причин, сдерживающих развитие цифровизации управления, выделяются правовые проблемы, недостаточная гибкость бизнес-моделей, технологические сложности и финансово-экономические барьеры. Правовые акты часто не адаптированы к новым условиям и не учитывают особенности альтернативной энергетики. Организационные проблемы связаны с недостаточной гибкостью бизнес-процессов, что затрудняет быстрое внедрение инноваций. Технологические проблемы могут возникать из-за нехватки квалифицированного персонала и несовместимости нового оборудования с существующими системами. Финансово-экономические проблемы включают высокие затраты на новые технологии и проблемы с логистикой [1, 4, 14].

Таким образом, для успешного внедрения инновационных проектов в энергетике необходимо учитывать множество факторов, включая экологические, экономические и организационные аспекты. Это требует комплексного подхода, который включает как оценку эффективности проектов, так и поддержку со стороны государства, что позволит создать более благоприятные условия для развития инноваций в этой ключевой сфере.

Для ускорения внедрения инноваций в энергетический сектор на основе цифровизации управления необходимо создать устойчивый спрос на инновационные продукты как среди домохозяйств, так и среди бизнеса. В качестве примера можно рассмотреть внедрение субсидий для потребителей, которые будут помогать в приобретении альтернативной энергетической продукции, налоговые льготы для предприятий и субсидирование процентных ставок по кредитам для предпринимателей. Эти меры позволят снизить капитальные затраты и повысить конкурентоспособность товаров.

Кроме того, требуется значительно увеличить объем инвестиций в научные исследования в области альтернативной энергетики, а также активизировать международное сотрудничество с

дружественными странами, обмен опытом и подготовку высококвалифицированных научных кадров.

Не менее важным является пересмотр бизнес-моделей компаний, чтобы они могли более гибко реагировать на требования рынка. Существующие барьеры для развития инноваций в энергетике следует преобразовать в возможности через улучшение нормативно-правовой базы, регулирующей инновационную деятельность. Законодательство в сфере энергоэффективности должно быть направлено на поддержку появления новых технологий, демонополизацию сектора, увеличение числа изобретений и технологий, направленных на энергосбережение, а также на усовершенствование методов оценки эффективности цифровых инноваций. Нормативные акты в области энергетики должны быть классифицированы по типам энергии, методам производства и стадиям внедрения инноваций.

Также следует улучшить систему налоговых льгот для предприятий, занимающихся инновациями, упростив процесс их получения. Рекомендуется усилить информационно-консультационную поддержку инноваторов в рамках государственной помощи.

Долгосрочные цели производителей, государства и населения должны быть направлены на активное энергосбережение, что станет частью повседневной жизни. Внедрение указанных предложений способствует ускорению перехода российской экономики, включая энергетический сектор, к более высокому уровню инновационного развития.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алленых, М. А. Industry 4.0 в ядерной энергетике: экономическая эффективность цифровизации отрасли / М. А. Алленых, М. М. Осецкая // Друкеровский вестник. – 2020. – № 6(38). – С. 29-49.
2. Балашова, Р. И. Оценка экономической эффективности инноваций в условиях цифровизации / Р. И. Балашова // Вестник Донецкого национального университета. Серия В. Экономика и право. – 2020. – № 2. – С. 17-24.
3. Ванюшкин, А. С. Экономическая эффективность конфигурации системы альтернативной энергетики в Крыму / А. С. Ванюшкин, Б. А. Дадашев // Экономика. Информатика. – 2020. – Т. 47, № 1. – С. 67-81.

4. Володин, А. С. Эффективность финансовых инструментов государственной поддержки альтернативной энергетики в регионах РФ / А. С. Володин // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 9(103). – С. 35-41.

5. Выпханова, Г. В. Инновации в энергетике - организационно-правовые аспекты / Г. В. Выпханова, Н. Г. Жаворонкова // Актуальные проблемы российского права. – 2021. – Т. 16, № 1(122). – С. 189-203.

6. Генезис цифровой экономики: информационная безопасность, правовое регулирование, социальные и экономические последствия: монография / О. Ю. Абашева, Н. А. Алексеева, Э. С. Алпатова [и др.]. – Самара: НИЦ «ПНК», 2024. – 174 с.

7. Горбенко, А. О. Методические аспекты оценки эффективности информационных технологий в энергетике / А. О. Горбенко, А. В. Горбенко // Альманах мировой науки. – 2020. – № 4(40). – С. 49-50.

8. Губаев, Э. А. Особенности оценки эффективности строительства крупных энергетических объектов на этапе проектирования при внедрении ВИМ-технологий / Э. А. Губаев, Н. А. Алексеева // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – Т. 13, № 8-1. – С. 535-547.

9. Двинин, Д. Ю. Оценка эколого-экономической эффективности альтернативной энергетики в регионах Российской Федерации / Д. Ю. Двинин // Вестник евразийской науки. – 2020. – Т. 12, № 2. – С. 35.

10. Исаков, А. П. Тенденции внедрения инноваций в зелёную энергетику России / А. П. Исаков, М. С. Липатов // Экономические исследования и разработки. – 2023. – № 7. – С. 15-23.

11. Караева, А. П. Показатели природоёмкости производства энергии как инструмент оценки эффективности проектов в энергетике / А. П. Караева, Е. Р. Магарил // Journal of Applied Economic Research. – 2020. – Т. 19, № 2. – С. 166-179.

12. Овезова, Г. С. Влияние развития цифровой экономики на продвижение и инновации в области альтернативной энергетики / Г. С. Овезова, О. Б. Оразова // Символ науки: международный научный журнал. – 2024. – Т. 2, № 4-1. – С. 67-69.

13. Официальный сайт Росстата. – URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 16.11.2024 г.).

14. Поротькин, Е. С. Проблемы и перспективы цифровизации нефтегазового комплекса России / Е. С. Поротькин // Вестник

Самарского муниципального института управления. – 2022. – № 2. – С. 15-23.

15. Харитонов, В. В. Прогнозирование эффективности инвестиций в цифровизацию ядерной энергетики / В. В. Харитонов, Д. Ю. Семёнова, Е. В. Акинфеева // Проблемы прогнозирования. – 2021. – № 6(189). – С. 104-112.

## REFERENCES

1. Alenykh, M. A. Industry 4.0 in nuclear energy: economic efficiency of digitalization of the industry/M. A. Alenykh, M. M. Osetskaya//Drukerovsky Bulletin. – 2020. – № 6(38). - S. 29-49.

2. Balashova, R. I. Assessment of the economic efficiency of innovation in the context of digitalization/R. I. Balashova//Bulletin of Donetsk National University. Series B. Economics and Law. – 2020. – № 2. - S. 17-24.

3. Vanyushkin, A. S. Economic efficiency of the configuration of the alternative energy system in Crimea/A. S. Vanyushkin, B. A. Dadashev//Economics. Computer science. – 2020. - T. 47, NO. 1. - S. 67-81.

4. Volodin, A. S. The effectiveness of financial instruments of state support for alternative native energy in the regions of the Russian Federation/A. S. Volodin//Economics and business: theory and practice. – 2023. – № 9(103). - S. 35-41.

5. Vypkhanova, G.V. Innovations in the energy sector - organizational and legal aspects/G.V. Vyphanova, N.G. Zhavoronkova//Actual problems of Russian law. – 2021. - T. 16, NO. 1 (122). - S. 189-203.

6. Genesis of the digital economy: information security, legal regulation, social and economic consequences: monograph/O. Yu. Abasheva, N. A. Alekseeva, E. S. Alpatova [and others]. - Samara: Research Center «PNK», 2024. - 174 s.

7. Gorbenko, A.O. Methodological aspects of assessing the effectiveness of information technologies in the energy sector/A.O. Gorbenko, A.V. Gorbenko//Almanac of World Science. – 2020. – № 4(40). - S. 49-50.

8. Gubaev, E. A. Features of assessing the effectiveness of the construction of large energy facilities at the design stage during the implementation of BIM technologies/E. A. Gubaev, N. A. Alekseeva//Economics: yesterday, today, tomorrow. – 2023. - T. 13, NO. 8-1. - S. 535-547.

9. Dvinin, D. Yu. Assessment of the ecological and economic efficiency of alternative energy in the regions of the Russian Federation/D. Yu. Dvinin//Bulletin of Eurasian Science. – 2020. - T. 12, NO. 2. - S. 35.
10. Isakov, A.P. Trends in the introduction of innovations in the green energy sector of Russia/A.P. Isakov, M.S. Lipatov//Economic research and development. – 2023. – № 7. - S. 15-23.
11. Karaeva, A.P. Indicators of the nature intensity of energy production as a tool for assessing the efficiency of projects in the energy sector/A.P. Karaeva, E.R. Magaril//Journal of Applied Economic Research. – 2020. - T. 19, NO. 2. - S. 166-179.
12. Ovezova, G. S. The impact of the development of the digital economy on the promotion and innovation in the field of alternative energy/G. S. Ovezova, O. B. Orazova//Symbol of science: international scientific journal. – 2024. - T. 2, NO. 4-1. - S. 67-69.
13. Official website of Rosstat. - URL: <https://rosstat.gov.ru/> (accessed 16.11.2024).
14. Porotkin, E. S. Problems and prospects for digitalization of the oil and gas complex of Russia/E. S. Porotkin//Bulletin of the Samara Municipal Institute of Management. – 2022. – № 2. - S. 15-23.
15. Kharitonov, V.V. Forecasting the effectiveness of investments in the digitalization of nuclear energetics/V.V. Kharitonov, D. Yu. Semenova, E.V. Akinfeeva//Forecasting problems. – 2021. – № 6(189). - S. 104-112.

УДК 339.148

## **ЗНАЧЕНИЕ ДИДЖИТАЛ МАРКЕТИНГА В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ**

Н.Г. АСНОВИЧ<sup>1</sup>, М.А. ИСАЕНКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ст. преподаватель кафедры «Менеджмент»

<sup>2</sup>студентка кафедры «Менеджмент»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассматривается сущность цифрового маркетинга в деятельности организации, основные направления развития и применения современных цифровых технологий и их воздействие на маркетинговую деятельность организации. Также раскрываются основные каналы и инструменты цифрового маркетинга.*

*Ключевые слова: цифровые технологии, цифровой маркетинг, искусственный интеллект, SEO.*

## **THE IMPORTANCE OF DIGITAL MARKETING IN INCREASING THE COMPETITIVENESS OF AN ORGANIZATION**

N.G. ASNOVICH, M.A. ISAENKO

<sup>1</sup>Senior lecturer of the Department of Management

<sup>2</sup>student of the Department of Management

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article examines the essence of digital marketing in the activities of the organization, the main directions of development and application of modern digital technologies and their impact on the marketing activities of the organization. The main channels and tools of digital marketing are also revealed.*

*Keywords: digital technologies, digital marketing, artificial intelligence, SEO.*

Сегодня большинство потребителей по всему миру и практически во всех сферах жизни используют гаджеты. Общение друг с другом,

поиск информации, покупки и многое другое – все это комплексный digital-маркетинг.

Вместе с развитием и продвижением цифровых технологий digital-маркетинг превращается в ключевой инструмент для достижения бизнес-целей по привлечению и удержанию клиентов, а также дает новые возможности для повышения конкурентоспособности товаров и услуг.

Стремительное развитие цифровых медиа создало новые возможности для маркетинга и рекламы. Широкое распространения мобильных устройств с доступом к цифровым каналам привело к экспоненциальному росту цифровой рекламы.

Digital-маркетинг представляет собой стратегию маркетинга, основанную на использовании цифровых технологий и онлайн-каналов коммуникации для привлечения, вовлечения и удержания клиентов, тем самым способствуя росту продаж и прибыли компании. Основные его отличия от традиционного маркетинга заключаются в способности охвата более широкой аудитории и создании более персонализированного и интерактивного взаимодействия с потребителями.

При помощи измерений и анализа результатов, digital-маркетинг обеспечивает компании ценной информацией о поведении и предпочтениях клиентов, что позволяет оптимизировать маркетинговые стратегии для принятия обоснованных решений.

Digital-маркетинга позволяет детальнее анализировать потребности и проблемы целевой аудитории, а потом в соответствии с его интересам и запросам в нужное время и в нужном месте предложить товары или услуги.

Однако, digital-маркетинг также сталкивается с определенными проблемами. Быстрое развитие технологий и изменение поведения потребителей требуют постоянного обновления и адаптации маркетинговых стратегий. Конкуренция в онлайн-пространстве также значительно выросла, что требует от компаний более тщательного планирования и эффективного использования инструментов digital-маркетинга.

На сегодняшний день одним из способов поддержания взаимодействия с клиентами при помощи их персональных устройств является цифровой маркетинг (digital маркетинг). Основная цель digital-коммуникаций, занимающихся привлечением и удержанием

клиентов, это затраты потребителей на приобретение предоставляемых компанией товаров и услуг.

Сегодня основная масса покупок и получение услуг совершается при помощи этих гаджетов. Практически каждый пользователь имеет в своем смартфоне много полезных приложений при помощи которых совершаются финансовые операции, делаются заказы в кафе и ресторанах, оплачиваются покупки без контактным способом, осуществляются перемещения по городу и многое другое.

Быстрое развитие цифровых технологий открывает дополнительные возможности во всех отраслях жизни. Не является исключением и временный бизнес.

В 2024 году топ самых востребованных направлений маркетинга возглавили performance-маркетинг, SMM и мессенджер-маркетинг. Так как digital-среда стала нашей реальностью, то проигнорировать процессы, происходящие в ней, нельзя. Их нужно создавать, программировать, исследовать, либо это сделают другие субъекты рынка, в том числе и мирового.

В связи с этим, digital-маркетинг становится все более значимым фактором, определяющим конкурентоспособность и устойчивость компаний и государств, как субъектов экономического рынка. Именно поэтому изучение тенденций и перспектив развития digital-маркетинга является актуальной задачей, особенно в контексте развивающихся стран, таких как Беларусь.

С появлением социальных сетей появилась возможность и дополнительное пространство для взаимодействия с потребителями и более глубокого изучения их интересов и особенностей поведения.

Профессиональный маркетолог должны умело сочетать различные каналы digital-маркетинга. При продвижении брэнда среди небольшой целевой аудитории лучше всего воспользоваться контекстной рекламой. Для фирм, производящих товар, потребителями которой является продвинутая молодежь подойдут мобильные приложения, социальные сети, интернет-реклама и вирусный контент. Эффективность цифрового маркетинга во многом будет зависеть от правильного сочетания и применения всего имеющегося арсенал инструментов. Рассмотрим некоторые наиболее популярные инструменты digital-маркетинга [2].

*Технологии ИИ и автоматизация процессов.* За довольно короткий промежуток времени ИИ превратился в полезный



маркетинговый инструмент. Сегодня он активно продолжает развиваться и совершенствоваться в таких направлениях как оптимизации рекламы, написании уникальных текстов для контент-маркетинга, разработке графики и создании музыкальных произведений.

Эксперты прогнозируют к 2025 году рост рынка ПО в сфере AI до 791 млрд долл.

По данным исследований, 28% маркетологов дают свои рекомендации по продуктам применяя искусственный интеллект (ИИ) и 26% используют для оптимизации своих кампаний. Также аналитика и ИИ используются специалистами для сбора, изучения данных и автоматизации маркетинговых процессов.

Автоматизация процесса продаж, оптимизация маркетинговых кампаний и возможность предугадывать поведение пользователей помогает усилить персонализацию продаж и сервиса [1].

*Коммуникация с аудиторией на базе различных каналов* (омниканальность) также остается сегодня одним из главных трендов digital-маркетинга.

Омниканальность позволяет сохранить всю информации о клиенте и его покупках за счет объединения всех каналов коммуникации и создания единой сети.

Так как сегодня практически все компании стараются создать персонализированный контент, то персонализация остается одним из самых эффективных способов продвижения бренда. Появляется серьезная необходимость как-то выделиться на фоне конкурентов. Это можно сделать, используя микромаркетинг, т.е разбить целевую аудиторию на микрогруппы и удовлетворять потребности каждой из них. Клиент не сможет проигнорировать рекламу, потому что в ней говорят о его проблемах и триггерах.

*Видеоконтент.* Уже нескольких лет видеоконтент остается одним из популярных трендов. Используя видеопрезентации, размещенные на сайте и в соцсетях можно рассказать не только о самой компании, но и о ее продуктах и услугах.

Для получения полного представления о товаре, при заказе онлайн, потенциальный покупатель хочет видеть его в живую. Для этого лучше использовать хороший видеоконтент, например видео отзывы клиентов и видеобзоры компании, а для бизнеса могут быть предложены видеокейсы.

Для различных целей подойдут различные форматы: экспертный, познавательный или развлекательный. На сегодняшний день короткие ролики продолжают набирать популярность.

По данным экспертов, на сегодня самым популярным трендом является видеомаркетинг и будет таковым оставаться в ближайшие 5-10 лет. Как длинные, так и короткие видеоролики доминируют на социальных платформах.

*Геймификация.* В основе подхода лежит использование игровых элементов, позволяющих привлечь и удержать внимания пользователей.

Улучшить имидж бренда и повысить взаимодействие с целевой аудиторией можно при помощи программ лояльности, бонусных систем и обучающих платформ.

*Инфлюенс-маркетинг.* Сегодня все также популярна реклама у блогеров и экспертов разных направлений.

В 2024 году аудиторию продолжает привлекать сотрудничество брендов с лидерами мнений. За счет такой работы повышается доверие к компании и решаются имиджевые вопросы бренда.

*Сегодня маркетплейсы* являются самым удобным средством продвижения для рекламодателей. С их помощью можно продавать как на самих площадках, так и на медийном формате click out при помощи перевода на сторонние ресурсы. В 2024 году тренд продолжает развиваться и широко используется компаниями в потребительском сегменте.

*Голосовой поиск и SEO.* Для получения ответов на часто задаваемые вопросы клиенты довольно часто используют голосовой поиск. Поэтому на сайте бренда должны быть четкие и ясные ответы на самые популярные запросы. Также при помощи голосовых запросов ищут контакты, адреса компаний, поэтому важно оптимизировать сайт для локального SEO.

В сфере поисковой оптимизации (SEO) главной целью для маркетологов остаются ключевые фрагменты позволяющие повысить вовлеченность пользователей за счет увеличения видимости сайта и трафика. А следовательно, представляет бренд как надежный источник информации.

Применение цифровых технологий в маркетинговой деятельности предприятий и организаций позволит им на основе новых инструментов и возможностей сохранить постоянных клиентов и

построить долгосрочные партнерские отношения на основе клиенто-ориентированного подхода.

Цифровой маркетинг многогранен. А при помощи широкого набора инструментов цифрового маркетинга можно создавать успешные сайты для компаний, увеличивая количество клиентов с помощью рекламы. Чтобы цифровой маркетинг стал эффективным, бизнесу необходимо понять, что понадобится для достижения цели и как лучше внедрять популярные маркетинговые стратегии в сайт [2].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аснович, Н.Г. Современные тенденции развития digital-маркетинга [Электронный ресурс] / Н.Г. Аснович //Сб. материалов XVI междунар. науч.-практ. конф. – Донецк: ДОННТУ, 2021.

2. Аснович, Н.Г., Семашко Ю.В. Значение и сущность применения цифровых технологий в маркетинге /Н.Г. Аснович, Ю.В. Семашко // Информационные технологии в образовании, науке и производстве [Электронный ресурс]: материалы научно-технической интернет-конференции, Минск, 21-22 ноября 2022 г.

3. 9 трендов digital-маркетинга в 2024 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rim-group.ru/blog> – Дата доступа: 18.11.2024.

## REFERENCES

1. Asnovich, N.G. Modern trends in the development of digital marketing [Electronic resource] / N.G. Asnovich //Collection of materials of the XVI century. scientific. -practical conference – Donetsk: DONNTU, 2021.

2. Asnovich, N.G. Semashko Yu.V. The meaning and essence of the application of digital technologies in marketing / NG. Asnovich, Yu.V. Semashko // Information technologies in education, science and production [Electronic resource]: materials of the scientific and technical Internet conference, Minsk, November 21-22, 2022

3. 9 trends of digital marketing in 2024 [Electronic resource]. Achievement mode: <https://rim-group.ru/blog> – Date of receipt: 11/18/2024.

УДК 331.1; 332.012

## **ВОЗВРАТ К ИДЕЕ КОЛЛЕКТИВНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В АПК: УТОПИЯ ИЛИ ОСОЗНАННАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ**

А.А. АСТРА<sup>1</sup>, В.А. СЛЕГИНА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> к.э.н., доцент кафедры «Менеджмент»

<sup>2</sup> магистрант кафедры «Управление и отраслевая экономика»  
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный  
университет»

г. Новосибирск, Российская Федерация

*Аннотация. Господство частной собственности в отраслях, создающих реальный продукт, если и решило отдельные проблемы, то на фоне этих результатов обострило другие проблемы, носящие системный характер. Опыт последних двадцати лет позволил понять, что частная собственность – не панацея от экономических болезней. Необходимы и альтернативные решения, одним из которых может стать развитие народных предприятий, где собственники являются и непосредственными участниками основного производственного процесса.*

*Ключевые слова: коллективная собственность, народные предприятия, человеческий капитал.*

## **RETURN TO THE IDEA OF COLLECTIVE OWNERSHIP IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX: UTOPIA OR CONSCIOUS NECESSITY**

A.A. ASTRA<sup>1</sup>, V.A. SLEGINA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor of the Department of Management

<sup>2</sup>Master's degree student of the Department of Management and Branch  
Economics

Novosibirsk State Agrarian University,  
Novosibirsk, Russian Federation

*Annotation. The dominance of private property in industries that create a real product, if it solved individual problems, then against the background of these results it aggravated other problems of a systemic nature. The experience of the last twenty years has made it clear that*

*private property is not a panacea for economic ills. Alternative solutions are also needed, one of which may be the development of national enterprises, where the owner is also a direct participant in the main production process.*

*Keywords: collective property, national enterprises, human capital.*

Современная экономическая ситуация стимулирует к переосмыслению и поиску новых решений проблем, которые, казалось бы, уже были решены и описаны, эффективные методы и инструменты их решения найдены и опробованы, взяты на вооружение консалтинговыми компаниями и экспертами. В наибольшей степени это касается реального сектора экономики и, в частности, сельского хозяйства. Остро стоят вопросы повышения производительности труда, формирования человеческого капитала, эффективного хозяйствования. Корневой причиной проблем отрасли является даже не отток населения из сельской местности, а низкая привлекательность предложений предприятий отрасли на рынке труда. Последнее обстоятельство связано не только с уровнем оплаты труда, но и с другими экономическими факторами мотивации. Попытки решить проблему привычными, так называемыми, рыночными методами, либо не приносят результат, либо эти результаты носят краткосрочный характер [1].

Ни одна из продвигаемых консалтинговыми агентствами и экспертами современных систем мотивации не учитывает основной причины низкого уровня вовлечения большинства сотрудников в деятельность предприятий. Сотрудники являются наемными работниками. Результаты деятельности большинства сотрудников, выраженные через оплату труда, как правило, не связываются ими с результатами работы предприятия. Кроме того, наблюдаемое на рынке прямое повышение уровня оплаты труда не решает вопросы дефицита кадров предприятий АПК даже в краткосрочном периоде, существенно влияя при этом на стоимость продукции, относящейся к товарам первой необходимости. Если обратиться к классикам теории научной организации труда, то Э. Деминг, Ф. И. Герцбер указывали на ошибочность ориентации руководителя исключительно на материальное вознаграждение сотрудников при постановке им рабочих задач. Требуется системный подход к решению проблемы сохранения и воспроизводства человеческого капитала в отрасли.

Человеческий капитал имеет жизненный цикл и как показывают исследования, его эффективность составляет от 10 до 17 лет, после чего он становится не релевантным (в психологии этот термин известен как «выгорание») [2].

Недооценёнными представляются возможности в вопросах сохранения и развития человеческого капитала в реальном секторе такой малоизвестной организационно-правовой формы, как закрытое акционерное общество работников - народное предприятие. Сама идея и форма создания народных предприятий возникла в конце 90-х годов прошлого века, как механизм приватизации предприятий, перехода к новым (частным) формам хозяйствования. Деятельность таких предприятий регулируется Федеральным законом от 19 июля 1998 г. № 115-ФЗ «Об особенностях правового положения акционерных обществ работников (народных предприятий)».

В концепции данной формы заложен уникальный принцип возникновения права собственности на основании исключительно способности к труду, выполнению востребованной на предприятии трудовой функции. Можно предположить, что это в наибольшей степени способствует формированию чувства собственника у каждого из участников трудового процесса при создании ценности. Право на участие в управлении формируется на основании способности к труду, так как участие в капитале оценивается исходя из оценки стоимости вложенного труда, а не на имущественном вложении в виде паевого взноса. Такой механизм возникновения права на участие в управлении, и – далее, на распоряжение и присвоение результатов труда является уникальным свойством и преимуществом народных предприятий перед другими организационно-правовыми формами. Одновременно данное преимущество предопределяет особенности формирования такого предприятия и его акционерного капитала:

1) в настоящее время законодательно определен лишь один способ создания ЗАОр – путем преобразования из коммерческого предприятия (за исключением государственного и муниципального унитарного), что позволяет произвести оценку доли участия будущих собственников на основании структуры фактического фонда оплаты труда за последний год работы;

2) акции передаются акционерам бесплатно в соответствии с долей сотрудника в фонде оплаты труда.

Последняя особенность является как преимуществом, так и недостатком организационно-правовой формы, так как с точки зрения психологии, полученное даром обесценивается в глазах принимающего дар. Указанный аспект требует дополнительного внимания, так как в отечественной практике имеются негативные результаты попытки бесплатной передачи права на собственность в форме ваучеров в процессе приватизации в девяностых годах XX века.

В таблице 1 представлены характеристики народного предприятия в аспекте возможностей данной организационно-правовой формы с позиции формирования факторов экономической и не экономической мотивации сотрудников.

Таблица 1 – Факторы мотивации в принципах деятельности народных предприятий

Фактор экономической мотивации	Механизм реализации
Отсутствие всех видов отчуждения (труда, процесса труда, результатов труда и родовой сущности)	Наемный труд предполагает отчуждение труда, так по существу является эксплуатацией за вознаграждение. Сотрудники народных предприятий являются и его собственниками, что должно стать стимулом их вовлеченности в деятельность предприятия, как обязательного условия для достижения личных целей.
Доход сотрудника от профессиональной деятельности на предприятии	Личный совокупный доход от профессиональной деятельности каждого из сотрудников-акционеров зависит от результатов деятельности предприятия, т.к. помимо заработной платы часть дохода представляет собой дивиденды на акции предприятия, владельцем которых является каждый сотрудник предприятия.
Участие в управлении и распределении прибыли	Реализуется через владение акциями предприятия

Казалось бы, как ни в какой отрасли, в сельском хозяйстве, где коллективные способы ведения хозяйства имеют длительную историю. Успешная реализация принципов, сходных с базовыми принципами работы народных предприятий, были опробованы еще СССР:

разработанная система управления Магомеда Чартаева показала, как такая система может вывести из убытков колхозы и совхозы [3]. Таким образом, коллективная форма хозяйствования имеет глубокие исторические предпосылки и потенциал для успешного развития. Однако из 56 созданных в начале 2000-х народных предприятий в АПК, в настоящее время продолжают свою работу именно в границах такой формы только три, показывая при этом результаты деятельности выше среднеотраслевых.

Препятствия для развития данной формы в аграрном секторе кроются в правовых и информационных барьерах, формирующихся под влиянием противников общественных форм собственности.

Создание народных предприятий в агропромышленном комплексе не должно противопоставляться распространенным формам организации бизнеса, таким как общества с ограниченной ответственностью, публичные акционерные общества, крестьянско-фермерские хозяйства или даже так же основанным на артельной форме собственности на распределение и присвоение результатов труда – сельскохозяйственным производственным кооперативам. Как и любые коммерческие предприятия, целью деятельности закрытых акционерных обществ работников является получение максимально возможной прибыли. То есть в операционной деятельности так же одной из главных задач является сокращение издержек при производстве продукции, что достигается повышением производительности труда за счет оптимизации процессов и роста вовлеченности и мотивации к труду сотрудников.

Преобразование организаций, основной деятельностью которых является производство сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки в народные предприятия, в первую очередь и направлено на повышение производительности труда и качества процессов, обусловливаемое высокой мотивацией сотрудников [4]. Синергетический эффект от действия материального (дивиденды, которые зависят от вклада в процесс каждого из работников при этом без роста расходов самого предприятия на оплату труда) и нематериального (осознание себя собственником предприятия, на котором реализуются трудовые функции, устранения всех четырех факторов отчуждения в экономике) позволяет обеспечить достижение более высоких, чем среднеотраслевые, показателей деятельности предприятия, включая культуру производства и качество продукции.



Таким образом, народные предприятия могут быть рассмотрены как компромиссная форма в решении проблем отрасли со стороны как сторонников экономического развития по законам рынка, так и приверженцев жесткого государственного регулирования аграрного сектора экономики, как обеспечивающего базовые основы национальной – продовольственной – безопасности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Коваль С.В. Эффективность вложений в человеческий капитал аграрной сферы региона в системе его расширенного воспроизводства / С.В. Коваль // АПК: экономика, управление. – 2022. – №1. – С. 85-89. – DOI: 10.33305/221-85. – EDN: TXINFM.

2. Иванова-Швец Л.Н. Формирование человеческого капитала как фактор обеспечения экономического роста / Л.Н. Иванова-швец, З.Г. Аушева, Л.А. Эдилсултанова // Journal of Monetary Economics and Management. – 2024. №2. – С. 20-26. – DOI: 0.26118/2782-4586.2024.65.81.003. – EDN: GNUWFD.

3. Развитие предпринимательского потенциала региона на основе кооперации / С.А. Шелковников, И.Г. Кузнецова, А.В. Глотко // Научно-теоретический журнал. – 2024. - № 1. – С. 60-65.

4. Щербакова Л.И., Саранчева Н.В. Отношение к частной собственности как фактор трудовой мотивации молодых россиян // Социально-гуманитарные знания. - 2014. - №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otnoshenie-k-chastnoy-sobstvennosti-kak-faktor-trudovoy-motivatsii-molodyh-rossiyan>.

## REFERENCES

1. Koval S.V. Efficiency of investments in the human capital of the agrarian sector of the region in the system of its expanded production / S.V. Koval // Agro-industrial complex: economics, management. - 2022. – No.1. – pp. 85-89. – DOI: 10.33305/221-85. – EDN: TXINFM.

2. Ivanova-Shvets L.N. Formation of human capital as a factor of ensuring economic growth / L.N. Ivanova-shvets, Z.G. Ausheva, L.A. Edilsultanova // Journal of Monetary Economics and Management. – 2024. No. 2. – pp. 20-26. – DOI: 0.26118/2782-4586.2024.65.81.003. – EDN: GNUWFD.

3. Development of the entrepreneurial potential of the region on the basis of cooperation / S.A. Shelkovnikov, I.G. Kuznetsova, A.V. Glotko // Scientific and theoretical journal. - 2024. – No. 1. - pp. 60-65.

4. Shcherbakova L.I., Sarancheva N.V. Attitude to private property as a factor of labor motivation of young Russians // Social and humanitarian knowledge. - 2014. - №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otnoshenie-k-chastnoy-sobstvennosti-kak-faktor-trudovoy-motivatsii-molodyh-rossiyan>.

## **СТРАТЕГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ФАКТОР ВЫБОРА БИЗНЕС-МОДЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

А.А. АСТРА<sup>1</sup>, И.Г. СУТЯГИН<sup>2</sup>

<sup>1</sup> к.э.н., доцент кафедры «Менеджмент»

<sup>2</sup> магистрант кафедры «Менеджмент»

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный  
технический университет»

г. Новосибирск, Российская Федерация

*Аннотация. В статье рассматривается взаимосвязь между стратегической моделью предприятия и выбором бизнес-модели, подчеркивая важность стратегического подхода в формировании эффективной бизнес-структуры. Стратегическая модель определяет долгосрочные цели и направления развития компании, в то время как бизнес-модель описывает конкретные механизмы создания, доставки и захвата ценности. Исследуется, как стратегические инициативы влияют на выбор бизнес-моделей.*

*Ключевые слова. Стратегическая модель, стратегия, бизнес-модель, рынок, фирма, менеджмент.*

## **THE STRATEGIC MODEL OF THE ENTERPRISE AS A FACTOR IN CHOOSING THE BUSINESS MODEL OF THE ENTERPRISE**

A.A. ASTRA<sup>1</sup>, I.G. SUTYAGIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor of the Department of Management  
Student of Novosibirsk State Technical University, direction of  
Production management and marketing.

Novosibirsk, Russian Federation

*Annotation. The article examines the relationship between the strategic model of an enterprise and the choice of a business model, emphasizing the importance of a strategic approach in forming an effective business structure. The strategic model defines the long-term goals and directions of the company's development, while the business model describes specific*

*mechanisms for creating, delivering and capturing value. The article examines how strategic initiatives influence the choice of business models.*

*Keywords. Strategic model, strategy, business model, market, firm, management.*

Постоянное развитие экономики, размывание границ рынков, развитие технологий и интернета стали драйверами развития интереса экономистов к таким базовым понятиям как стратегическая модель и бизнес-модель предприятия. Стратегическая модель предприятия активно используется на предприятиях с 1960 года. Связано это с наличием большого количества методик для аналитики внешних факторов воздействия на предприятие. Концепция бизнес-модели появилась относительно недавно, но уже привлекает внимание экономистов. Статистика научных работ, по теме исследования бизнес-модель демонстрирует рост в сравнении с закрепившейся стратегической моделью. В самом широком понимании, термин бизнес модель можно трактовать как архитектура бизнеса, задающий вектор развития предприятия и способы получения прибыли. Целью настоящего исследования является провести анализ между стратегической моделью предприятия и выбором бизнес-модели.

Стратегическая модель предприятия – это установление основных долгосрочных целей и задач фирмы, разработка программы мероприятий для достижения целей в условиях ограниченных ресурсов. В целом стратегическая модель предприятия характеризуется: управлением от будущего к настоящему; позиционированием на рынке; ориентацией на долгосрочные цели; комплексом мероприятий по адаптации к окружению. Всего выделяют 6 компонентов, которые включает в себя стратегическая модель предприятия: Миссия организации, видение, цели и контрольные параметры бизнеса, система достижения целей – интегрированная модель действий, среда функционирования – сюда можно отнести макроокружение предприятия и внутреннюю среду предприятия, процессы осуществления и контроля стратегического управления. Данные 6 компонентов помогают организации определить перспективы их развития, адаптироваться на рынке, рационально распределять ограниченные ресурсы, координировать работу всех составляющих организации, создать условия для устойчивого экономического роста. На основе работ Гуркова И.Б

можно выделить 7 стратегических типов предприятия. Обратимся к таблице 1.

Таблица 1 – Стратегические типы организации

<b>Название СТ</b>	<b>Признаки</b>	<b>Возможные стратегические траектории</b>
1	2	3
Фирма-аутсайдер	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низкое качество продукции.</li> <li>2. Незнание ключевых компетенций.</li> <li>3. Низкая стоимость товара</li> <li>4. Потеря потребителей</li> <li>5. Высокие затраты на производство</li> <li>6. Нерациональное расходование производственных ресурсов.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стратегический альянс для повышения качества и последовательного перемещения по кривой спроса</li> <li>2. Экономия от охвата</li> <li>3. Реструктуризация, выделение производства с низшими накладными расходами - «расшивка рынка»</li> </ol>
Защитник качества	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокое качество продукции</li> <li>2. Высокие издержки</li> <li>3. Высокие цены</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Защита сегмента</li> <li>2. Кластеризация потребителей</li> <li>3. Перейти в массовое производство</li> </ol>
Защитник издержек	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Невысокая цена</li> <li>2. Умеренное качество</li> <li>3. Приемлемый уровень издержек</li> <li>4. Невысокий уровень владения ключевыми компетенциями</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использование экономии от масштаба</li> <li>2. Инвестирование прибыли в развитие «ключевых компетенций»</li> <li>3. Движение в верхние сегменты рынка</li> </ol>
Интегрированный анализатор	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокое качество</li> <li>2. Обширные ключевые компетенции</li> <li>3. Высокие цены</li> <li>4. Низкие издержки</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Накопление прибыли для расширения сегмента рынка</li> <li>2. Инвестирование прибыли в поиски новых товаров и услуг</li> </ol>

Окончание таблицы 1

1	2	3
Диверсифицированный анализатор	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обширные ключевые компетенции</li> <li>2. Умеренные издержки</li> <li>3. Работа на различных сегментах</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инвестирование в маркетинг и технологии для поиска новых рынков</li> <li>2. Борьба против «эскалации издержек»</li> </ol>
Фирма – проспектор	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предлагают уникальный товар</li> <li>2. Назначают рыночные цены на продукцию</li> <li>3. Являются пионерами рынка</li> <li>4. Фактически создают рынок</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инвестирование сверхприбыли в поиск еще одного «сверхуспешного проекта»</li> <li>2. Поддержание разнообразных ключевых компетенций и инновационного климата</li> </ol>
Монополист	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Единственная организация на рынке</li> <li>2. Главная задача - остаться монополистом на своем рынке</li> <li>3. Ограничение доступа конкурентам на рынок</li> <li>4. Монополист может являться развитием типа диверсифицированного анализатора.</li> <li>5. Обширные ключевые компетенции</li> <li>6. Умеренные издержки</li> <li>7. Работа на различных сегментах</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Блокирование входа на рынок</li> <li>2. Борьба против «проспекторов»</li> </ol> <p>Обычно монополист оказывается незащищенным перед двумя факторами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Быстрыми изменениями внешних условий бизнеса,</li> <li>2. Появлением новых фирм, мобильно реагирующих на изменение условий бизнеса в стиле проспектора.</li> </ol>

Каждый стратегический тип предприятия несет в себе определенные признаки, которые определяют его место на рынке. Стратегический тип предприятия определяется на этапе зарождения организации, когда руководство определяет, что будут производить и для

кого. Стратегический тип определяет вектор развития компании в долгосрочном периоде.

В начале 21 века возникло ряд обстоятельств, при которых началось снижение эффективности стратегической модели предприятия. Связано это с несколькими факторами:

1. Скорость и непредсказуемость развития рынков. Глобальные рынки начали существенно быстро изменяться. Стратегическая модель стала менее эффективна из-за долгосрочного горизонта планирования. Стратегия становится неэффективна и не отражает реальной ситуации на рынке.

2. Появление новых форм организации бизнеса (экосистемы, двусторонние и многосторонние платформы). Появление новых форм бизнеса, стало драйвером развития теорий эффективности управлением организацией. Разработка стратегии, как инструмент менеджмента, является весьма узким.

3. Логика стратегического управления предполагает приспособление к новым условиям и изменчивости рынка. Как отмечает Р.Мак-Граф, «выбор позиций в отрасли приводит к тому, что стратегический вектор довольно трудно изменить». Следовательно, в понятие стратегическая модель уже вложено то, что она должна быть гибкой к изменениям и готова к инновациям, но на практике стратегическая модель не гибка и тяжело поддается изменениям.

Вследствие всех этих вызовов было выявлено, что стратегическая модель предприятия не отражает полной картины того, что происходит на рынке. Это привело к появлению новой единицы в менеджменте – бизнес-модель.

Бизнес-модель – это процесс создания устойчивых форм внутренних и внешних связей деловой среды, выражающий обобщенную логику организации бизнес-деятельности предприятия и обеспечивающий реализацию стратегии развития конкурентных преимуществ. Бизнес-модель включает в себя следующие компоненты: ключевые активности, ценностное предложение, взаимоотношение с клиентами, целевые сегменты, структуру доходов и расходов, каналы сбыта, ключевые ресурсы, партнеры. В зависимости от выбора бизнес-модели будет зависеть, как компания будет организовывать операционную деятельность. Существует большое количество бизнес-моделей, но ученые выделяют 4 фундаментальных бизнес-модели. Обратимся к таблице 2.

Таблица 2 – Типы бизнес-моделей

Тип	Описание
Жёсткий производитель	Бизнес создаёт ценность за счёт преобразования сырья в готовую продукцию.
Производитель программного обеспечения	Бизнес создаёт ценность за счёт преобразования исходных ресурсов и других результатов в готовый продукт.
Агрегатор	Бизнес создаёт ценность, объединяя различные продукты и услуги.
Франшиза	Бизнес создаёт ценность, предоставляя единый сервис в разных местах.

Данные 4 модели определяют поведение компании на рынке и ее место. Бизнес-модель ориентирована на внутренние факторы компании. Планирование идет от настоящего к будущему. Архитектура бизнес-модели регулируется во времени и пространстве в зависимости от меняющихся условий и контекста.

Рассмотрим, как коррелирует между собой типы стратегической модели и типы бизнес-модели. Обратимся к таблице 3.

Таблица 3 – Отношения стратегического типа к бизнес- модели

Стратегический тип	Возможные в использовании бизнес-модели
1	2
Фирма-аутсайдер	1. Жёсткий производитель 2. Производитель программного обеспечения
Защитник качества	1. Жёсткий производитель 2. Производитель программного обеспечения 3. Франшиза
Защитник издержек	1. Жёсткий производитель 2. Производитель программного обеспечения 3. Агрегатор
Интегрированный анализатор	1. Жёсткий производитель 2. Производитель программного обеспечения 3. Франшиза
Диверсифицированный анализатор	1. Жёсткий производитель 2. Производитель программного обеспечения 3. Агрегатор
Фирма – проспектор	1. Жёсткий производитель 2. Производитель программного обеспечения



Окончание таблицы 3

1	2
Монополист	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жёсткий производитель</li> <li>2. Производитель программного обеспечения</li> <li>3. Агрегатор</li> <li>4. Франшиза</li> </ol>

По проделанному анализу можно сделать следующий вывод. К одному и тому же стратегическому типу предприятия можно применить несколько бизнес-моделей и при правильном подходе, они все будут показывать хорошие финансовые результаты. Но нельзя применить все типы бизнес-модели к одному стратегическому типу предприятия. Например, фирма-аутсайдер никогда не сможет использовать бизнес-модель франшизы, так как на некачественный товар при больших издержках данная модель не будет эффективна.

Бизнес-модель и стратегическая модель организации имеют в своей структуре схожие элементы и не противопоставляют их друг другу, а взаимодополняют друг друга. Взаимодействие данных моделей помогает руководству в успешном управлении компанией и достижении ее целей. Автор статьи считает, что бизнес-модель организации накладывается на стратегическую модель предприятия. Стратегическая модель задает цели компании и общий вектор развития, определяя, куда компания движется в долгосрочной перспективе. Бизнес-модель помогает наглядно показать, как компания будет использовать ограниченные ресурсы для создания ценностного предложения для клиента. Стратегическая модель направлена на создание устойчивых преимуществ над другими игроками рынка, когда бизнес-модель конкретизирует механизмы их реализации.

Резюмируя все выше написанное, можно сказать, что бизнес-модель неотъемлемая часть стратегической модели предприятия. Взаимосвязь данных элементов помогает эффективнее достигать цели компании и адаптироваться к постоянным изменениям на рынке. Компании, который успешно интегрировали обе модели в своей организации, имеют большой шанс на рост и устойчивое развитие.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Орехова Светлана Владимировна, Мисюра Андрей Васильевич, Баусова Юлия Сергеевна СТРАТЕГИЯ VS. БИЗНЕС-МОДЕЛЬ: ЭВОЛЮЦИЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2020. №3.
2. Шинкаренко В. Г., Левченко О. П. Модель стратегического управления предприятием // Экономика транспортного комплекса. 2015. №25.
3. Батаева Патимат Султановна Мотивирующая бизнес-модель // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2018. №1.

## REFERENCES

1. Svetlana Vladimirovna Orekhova, Andrey Vasilievich Misyura, Yulia Sergeevna Bausova STRATEGY VS. BUSINESS MODEL: EVOLUTION AND DIFFERENTIATION // Bulletin of Moscow University. Series 6. Economics. 2020. No. 3.
2. VG Shinkarenko, OP Levchenko. Model of strategic enterprise management // Economics of the transport complex. 2015. No. 25.
3. Patimat Sultanovna Bataeva. Motivating business model // International journal of applied sciences and technologies «Integral». 2018. No. 1

УДК 338.2

## **ОСОБЕННОСТИ БЕЗРАБОТИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОННОЙ ЭКОНОМИКИ: МИРОВОЙ ОПЫТ**

М.В. ВЛАСКИНА<sup>1</sup>, Н.Н. ЖИЛИНСКАЯ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> магистрант кафедры «Менеджмента»

<sup>2</sup> к.э.н., доцент кафедры «Менеджмента»

Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье анализируются особенности безработицы и механизмы регулирования ее уровня в промышленно развитых и развивающихся странах в условиях электронной экономики. Представлена сравнительная характеристика промышленно развитых и развивающихся стран по уровню безработицы, индексу ИКТ и уровню цифровых навыков. Исследованы риски формирования и развития безработицы в анализируемых группах стран.*

*Ключевые слова: безработица, электронная экономика, развитые страны, развивающиеся страны, структурная безработица, технологические изменения, роботизация.*

## **FEATURES OF UNEMPLOYMENT IN THE CONTEXT OF THE ELECTRONIC ECONOMY: GLOBAL EXPERIENCE**

M.V. VLASKINA<sup>1</sup>, N.N. ZHILINSKAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> master's student of the Department of Management

<sup>2</sup> PhD, Associate Professor of the Department of Management  
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. This article analyzes features of unemployment and mechanisms for regulating its level in developed and developing countries in the context of the electronic economy. This article presents a comparative characterization of developed and developing countries in terms of unemployment rate, ICT index and digital skills. The risks of formation and development of unemployment in the analyzed groups of countries are investigated.*

*Key words: unemployment, electronic economy, developed countries, developing countries, structural unemployment, technological changes, robotization.*

Массовое внедрение информационно-коммуникационных технологий в человеческую деятельность вызвало переход от традиционной индустриальной экономики к ее новой форме, электронной экономике. Этот сдвиг значительно повлиял на экономические, социальные и политические аспекты развития стран, включая изменения в структуре рынка труда и механизмах его регулирования. Глобальные изменения в технологической инфраструктуре трансформируют рынок труда, создают новые формы занятости и влияют на соотношение спроса и предложения в его различных сегментах. В результате процесс высвобождения рабочей силы, то есть безработица, также претерпевает изменения. Для стран с различным уровнем экономического развития особенности формирования и нивелирования безработицы, как правильно, отличаются.

В промышленно развитых странах цифровизация рассматривается как фактор прогресса, способствующий росту производительности, улучшению условий труда и созданию новых рабочих мест в высокотехнологичных отраслях. Программы переквалификации и инвестирование в образование позволяют многим работникам адаптироваться к требованиям цифрового мира. Вместе с тем автоматизация и технологические инновации вызывают структурную безработицу среди специалистов с устаревшими навыками. В то же время в развивающихся странах цифровая трансформация сталкивается с рядом дополнительных вызовов. Ограниченный доступ к технологиям, недостаточная квалификация работников, высокий уровень неформальной занятости и низкие инвестиции в человеческий капитал затрудняют процесс адаптации к новым условиям. В результате цифровизация может не только стимулировать экономический рост и создавать новые рабочие места, но и обострять социальное неравенство, способствовать росту безработицы и усиливать зависимость экономики от внешних факторов.

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика промышленно развитых и развивающихся стран в рамках исследуемой проблемы на основе данных Всемирного банка [1], Международного союза электросвязи [2] и Международной организации труда [3].

Таблица 1 – Сравнительная характеристика промышленно развитых и развивающихся стран по релевантным показателям

Показатель	Развитые страны	Развивающиеся страны
Уровень безработицы	Уровень безработицы в рамках естественного, в 2023 году в среднем составляет 4,98 %. Основная часть безработных – это неквалифицированные рабочие, вытесненные из традиционных секторов экономики.	Уровень безработицы выше, чем в развитых странах, в среднем в 2023 году – 7,59 %. Часто присутствует высокая скрытая безработица.
Индекс ИКТ	Высокий индекс ИКТ (обычно более 80 %). Развитая инфраструктура, высокий уровень цифровой грамотности среди населения.	Значение индекса ИКТ колеблется в зависимости от страны. Ограниченная доступность технологий, слабая инфраструктура, особенно в сельских районах.
Уровень цифровых навыков	75-85 % населения обладают базовыми цифровыми навыками, что снижает риск структурной безработицы.	20-35 % населения владеют цифровыми навыками, что ограничивает доступ к рабочим местам в цифровом секторе.

Промышленно развитые страны характеризуются стабильностью и умеренными значениями уровня безработицы (в 2023 году самый низкий уровень представлен в Японии (2,58 %), самый высокий – в Испании (12,14 %)) [1]. Это объясняется развитой экономикой, эффективными социальными программами и высоким уровнем образования. Данные страны смогли адаптироваться к изменениям, вызванным цифровизацией, и создают новые рабочие места в высокотехнологичных секторах. Так, в Великобритании в 2022 году количество рабочих мест в финтех-секторе увеличилось на 14 % по сравнению с предыдущим годом [4]. По расчетам средний уровень безработицы по 36 развитым странам в 2023 году составил 4,98 % [1].

В развивающихся странах уровень безработицы колеблется (в 2023 году самая низкая безработица наблюдалась в Таиланде (0,91 %), самая высокая – в Южной Африке (27,98 %)) [1]. Разрывы

в значениях подчёркивают необходимость инвестиций в цифровую инфраструктуру, программы обучения, переобучения и повышения квалификации. Средний уровень безработицы по 36 развивающимся странам в 2023 году составил 7,59 % [1].

На рисунке 1 ниже показана связь индекса ИКТ и уровня безработицы в 2023 году для развитых и развивающихся стран.

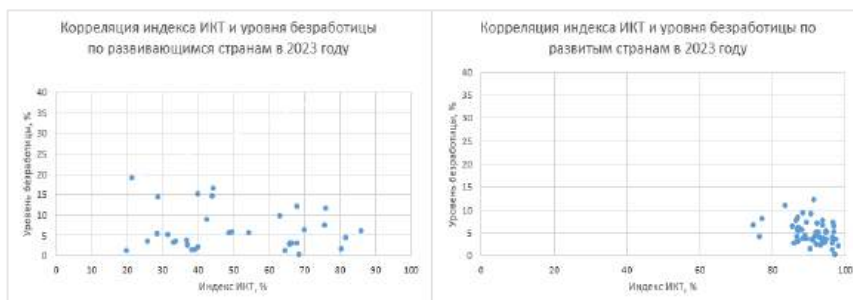


Рисунок 1 – Связь индекса ИКТ и уровня безработицы для промышленно развитых и развивающихся стран (2023 г.)

В развивающихся странах значение индекса ИКТ колеблется от 20 % до 90 % [2], а уровень безработицы варьируется от низких значений до очень высоких [1]. При этом явной корреляции между цифровизацией и безработицей не прослеживается, что может быть связано с влиянием социально-экономических факторов: низкий уровень цифровых навыков и недостаток качественного образования препятствуют использованию преимуществ цифровой экономики.

В промышленно развитых странах индекс ИКТ в основном превышает 80 % [2], а уровень безработицы в большинстве государств находится в рамках 5-10 % [1]. Это указывает на возможную взаимосвязь высокого уровня цифровизации и устойчивой занятости. Сравнительный анализ показывает, что цифровизация оказывает положительное влияние на рынок труда в промышленно развитых странах, тогда как в развивающихся её влияние неоднозначно.

Международной федерацией робототехники был проведен анализ экономик развитых стран с оценкой количества роботов на каждые 10 тысяч работников. Лидером по уровню роботизации стала Южная Корея, где на 10 тысяч работников приходится 710 промышленных

роботов. Второе место занял Сингапур (685 роботов), третье – Германия (322 робота). Четвертую и пятую позиции занимают Япония (308 роботов) и Швеция (240 роботов) соответственно. При этом эксперты установили, что в указанных странах, несмотря на активное внедрение робототехники, уровень безработицы остается низким. В Южной Корее безработица составляет 3,7 %, в Сингапуре – 2,0 %, а в Германии – 3,8 % [5].

Исследование Oxford Economics 2019 года подчеркивают важность изучения региональной уязвимости перед роботизацией. Анализ рынка труда и структурных изменений в экономике таких стран, как США, Германия, Великобритания, Франция, Япония, Южная Корея и Австралия, позволило авторам выделить три ключевых тенденции [6]:

1. Рост внутреннего технологического неравенства. Регионы с более высокими макроэкономическими показателями, как правило, менее подвержены негативным последствиям роботизации. Это подтверждается данными по Великобритании, Франции и Германии. Важной рекомендацией стал учёт данной закономерности при разработке национальных стратегий борьбы с безработицей.

2. Крупные города в зоне наименьшего риска. Роботизация в меньшей степени угрожает работникам в мегаполисах. Это связано с высокой экономической диверсификацией крупных городов и их меньшей зависимостью от обрабатывающей промышленности. Дополнительно, в таких регионах традиционно сосредоточены высокопроизводительные отрасли, требующие квалифицированного труда.

3. Сельские регионы характеризуются скрытой уязвимостью. Именно в таких областях сосредоточено значительное количество работников, подверженных рискам технологических изменений. Несмотря на малую численность населения, эти регионы часто находятся в изоляции от промышленно развитых территорий. Как отмечают исследователи, ситуация может усугубиться, если в данных регионах уже существуют предприятия с трудоёмкими технологиями, низкой производительностью труда и устаревшими производственными процессами.

С целью нивелирования рисков на рынке труда, связанных с развитием электронной экономики, промышленно развитые страны:

- развивают образовательные и переквалификационные программы. Одной из ключевых стратегий является инвестирование в

повышение квалификации и переподготовку рабочей силы, что помогает людям адаптироваться к требованиям высокотехнологичных секторов. Например, в Германии действует система дуального образования, которая сочетает теоретическое обучение с практическим опытом, а в Южной Корее активно внедряется программа Digital New Deal, направленная на развитие цифровых навыков у рабочей силы;

- инвестируют в создание высокотехнологичных отраслей и стартапов. Так, в Сингапуре создание новых рабочих мест идет в тренде создания и развития «умных городов», стартап-экосистем и внедрения цифровых технологий в государственные и частные сервисы;

- обеспечивают государственную поддержку инноваций. В таких странах, как Швеция и Финляндия, активно поддерживаются стартапы в сфере ИТ и зеленых технологий. Например, в Швеции существует программа Venturelab, которая предоставляет обучение, менторство и доступ к инвесторам для стартапов на ранней стадии развития, а в Финляндии действует программа Cleantech Finland.

Что касается развивающихся стран, экономисты прогнозируют продолжение роста безработицы на фоне замедления роста населения в определенный момент времени. В связи с этим ожидается, что стоимость рабочей силы увеличится, тогда как затраты на автоматизацию начнут снижаться, а количество роботизированных систем будет расти. Эксперты предполагают, что это приведет к перемещению автоматизированных производственных процессов из развивающихся стран обратно в развитые. В результате этого появятся новые рабочие места в развитых странах, в то время как заводы и предприятия в развивающихся странах могут закрываться, что приведет к возникновению безработицы. Высококвалифицированные работники будут склонны к переезду, в то время как низкоквалифицированным будет трудно найти работу. Чтобы избежать такого результата, развивающимся странам придется пересмотреть подход к структуре экономике и трудовому капиталу. В связи с этим развивающимся странам рекомендуется использовать следующие меры по регулированию рынка труда и безработицы:

- создание рабочих мест через ИТ-аутсорсинг и аутсорсинг услуг. Так, в Индии и Филиппинах, значительная часть экономики зависит от аутсорсинга ИТ-услуг. Это позволяет как создавать



рабочие места в сфере технологий для высококвалифицированных специалистов, так и увеличивает потребность в обучении и подготовке;

– развитие государственной поддержки цифровизации экономики. В Нигерии и других странах Африки государственные программы цифровизации обеспечивают внедрение технологических решений в такие отрасли, как сельское хозяйство и образование. Это, с одной стороны, создает новую структуру рабочих мест в аграрной сфере, с другой, – формирует основы продовольственной безопасности данных стран;

– микрофинансирование и государственная поддержка малого бизнеса. В странах с низким уровнем ИТ-развития используют подходы, основанные на стимулировании малого и среднего бизнеса через микрофинансирование и государственные гранты. Это помогает создать новые рабочие места, особенно в сельских районах. Программы микрофинансирования активно работают в Бразилии и Индонезии.

Таким образом, рынок труда в промышленно развитых странах характеризуется созданием новых рабочих мест в высокотехнологичных сферах, ростом внутреннего технологического неравенства и рисками структурной безработицы в сельской местности. Для развивающихся стран существует больше барьеров: развитие электронной экономики может увеличить безработицу, если институционально и инфраструктурно страна не готова к цифровой трансформации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Всемирный банк [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://data.worldbank.org>, свободный. Дата доступа: 19.11.2024.

2. Международный союз электросвязи [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/idi2023>, свободный. Дата доступа: 19.11.2024.

3. Международная организация труда [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ilo.org/data-and-statistics>, свободный. Дата доступа: 18.11.2024.

4. FinTech Investment Landscape 2023 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.innovatefinance.com/capital/fintech-investment-landscape-2023>, свободный. Дата доступа: 18.11.2024.

5. Роботизация и занятость: отложенная угроза [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37420450>, свободный. Дата доступа: 16.11.2024.

6. How robots change the world [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://resources.oxfordeconomics.com/how-robots-change-the-world>, свободный. Дата доступа: 16.11.2024.

## REFERENCES

1. The World Bank [Electronic resource]. Access mode: <https://data.worldbank.org>, free. Access date: 19.11.2024.

2. International Telecommunication Union [Electronic resource]. Access mode: <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/idi2023>, free. Access date: 19.11.2024.

3. International Labour Organization [Electronic resource]. Access mode: <https://www.ilo.org/data-and-statistics>, free. Access date: 18.11.2024.

4. FinTech Investment Landscape 2023 [Electronic resource]. Access mode: <https://www.innovatefinance.com/capital/fintech-investment-landscape-2023>, free. Access date: 18.11.2024.

5. Robotization and Employment: The Deferred Threat [Electronic resource]. Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37420450>, free. Access date: 16.11.2024.

6. How robots change the world [Electronic resource]. Access mode: <http://resources.oxfordeconomics.com/how-robots-change-the-world>, free. Access date: 16.11.2024.

**TOPICAL PROBLEMS OF MANAGEMENT  
ECONOMIC MODERNIZATION**

D.V. VOLODINA<sup>1</sup>, A.E. PRIGOROVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> c.phil.s., associate professor of Department «Foreign Languages»

<sup>2</sup> student of Department «Engineering and Economics»

Siberian State University of Railway Transport

Novosibirsk, Russian Federation

*Annotation. Low investment rates, a lack of innovative technologies, and outdated infrastructure are the main barriers to successful modernization. In a context of global competition, where many countries implement new technologies and management methods actively, Russia must not only recognize the importance of these changes but also develop effective strategies for their implementation. In this regard, particular attention should be paid to analyzing the current management issues surrounding economic modernization and identifying the factors affecting the investment climate in the country.*

*Keywords: economic modernization, investments, innovations, labor productivity, regional peculiarities.*

The current issues in managing economic modernization touch upon numerous aspects, among which the interaction between the state and business in a changing external economic environment is particularly significant. In recent years, the Russian economy has faced a series of unexpected challenges related to both internal and external factors. Specifically, by the end of 2023, the Russian economy demonstrated a noticeable recovery following the decline in 2022, marking a significant indicator for discussions on topics related to modernization and strategic resource management.

Internal issues that existed prior to the crisis have become more pronounced. This is partly due to a deficiency in high technologies and the necessity to implement transformational projects aimed at modernizing the industrial base, creating new jobs, and improving the quality of life. Economic reforms require a systematic approach that includes not only the activation of investment processes but also the establishment of an effective human resource management system [1].

Modern conditions for the modernization of the economy demand special attention to investment policy, which should be flexible and adaptive to rapidly changing circumstances.

To date, the depletion of traditional sources of growth makes investment activity a primary strategy for stimulating the economy. Existing strategies should focus on attracting both domestic and foreign investors.

The investment attractiveness of regions can be enhanced through the creation of «investment zones», where innovative companies, startups, and research organizations will be concentrated. Such zones can become growth drivers by providing access to necessary resources and adequate infrastructure.

Key areas for managing investments in the context of economic modernization remain: the development of a long-term strategy for attracting investments, diversification of funding sources, and the creation of mechanisms to minimize risks. It is important to ensure transparency and predictability for investors, which will also contribute to reducing investment barriers.

The negative consequences of foreign policy, such as sanctions and economic isolation, have intensified the issues of the competitiveness of domestic products in global markets. In this regard, modernization must be approached through the lens of developing a strategy aimed at achieving sustainable production growth, fostering an innovative environment, and maintaining social stability. Utilizing technological innovations that can enhance production efficiency and reduce costs is essential. For example, the automation of production processes and the implementation of digital technologies can significantly optimize existing business models and increase companies' profitability. According to analysts, Russia's external debt decreased by 11.6%, and its ratio to GDP reduced to 15%, which is the lowest level in the past 20 years. It should be noted that this can also serve as an indicator of the economy's resilience to external shocks [2].

The modern economy is becoming increasingly dependent on a dynamically developing environment, where modernization management plays a critical role. An important aspect of this process is the participation of government institutions, which can significantly affect the efficiency and effectiveness of reforms. In recent years, the creation and implementation of breakthrough technologies in Russia have required new approaches

from the state, and the implementation of the Treasury modernization program actively incorporates mechanisms of government support.

A key direction of government support is financing, which is carried out through various instruments. Subsidies and preferential loans are common schemes. For example, in 2023, small and medium-sized enterprises can expect accessible loans ranging from three to ten years for purchasing equipment and making investments [3]. Additionally, government organizations provide support in the form of subsidies for the salaries of new employees, which helps alleviate the burden on businesses in times of uncertainty [4].

The development of tax incentives is also receiving attention. Reducing insurance contribution rates for certain categories of entrepreneurs creates a more favorable environment for business growth. This is particularly relevant for IT companies and enterprises operating in special economic zones, where business conditions are inherently more favorable. This comprehensive approach to taxation not only attracts investments but also serves as an incentive for innovation and business modernization.

The program supporting individual entrepreneurial initiative is also an important tool that provides opportunities for self-development and growth.

Alongside financial instruments, government institutions monitor developments in the business environment. This monitoring helps identify effective practices and mechanisms that can be applied in the future. The Bank of Russia, for example, continues to conduct research aimed at improving the conditions in which small and medium-sized enterprises operate, providing up-to-date analytical data on the state of affairs.

Challenges typically arise in the context of economic difficulties, which require government institutions to be flexible and capable of adapting to new conditions. This is where a multi-level approach is essential, involving interaction with various sectors of the economy and regions. Thus, managing the modernization of the economy becomes not just a task for the government, but a collaborative effort between public authorities, the private sector, and research institutions, with the goal of creating conditions for sustainable growth.

New challenges demand innovative solutions. Mechanisms such as grace periods for loans for certain sectors of the economy, support for innovative startups, and the establishment of conditions to stimulate investments in high-tech projects are crucial.

In 2023, Russian researchers presented a number of innovative solutions aimed at addressing relevant issues in agriculture and healthcare. Among these developments are a hyper-realistic assistant robot and a new substrate for greening. These inventions contribute to increased productivity and efficiency in their respective sectors [5]. The volume of investments in innovative technologies in Russia reached a historic maximum of 3.5 trillion rubles, which is 25% higher than the previous year's level [6]. This indicates an activation of investment processes and confirms business interest in new technological solutions.

The complex economic situation also impacts the regional characteristics of modernization. A key aspect of regional modernization is the structure of economic sectors. The focus on structural modernization emphasizes the transformation of the components of the economy, which should lead to increased innovation and production efficiency. At the first stage, it is necessary to conduct a detailed analysis of the existing structure to identify bottlenecks and growth opportunities. The analysis shows that regions with a high degree of diversified economies often demonstrate success in implementing modernization programs [7].

The technological lag characteristic of certain regions creates a need for the development and implementation of new technologies. Import substitution has become one of the priorities in this context. Against the backdrop of global trends such as digitalization and automation, there is a demand for training personnel and attracting specialists who can effectively implement modern technologies. Forming an innovative base requires a comprehensive approach, including creating a favorable environment for startups and small innovative companies, which, in turn, will lead to job growth and new employment opportunities [8].

The sociocultural context also cannot be ignored in the modernization process. The need to adapt to social changes requires the population to be open to innovation and eager to learn. This is especially true for young people, who are the driving force behind the adoption of innovative practices. Therefore, creating educational programs aimed at training personnel that meet the demands of the new era should be an integral part of the regional modernization strategy [9].

Each region has individual problems and opportunities. Successful modernization of the region is not possible without taking into account the specifics of the local labor market, education levels, existing economic ties and readiness for change. The measures introduced should be directed

both at solving current problems and at strategic development, which will require ensuring sustainable growth and improving the quality of life of the population.

An important aspect of modernization is the removal of barriers to doing business. Despite positive changes in economic performance, the complexity of doing business remains a significant obstacle. Comprehensive work is needed to simplify administrative procedures, create a transparent taxation system and provide businesses with the necessary information on opportunities for government support. This will make it possible to use available resources more efficiently and optimize management processes.

In conclusion, it can be noted that successful economic modernization is possible only if there is a clear strategy aimed at developing high productivity, mastering innovative technologies, supporting small businesses, optimizing business processes and, of course, the interaction of all stakeholders. Only a comprehensive and flexible approach to modernization management can ensure the successful adaptation of the Russian economy to new challenges and pave the way for sustainable development. This, in turn, will contribute to improving the quality of life for people and strengthening Russia's position on the international stage.

## REFERENCES

1. On the current situation in the Russian economy. Results of 2023 [Electronic resource] // [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru) - Mode of access: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/ekonomicheskie\\_obzory/o\\_tekushchey\\_situacii\\_v\\_rossiyskoy\\_ekonomike\\_itogi\\_2023\\_goda.html](https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/ekonomicheskie_obzory/o_tekushchey_situacii_v_rossiyskoy_ekonomike_itogi_2023_goda.html).

2. Russian economy results of 2023: ruble exchange rate, GDP, inflation... [Electronic resource] // [gazprombank.investments](http://gazprombank.investments) - Access mode: <https://gazprombank.investments/blog/economics/russian-economy-2023>.

3. Business support measures [Electronic resource] // [www.gosuslugi.ru](http://www.gosuslugi.ru) - Access mode: [https://www.gosuslugi.ru/life/details/business\\_support\\_measures](https://www.gosuslugi.ru/life/details/business_support_measures).

4. What help from the state is available to small business in 2023... [Electronic resource] // [media.mts.ru](http://media.mts.ru) - Mode of access: <https://media.mts.ru/business/202159-podderzka-smb-v-2023-godu>.

5. How Russia develops high technologies: Results of 2023 [Electronic resource] // spec.tass.ru - Mode of access: <https://spec.tass.ru/rusnano2023>.

6. What developments presented Russian scientists at the beginning of 2023... [Electronic resource] // snob.ru - Access mode: <https://snob.ru/made-in-russia/kakie-razrabotki-predstavili-rossijskie-uchenyje-v-nachale-2023-goda>.

7. Regional peculiarities of modernization of the economy - the topic... [Electronic resource] // cyberleninka.ru - Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/regionalnye-osobennosti-modernizatsii-ekonomiki>.

8. How the economy of Russian regions adapts to the new... [Electronic resource] // www.rbc.ru - Access mode: <https://www.rbc.ru/industries/news/651fc16d9a79476386445620>.

9. Priorities for improving the efficiency of the structure... [Electronic resource] // vaael.ru - Mode of access: <https://vaael.ru/ru/article/view?id=2480>.



УДК 65.011

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

И.М. ГАРЧУК<sup>1</sup>, Т.И. ЯВТУХОВИЧ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>к.э.н., доцент, заведующий кафедры «Менеджмент»

<sup>2</sup>студент кафедры «Менеджмент»

Брестский государственный технический университет

г. Брест, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассматриваются определения и содержание понятия «управлению конкурентоспособностью предприятия», описываются функции управления конкурентоспособностью промышленного предприятия. Далее приводятся проблемы в управлении конкурентоспособностью промышленного предприятия и рассматриваются инновационные подходы к управлению, как возможное решение выявленных проблем.*

*Ключевые слова: управление конкурентоспособностью, промышленное предприятия, функции управления конкурентоспособностью, инновационные подходы, конкурентная стратегия.*

## **ACTUAL PROBLEMS OF MANAGING THE COMPETITIVENESS OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE**

I.M. GARCHUK<sup>1</sup>, T.I. YAVTUKHOVICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor, Head of the Department of Management

<sup>2</sup>student of the Department of Management

Brest State Technical University

Brest, Republic of Belarus

*Annotation. The article discusses the definitions and content of the concept of «enterprise competitiveness management», describes the functions of managing the competitiveness of an industrial enterprise. The following are the problems in managing the competitiveness of an industrial enterprise and innovative management approaches are considered as a possible solution to the identified problems.*

*Key words: competitiveness management, industrial enterprises, competitiveness management functions, innovative approaches, competitive strategy.*

В условиях глобализации и динамично развивающейся экономики управление конкурентоспособностью промышленного предприятия становится одной из ключевых задач для обеспечения его устойчивого роста и развития. Инновационные подходы к управлению позволяют не только адаптироваться к изменениям внешней среды, но и активно формировать собственные конкурентные преимущества.

Невысокая эффективность управления конкурентоспособностью промышленных предприятий Республики Беларусь обусловлена тем, что отсутствует комплексный подход к организации управления; нет единой, общепринятой методики оценки конкурентоспособности.

Зарубежные ученые, такие как Д. Риккардо, А. Смит и М. Портер, уделяли значительное внимание изучению рыночных отношений и конкурентоспособности. В современности ряд исследователей, включая А. Т. Есполова и Р. А. Фатхутдинова, рассматривают управление конкурентоспособностью как целенаправленное воздействие предприятий на различные элементы и процессы, которые помогают им достигать конкурентных преимуществ и развивать свой потенциал. В этом контексте объектом управления выступает конкурентоспособность компании, а субъектом – управленческий персонал [1].

По мнению Мазилкиной Е.И., управление конкурентоспособностью включает в себя деятельность по разработке управленческих решений, направленных на противодействие внешним вызовам и достижение стратегических целей. А. Кузьмин и Н. Горбаль акцентируют внимание на аспектах управления, определяющие политику по созданию и реализации конкурентоспособных товаров. М. Галелюк считает управление конкурентоспособностью важной функцией менеджмента, которая осуществляется через выполнение общих управленческих функций, направленных на поддержание и повышение конкурентоспособности предприятия и его продукции как части единой системы. Н. Гарнавская, анализируя процесс управления конкурентоспособностью, выделяет важность управления в рамках инновационного развития [2].

На основе вышерассмотренных взглядов, можно сформировать авторское определение понятия «управление конкурентоспособностью»: это область менеджмента, сосредоточенная на противодействии внешним воздействиям через создание, производство и продажу конкурентоспособной продукции. При этом особое внимание уделяется инновационным процессам в производстве, разработке нестандартных решений и эффективному использованию ресурсов, где ключевыми факторами становятся интеллектуальный капитал и знания.

По словам Р. Фатхудинова [4], управление конкурентоспособностью промышленного предприятия является процессом осуществления определенного набора взаимосвязанных управленческих функций, таких как регулирование, анализ, контроля, мотивации, организации, планирования. В таблице 1 представлена авторская классификация функций управления конкурентоспособностью промышленного предприятия, разработанную на основе изученного материала [3].

Таблица 1 – Функции управления конкурентоспособностью промышленного предприятия

Функция	Характеристика
1	2
Общие функции управления конкурентоспособностью	
Планирование уровня конкурентоспособности объекта	Этот процесс включает в себя формулирование долгосрочных и краткосрочных целей в области конкурентоспособности, а также определение необходимых ресурсов и методов для их достижения. Основное внимание уделяется анализу рынка, прогнозированию потребностей и возможностей.
Организация работ по его обеспечению	Анализ конкурентной среды, определение конкурентных преимуществ. Включает в себя распределение задач и ресурсов между подразделениями, создание рабочих групп и команд, а также внедрение процессов, направленных на достижение запланированных целей. Важно создать условия для эффективного взаимодействия и выполнения поставленных задач.

Продолжение таблицы 1

1	2
Координация и контроль за уровнем конкурентоспособности объекта	предполагает мониторинг выполнения планов и анализ достигнутых результатов. Включает в себя регулярные отчеты и оценку ключевых показателей эффективности, что позволяет своевременно выявлять проблемы и вносить коррективы.
Частные функции управления конкурентоспособностью	
Управление производством	Включает оптимизацию производственных процессов, качество продукции, гибкость производства, управление запасами, управление человеческими ресурсами, мониторинг и анализ производительности
Управление ценой	Определение ценовой стратегии, которая соответствует рыночным условиям и потребительским ожиданиям. Важно учитывать стоимость производства, ценовую политику конкурентов и восприимчивость потребителей к цене, чтобы обеспечить оптимальный уровень доходов и конкурентные преимущества.
Управление качеством	Включает в себя разработку стандартов качества, внедрение систем контроля и обеспечения качества продукции. Это важный аспект для повышения удовлетворенности клиентов и укрепления репутации предприятия.
Управление маркетингом (продвижением)	Разработка и реализация маркетинговых стратегий для продвижения продукции на рынке. Включает в себя рекламу, PR-акции, участие в выставках и других мероприятиях, направленных на привлечение внимания потребителей и повышение узнаваемости бренда.
Управление издержками	Оптимизация всех затрат, связанных с производством и продажей продукции. Это может включать в себя анализ затрат, внедрение эффективных технологий, управление запасами и рационализацию процессов с целью снижения издержек и повышения рентабельности.

Окончание таблицы 1

1	2
Управление инновационными процессами	Включает в себя разработку и внедрение новых технологий, продуктов и услуг. Это важный аспект для поддержания конкурентоспособности, так как инновации могут стать ключевым фактором, способствующим улучшению качества и снижению издержек.

Эти функции взаимосвязаны и должны быть интегрированы в единую стратегию управления, что позволит предприятию эффективно адаптироваться к изменениям на рынке и повышать свою конкурентоспособность.

Эффективное управление конкурентоспособностью промышленного предприятия, основанное на правильно подобранной конкурентной стратегии, позволяет организации занять свою нишу на рынке и успешно осуществлять свою деятельность на рынке длительное время. Однако в процессе своей деятельности каждое предприятие сталкивается с определенными проблемами в области управления конкурентоспособностью.

Невысокая конкурентоспособность некоторых отечественных предприятий промышленности объясняется следующим: устаревшие технологии или сложности с зарубежным оборудованием, которое из-за санкций невозможно обслужить; рабочая сила (на предприятиях часто заняты работники с низкой квалификацией, что также снижает общую производительность или молодые работники, которых нужно долго обучать); инвестиции (инвестиции в новые технологии и оборудование концентрируются в отраслях с высоким уровнем технологий. Это создает разрыв между отечественными и зарубежными предприятиями).

Незначительная активность в области технологических инноваций в промышленности (в 2019, 2021, 2023 гг. индекс производительности труда в Республике Беларусь в процентах к предыдущему году составил 101.7, 103.2, 105.3 % соответственно), и, следовательно, снижение конкурентоспособности производимой продукции приводят к низкой рентабельности предприятий, что, в свою очередь, сдерживает рост заработной платы [5].

Недостаток развития ключевых факторов, которые влияют на конкурентоспособность промышленных предприятий, мешает им использовать свои сильные стороны. Это связано со следующими причинами:

1. Финансовые ограничения
2. Изменение рыночной конъюнктуры
3. Влияние макроэкономических факторов (колебания валютных курсов, инфляция)
4. Экологические и социальные аспекты.

Главная задача отечественных предприятий в настоящее время заключается в увеличении конкурентоспособности и создании эффективных стратегий для развития.

Значительно повысить конкурентоспособность промышленных предприятий могут инновационные подходы к управлению, помогая тем самым эффективно использовать свои сильные стороны и справляться с выявленными проблемами. Рассмотрим некоторые из них.

#### 1. Логистический подход

На текущем развитии рыночной экономики эффективное управление продажами продукции является ключом к успешному продвижению готовых товаров на рынок. В современных условиях любой хозяйствующий субъект должен уделять особое внимание оптимизации процесса доставки своей продукции к потребителю с минимальными логистическими затратами. В конечном итоге, успех производственно-хозяйственной деятельности будет зависеть от эффективности реализации продукции на внешнем рынке, что подразумевает предложение высококачественных и конкурентоспособных товаров, а также завоевание своей ниши на этом рынке. Поэтому необходимо постоянно акцентировать внимание на конкурентоспособности своей продукции, стремясь к созданию лучших условий для производства. Конкурировать на внешнем рынке означает опережать соперников в привлекательности производства, продажах и удовлетворении потребностей потребителей. Основные элементы логистического подхода включают оптимизацию цепочки поставок, управление запасами, использование информационных технологий (например, внедрение ERP-систем), а также гибкость и адаптивность.

#### 2. Процессный подход

С точки зрения процессного подхода, управление конкурентоспособностью предприятия представляет собой последовательность

выполнения ряда управленческих функций, включая целеполагание, планирование, организацию, мотивацию и контроль, направленных на формирование конкурентных преимуществ и поддержание жизнеспособности предприятия как субъекта экономики. В этом контексте:

- целеполагание определяет направление управления конкурентоспособностью, устанавливая конкретные цели, которые отражают желаемый уровень конкурентоспособности, к которому стремится предприятие.

- планирование включает разработку стратегий и тактик для достижения поставленных целей, создание программ и составление планов и графиков мероприятий по повышению конкурентоспособности как на уровне всего предприятия, так и в отдельных его подразделениях.

- организация обеспечивает практическую реализацию намеченных планов и программ, включая распределение материальных, финансовых и трудовых ресурсов по направлениям операционной деятельности. Также в рамках организационной функции обеспечивается необходимая согласованность действий между операционными подразделениями и специалистами для успешного выполнения запланированных мероприятий.

- мотивация способствует применению как экономических, так и психологических стимулов для повышения активности участников управления конкурентоспособностью предприятия.

- контроль отвечает за мониторинг и проверку соответствия достигнутого уровня конкурентоспособности установленным требованиям. Эта функция включает разработку стандартов контроля в виде системы количественных показателей, что позволяет оценивать эффективность реализации планов и программ, а также вносить необходимые коррективы для достижения поставленных целей предприятия [3].

### 3. Ситуационный подход

Ситуационное управление – это автоматизированный процесс управления экономическими объектами, который использует информационные модельные принципы для управления сложными процессами. Оно основывается на структурировании и формализации опыта высококвалифицированных менеджеров [3].

Методы стратегического управления конкурентоспособностью в режиме реального времени включают в себя:

- стратегическое разделение на сегменты;
- оперативное реагирование на новые тенденции;
- оценку стратегической готовности компании к будущей деятельности;
- стратегическое планирование;
- реализацию стратегических изменений внутри организации [3].

Важно подчеркнуть, что вопросы управления конкурентоспособностью промышленных предприятий в современных условиях требуют создания и реализации совершенно новых методов и подходов к управлению. Это также подразумевает привлечение высококвалифицированных специалистов и внедрение инновационных технологий, основанных на мировом опыте, что позволит повысить гибкость и устойчивость отечественных компаний на рынке.

Управление конкурентоспособностью промышленного предприятия является многогранной задачей, требующей комплексного подхода и учета множества факторов. Актуальные проблемы, такие как быстро меняющиеся рыночные условия, технологические инновации и глобализация, ставят перед предприятиями новые вызовы. Современные подходы к управлению, включая стратегическое планирование, гибкое реагирование на изменения, логистический, ситуационный, процессный подходы и использование цифровых технологий, позволяют эффективно адаптироваться к этим условиям. Важно отметить, что успешное управление конкурентоспособностью требует не только внедрения новых методов и инструментов, но и формирования культуры инноваций внутри организации. Таким образом, предприятия, способные интегрировать современные подходы в свою стратегию управления, будут иметь явные преимущества в условиях жесткой конкуренции и смогут обеспечить устойчивое развитие в долгосрочной перспективе.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Фатхутдинов, Р.А. Управление конкурентоспособностью организации: учебник. / Р.А. Фатхутдинов, - 2-е изд., испр. и доп. - М.: 2005.
2. Управление конкурентоспособностью организации: краткий курс лекций для студентов направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» профилей подготовки «Менеджмент организации». Сост.: А.И. Рябова// ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2013. – 42 с.
3. Атонов, Г.Д., Иванова, О.П., Тумин, В.М. Управление конкурентоспособностью организации: учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2012. – 300 с.
4. Фатхутдинов, Р.А. Конкурентоспособность организации в условиях кризиса: экономика, маркетинг, менеджмент. – М.: Маркетинг, 2012. – 882 с.
5. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 18.11.2024.

## REFERENCES

1. Fatkhutdinov, R.A. Competitiveness management of the organization: textbook. / R.A. Fatkhutdinov, – 2nd ed., corrected. and add. – М.: 2005.
2. Competitiveness management of the organization: a short course of lectures for students of the training direction 38.03.02 «Management» of the training profiles «Organization Management». Comp.: A.I. Ryabova // FGBOU HPE «Saratov State Agrarian University». – Saratov, 2013. – 42 p.
3. Atonov, G.D., Ivanova, O.P., Tumin, V.M. Competitiveness management of the organization: a textbook. – М.: Infra-M, 2012. – 300 p.
4. Fatkhutdinov, R.A. Competitiveness of the organization in times of crisis: economics, marketing, management. – М.: Marketing, 2012. – 882 p.
5. National Statistical Committee of the Republic of Belarus [Electronic resource]. – Access mode: <http://belstat.gov.by/>. – Access date: 18.11.2024.

## ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

Д.С. ГОЛУБ<sup>1</sup>, Н.Н. ЖИЛИНСКАЯ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>магистрант кафедры «Менеджмента»

<sup>2</sup>к.э.н, доцент кафедры «Менеджмента»

Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье представлены эволюция технологии блокчейн, а также принципы ее функционирования, такие как децентрализация, надежность и прозрачность. Анализируется развитие блокчейн-технологии в различных сферах экономики: создание криптовалюты, управление цифровыми активами, обеспечение кибербезопасности и формирование смарт-контрактов.*

*Ключевые слова: блокчейн, криптовалюта, децентрализация.*

## THE EVOLUTION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY

D.S. GOLUB<sup>1</sup>, N.N. ZHILINSKAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>master's student of the Department of Management

<sup>2</sup>Phd, Associate Professor of the Department of Management  
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article presents the evolution of blockchain technology, as well as the principles of its functioning, such as decentralization, reliability and transparency. The development of blockchain technology in various sectors of the economy is analyzed: the creation of cryptocurrencies, digital asset management, cybersecurity and the formation of smart contracts.*

*Key words: blockchain, cryptocurrency, decentralisation.*

В последние годы блокчейн привлек внимание тысяч пользователей и нашел применение в различных отраслях. Зарождение данной технологии связано с созданием альтернативы фиатным средствам – криптовалюте, которая была основана на блокчейн-технологии. В

настоящее время блокчейн используется не только для создания криптовалют, но и в других сферах деятельности для хранения, защиты и передачи информации.

По сравнению с традиционными методами хранения данных (использование центрального сервера), блокчейн хранит данные децентрализованным образом. Децентрализация означает, что нет единой точки сбоя и данные неизменны. Блокчейн как большой цифровой реестр хранится на многих компьютерах одновременно. Когда один из компьютеров добавляет новую запись, все компьютеры проверяют её и соглашаются, что она правильная. После этого запись становится частью реестра, и её уже нельзя изменить или удалить. Технология обладает эффективной криптографической защитой, что делает приложения на ее основе максимально устойчивыми к подделке или взлому.

Блокчейн позволяет создавать и использовать децентрализованные приложения и децентрализованные финансы, обеспечивающие повышенную конфиденциальность, безопасность и масштабируемость. Децентрализованные финансы изменяют качество предоставления финансовых услуг, сокращая транзакционные издержки и обеспечивая их широкую доступность как физическим, так и юридическим лицам финансовых услуг. Блокчейн повышает доверие пользователей благодаря прозрачности. Он регистрирует все завершённые транзакции, и эта информация доступна всем участникам сети. Поэтому манипулировать данными или фальсифицировать их сложно. Повышение подотчетности и безопасности позволяет пользователям эффективно сотрудничать между собой. К преимуществам технологии блокчейн относятся смарт-контракты, которые позволяют оптимизировать бизнес-процессы с помощью автоматизации. Смарт-контракт как самоисполняющийся контракт считается выполненным, если соблюдены все условия соглашения, прописанные в коде.

Несмотря на все свои преимущества, блокчейн имеет ряд недостатков, которые необходимо учитывать при принятии решения об использовании данной технологии. Ключевым недостатком является масштабируемость. При большом количестве транзакций блокчейн может стать медленной и неэффективной технологией хранения данных. Кроме того, важной проблемой в майнинге является количество потребляемой энергии и ее влияние на окружающую среду. Майнинг криптовалют потребляет от 120 до 240 миллиардов кВтч

энергии в год, что составляет от 0,4% до 0,9% мирового потребления электроэнергии [1].

В ходе своего развития блокчейн претерпел ряд изменений в своей структуре, функциональности и удобстве использования. Данные изменения можно классифицировать как блокчейны первого, второго, третьего, четвертого и пятого поколений.

Блокчейн первого поколения включает Биткойн, который появился в 2009 году. Основной целью его создания была надежная передача денег без посредников, а также решение проблем фиатной инфляции и высокой комиссии. С течением времени дефляционные свойства Биткойна были подтверждены увеличением его стоимости, а комиссии в сети Биткойн снизились. Поэтому имеет экономический смысл использовать его в качестве средства сбережения, а использование для транзакций на небольшие суммы не эффективно. Основным недостатком технологии является ограниченная функциональность и энергозатратный алгоритм консенсуса для проверки работоспособности.

Для расчетов и оплаты товаров и услуг разработчики создали удобную и быструю платежную систему – Litecoin, которая устранила недостатки Биткойна: время формирования блока сократилось до 2,5 минут, что в 4 раза быстрее, чем у Биткойна, пропускную способность возросла до 56 транзакций в секунду, что в 8 раз больше, чем у Биткойна [2].

Этап развития блокчейна второго поколения связан с запуском сети Эфириум в 2015 году. Блокчейны второго поколения расширили возможности традиционной технологии блокчейн и обеспечили полную вычислительную мощность, то есть не только децентрализованные базы данных, но и полностью функционирующие вычислительные среды. Эти среды управляются смарт-контрактами, которые автоматически выполняют сложные операции или их цепочки, когда пользователь выполняет определенные действия. Это свойство позволило сделать Эфириум первой технологией для децентрализованных приложений, выполняющей операции внутри цепочки. Благодаря смарт-контрактам, появилось большинство других областей, которые актуальны и сейчас, например, децентрализованные финансы и невзаимозаменяемый токен.

Несмотря на популярность Эфириума, расширению ее использования препятствуют низкая производительность и высокие комиссии за транзакции. Однако в 2022 году Эфириуму удалось сменить алгоритм

Proof-of-Work (PoW) на более современный Proof-of-Stake (PoS), но это не решило проблему масштабируемости. Хотя разработчики планируют внедрить шардинг, точно неизвестно, сколько времени это займет и будет ли реализовано в принципе [3]. Шардинг – это метод разделения блокчейна на более мелкие, управляемые части (шарды). Каждый шард обрабатывает свои транзакции и смарт-контракты параллельно с другими, что значительно увеличивает пропускную способность сети и снижает комиссии за транзакции. Это помогает распределить нагрузку на узлы и улучшить масштабируемость.

Начиная с Эфириум, функция смарт-контрактов так или иначе была встроена во все универсальные блокчейны.

После появления Эфириум в сфере блокчейн-платформ возникла большая конкуренция – каждый из конкурентов стремился предложить свое собственное решение проблем прошлых поколений. На данном этапе проблема масштабируемости решается путем добавления моста между блокчейн-экосистемами, через который можно будет переводить монеты. Важное внимание было уделено энергоэффективности, что позволило создать упомянутый выше алгоритм PoS. Этот алгоритм не требует использования дорогостоящего и энергоемкого оборудования.

Одним из первых конкурентов Эфириум среди блокчейнов третьего поколения можно назвать Cardano. Помимо использования алгоритма PoS, в ней также реализован более продвинутый механизм смарт-контрактов, который включает в себя возможность их формальной проверки.

Другим примером является Solana, которая является альтернативой Эфириум 2.0. Этот проект основан не только на протоколе PoS, но и на протоколе Proof of History (PoH). Протокол PoH позволяет записывать транзакцию до того, как информация будет добавлена в блокчейн, тем самым увеличивая пропускную способность сети. Для обеспечения высокоскоростной работы к валидаторам этой сети предъявляются высокие требования. Однако со временем протокол Solana показал себя как ненадежный: из-за локальных проблем с узлами эта сеть часто перестает работать, что неприемлемо для блокчейна [4].

Четвертое поколение блокчейнов предоставило новый механизм – сегментацию. Она позволяет разделить блокчейн на более мелкие сегменты или части. Near – пример блокчейна четвертого

поколения – основан на делегированном блокчейне PoS с поддержкой смарт-контрактов с механизмом сегментации под названием Nightshade. Особенностью Near является то, что цепочки создаются как единый блокчейн. То есть каждый блок, созданный в Near, содержит моментальные снимки транзакций, происходящих в каждом сегменте другой цепочки. Каждый сегмент поддерживается собственной выделенной сетью валидаторов, и все эти сегменты работают параллельно. Это означает, что Near может обрабатывать около 100 000 транзакций в секунду. Хотя этот показатель отражает высокую пропускную способность, позволяющую поддерживать широкий спектр вариантов использования, его вряд ли будет достаточно для размещения больших клиентских баз данных.

Архитектура некоторых блокчейнов четвертого поколения основана на механизме византийской отказоустойчивости. В блокчейне Polkadot эта функция называется практической византийской отказоустойчивостью. Суть этого механизма заключается в том, что все узлы сети должны взаимодействовать друг с другом для достижения консенсуса. Практическая византийская отказоустойчивость обеспечивает относительно низкую задержку и высокую скорость для достижения единого состояния сети. Но недостатком является то, что такой механизм препятствует децентрализации, то есть с увеличением числа участников нагрузка на каждого из них возрастает из-за необходимости проверки каждого участника. Блокчейн Polkadot может обрабатывать 1000 транзакций в секунду, хотя теоретическая максимальная пропускная способность составляет миллион транзакций в секунду [5]. Polkadot также испытывает трудности с совместимостью, из-за чего у этого блокчейна до недавнего времени не было перекрестного моста с крупнейшей экосистемой – Эфириум. В августе 2022 года хакеры смогли обнаружить эксплойт в коде протокола децентрализованных финансов Acala на базе Polkadot, что привело к многомиллионным потерям его пользователей. Это также вызывает вопросы о безопасности кода.

В течение последних нескольких лет получило развитие пятое поколение блокчейнов, решающие проблемы предшественников. Суть трилеммы блокчейна заключается в том, что разработчики не могут обеспечить все три принципа блокчейна: безопасность, децентрализацию и производительность. Разработчики вынуждены жертвовать одним из принципов, чтобы поддерживать два других на должном

уровне. Эта проблема решается с помощью динамического сегментирования – выделения дополнительных ресурсов для обработки больших объемов данных, позволяющие блокчейн-сетям проявлять высокую гибкость: если нагрузка увеличивается, то сетевые комиссии снижаются.

Одним из популярных проектов пятого поколения является Everscale. Динамическое сегментирование изначально было встроено в его архитектуру. Этот блокчейн разделен на отдельные «подсети», количество которых может быть относительно легко увеличено и работающие со своим собственным набором валидаторов, а также могут использовать свою собственную виртуальную машину. В свою очередь, подсети разделены на сегменты, транзакции в которых подтверждаются параллельно. Мастер-цепочка отвечает за связь между рабочими цепочками и единым состоянием сети. Everscale использует протокол Soft Majority Fault Tolerance, гарантирующий, что ни одна рабочая цепочка не отправит неверный блок в мастер-цепочку. Валидатор, пытающийся отправить неверный блок, «наказывается» сокращением, то есть удалением части его стека. Это также происходит, если валидатор не отправляет и не принимает подтверждение получения корректного блока (например, находясь в автономном режиме). Таким образом, основным критерием работы валидаторов Everscale является честность и неподкупность [6].

Многоуровневая архитектура Everscale и гибкость, зависящая от текущей нагрузки, позволяют масштабировать этот блокчейн без заметных ограничений, вплоть до миллионов транзакций в секунду. Именно эта архитектура может претендовать на звание достойного решения проблемы масштабируемости, сохраняя при этом высокий уровень безопасности и децентрализации.

С момента создания и первого использования технологии блокчейн прошло 15 лет. За это время технология претерпела множество изменений, и разработчики продолжают расширять ее возможности. Создаются новые протоколы и совершенствуются алгоритмы. Неизменным остается только одно фундаментальное решение, лежащее в основе криптовалют – блокчейн как технология хранения данных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Cryptocurrency Mining Statistics 2024: Profitability, Environmental Impact, and Regional Leaders [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://coinlaw.io/cryptocurrency-mining-statistics/>
2. Основы майнинга Litecoin: советы по эффективному майнингу в 2024 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cryptonisation.com/mayning-litecoin-ltc>
3. What is Ethereum? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ethereum.org/en/what-is-ethereum/>
4. Глубокое погружение в Solana [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gate.io/ru/learn/articles/a-deep-dive-on-solana-a-high-performance-blockchain-network/914>
5. Polkadot (DOT): Definition, History, and How It Works [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.investopedia.com/polkadot-definition-6362436>
6. What is Everscale? The Complete Beginner's Guide to The 5th Generation Blockchain [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.everscale.network/blockchain/what-is-everscale>

## REFERENCES

1. Cryptocurrency Mining Statistics 2024: Profitability, Environmental Impact, and Regional Leaders [Electronic resource]. – Access mode: <https://coinlaw.io/cryptocurrency-mining-statistics/>
2. Fundamentals of Litecoin mining: advice on effective mining in 2024 [Electronic resource]. – Access mode: <https://cryptonisation.com/mayning-litecoin-ltc>
3. What is Ethereum? [Electronic resource]. – Access mode: <https://ethereum.org/en/what-is-ethereum/>
4. Deep dive into Solana [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.gate.io/ru/learn/articles/a-deep-dive-on-solana-a-high-performance-blockchain-network/914>
5. Polkadot (DOT): Definition, History, and How It Works [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.investopedia.com/polkadot-definition-6362436>



6. What is Everscale? The Complete Beginner's Guide to The 5th Generation Blockchain [Electronic resource]. – Access mode: <https://blog.everscale.network/blockchain/what-is-everscale>

УДК 330

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ РЫНКА СБЫТА  
КОМПАНИЙ, РАБОТАЮЩИХ В СЕГМЕНТЕ B2G,  
ЧЕРЕЗ РЫНОК B2B**

М.А ГРЕЧКО<sup>1</sup>, Д.А ФРОЛОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> студент специальности «Электронный маркетинг»

<sup>2</sup> ст. преподаватель кафедры «Экономика»

Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Расширение рынка сбыта B2G-компаний на B2B-сегмент является ключевым аспектом модернизации экономики, который позволяет адаптировать компании к новым рыночным условиям и повышая их конкурентоспособность и эффективность. Настоящая статья исследует аспекты данного перехода.*

*Ключевые слова: B2G, B2B, расширение сбыта.*

**PROSPECTS FOR EXPANDING THE SALES MARKET OF  
COMPANIES OPERATING IN THE B2C SEGMENT THROUGH  
THE B2B MARKET**

M.A GRECHKO<sup>1</sup>, D.A FROLOVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Student of the «Electronic marketing» specialty

<sup>2</sup> Senior Lecturer of the Department «Economics»

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The expansion of the market for B2G companies into the B2B segment is a key aspect of economic modernization which helps in adapting companies to new market conditions and increasing their competitiveness and efficiency. This article explores the aspects of this transition.*

*Key words: B2G, B2B, market expansion.*

Расширение рынка сбыта компаний, работающих в сегменте B2G (Business-to-Government), представляет собой важный аспект модернизации экономики. Этот процесс отражает адаптацию и развитие компаний к новым условиям и требованиям других рынков, что способствует повышению их конкурентоспособности и эффективности, позволяя внедрять инновационные маркетинговые инструменты и стратегии, развивать новые продукты и услуги, а также совершенствовать внутренние процессы. В результате данного расширения происходит стимулирование экономического роста, увеличение объемов производства, создание новых рабочих мест и улучшение общего экономического благосостояния.

В сфере B2G происходит обмен товарами и услугами между частными предприятиями и государственными организациями. Государственные организации на разных уровнях – местном, региональном и федеральном – обращаются к частным компаниям для удовлетворения своих разнообразных потребностей: развития инфраструктуры и общественного транспорта, внедрения технологий, административной поддержки и многих других. Сектор B2G охватывает широкий спектр отраслей, каждая из которых имеет свои уникальные возможности.

Компаниям, имеющим опыт работы на рынке B2G, прежде чем переходить на новые рынки сбыта, следует тщательно проанализировать особенности рынков B2B и B2C и их отличия от рынка B2G.

На рынке B2C основное внимание уделяется эмоциональным и личным потребностям покупателей. Их поведение часто определяется такими факторами, как удобство, бренд, цена, качество, социальный статус и личные предпочтения. Этапы совершения покупки являются наиболее простыми и включают: осознание потребности, поиск информации, оценку альтернатив, непосредственную покупку и постпокупочное поведение. Факторами влияния выступают социальные группы, реклама, рекомендации, эмоциональные и социальные факторы.

На B2B-рынке покупателями выступают компании, принимающие решения на основе анализа эффективности и целесообразности. Для них важны долгосрочные отношения, надежность поставщика, цена, возможность кастомизации и качество продукции. Этапы совершения покупки являются более комплексными из-за таких длительных процессов, как разработка технического задания, выбор

поставщиков, оценка альтернатив и ведение переговоров перед непосредственным совершением покупки. Ключевыми факторами влияния выступают стоимость, надежность, репутация поставщика, контрактные обязательства, логистика.

На рынке B2G покупателями являются государственные учреждения и организации, которые осуществляют закупки для государственных нужд. Этот процесс регулируется законодательными нормами и стандартами. Процесс совершения покупки на данном рынке является наиболее сложными и состоит из таких этапов, как объявление тендера, подача заявок, оценка предложений, заключение контракта. Завершается процесс непосредственным выполнением обязательств, указанных в договоре, и контроле качества. Ключевыми факторами влияния являются выполнение нормативных требований, репутация, наличие необходимых лицензий, стоимость, социальная и экологическая ответственность.

Более глубокий сравнительный анализ рынков B2C, B2B и B2G представлен в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Сравнительный анализ рынков B2C, B2B и B2G

Показатель	Рынок B2C	Рынок B2B	Рынок B2G
1	2	3	4
Конечный потребитель	Розничные потребители - частные лица	Предприятия и организации частных форм собственности	Государственные предприятия, организации и министерства
Мотивация потребителей	Эмоционально-рациональная	Рационально-личностная	Рационально-личностная
Интенсивность инновационного процесса	Очень высокая	Высокая или средняя	Средняя или низкая

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Факторы, влияющие на принятие решения о покупке	Эмоциональное желание купить. Субъективная оценка вариантов.	Решение задачи компании. Личная мотивация ответственного лица получить корпоративное вознаграждение. Личный профессионализм продавца	Решение задачи компании. Личная мотивация ответственного лица получить корпоративное вознаграждение. Возможность коррупционного риска в личной мотивации ответственного лица
Процесс принятия решения о покупке	Субъективный, спонтанный	Многоэтапный, иерархический	Формализованный с законодательными ограничениями
Характер ключевых факторов покупки	Субъективный, следующий эмоционально-рациональной оценке потребителя в момент покупки	Объективное соответствие характеристик продукта требованиям потребителя с обоснованной ценой. Субъективная оценка профессионализма продавца	Объективное соответствие характеристик продукта требованиям потребителя и законодательным ограничениям минимальной цены
Цель инновационного маркетинга	Сформировать желание купить инновацию	Спланировать предложение, максимально соответствующее решающим факторам покупки	Спланировать предложение, максимально соответствующее решающим факторам покупки и минимальной цене

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Модели поведения потребителей	Модель распространения инноваций	Модель двух рынков	

После анализа сходств и различий рынков B2C, B2B и B2G в таблице 1 был сделан вывод, что для компаний, работающих в сегменте B2G, более эффективным способом расширения рынка сбыта является выход на рынок B2B, так как расширение с рынка B2G на рынок B2C усложняют значительные различия в подходах к ценообразованию, мотивации, способах привлечения клиентов, точках соприкосновения и других аспектах.

Чтобы лучше понять специфику рынков B2B и B2G, в таблице 2 [2] представлен подробный сравнительный анализ этих секторов.

Таблица 2 – Сравнительный анализ рынков B2G и B2B

Показатель	B2G	B2B
1	2	3
Суть бизнеса	Обмен товарами и услугами между бизнесами и государственными структурами	Обмен товарами и услугами между бизнесами
Примеры потребителей	Министерство обороны, Министерство общественных работ, Министерство юстиции, Министерство образования	Walmart, IBM, Apple, BMW, Siemens
Ценностное предложение	Основано на интересах и благополучии заинтересованных сторон. Необходимо обеспечивать общественное благосостояние. Для удовлетворения конкретных требований, установленных правительством	Основано на ценности и решениях, решения о закупках направлены на решение критических проблем и оптимизацию производительности решения

Окончание таблицы 2

1	2	3
Риски при закупках	Низкая толерантность к рискам; закупки основаны на предварительных спецификациях с минимальной мотивацией к инновациям	Средняя и высокая толерантность к рискам; закупки основаны на потребностях организации; компания может искать инновационные решения, чтобы выделиться среди конкурентов
Давление на расходы	Строгий контроль за государственными расходами со стороны избирателей и парламента	Вариативно, в зависимости от природы организации
Регуляторные детали	Подчиняется регулированию закупок и специфическим агентским нормам	Индивидуально для организации; не подчиняется регулированию закупок
Процедурная прозрачность	Большинство аспектов процесса подачи заявок и закупок открыты для общественного обсуждения	Сложно получить информацию о предложениях и ценах конкурентов
Тактики построения отношений	Подчиняется Кодексу федеральных нормативов: строгие регулирования, связанные с предоставлением стимулов для закупочных офицеров	Не подчиняется Кодексу федеральных нормативов; менее строгие правила, связанные с предоставлением стимулов для покупателей
Размер и разнообразие контрактов	Различные размеры контрактов (от небольших сумм до многомиллиардных контрактов); Различные структуры контрактов (фиксированная цена, возмещение затрат и т. д.)	Варьируется
Платежеспособность и своевременная оплата	Своевременный график платежей; практически полное отсутствие проблем с платежеспособностью	Менее своевременные графики платежей; различные степени платежеспособности

На основании таблицы 2 можно выделить следующие ключевые сходства рынков B2B и B2G:

- Ведение бизнеса на основе контрактов и соглашений. В сфере B2G требуется строгое соблюдение государственных постановлений, ведение детальной документации и прохождение официальных процедур утверждения, что приводит к иерархической системе принятия решений. В отличие от этого, на рынке B2B процесс принятия решений, хотя и может быть многозвенным, чаще ориентирован на внутренние потребности бизнеса и включает более гибкие и быстрые согласования;

- Целевое взаимодействие. В обоих случаях компании стремятся глубоко понять нужды и ожидания своих клиентов, что выражается в создании уникальных предложений, которые соответствуют конкретным требованиям бизнеса клиента. Однако в сфере B2G взаимодействие также учитываются нормативные ограничения и бюджетные рамки;

- Фокус на долгосрочных отношениях. Стремление к созданию крепких и доверительных связей с партнерами, так как контракты на обоих рынках зачастую заключаются на длительные периоды, что требует от поставщиков надежности и постоянства;

- Анализ рынка и конкуренции. Компании проводят глубокий анализ рыночных условий и альтернативных издержек для выявления наиболее перспективных направлений.

Однако также были выделены фундаментальные различия этих двух рынков:

- Процессы закупок. На рынке B2G закупочные процессы намного более строго регламентированы, чем в B2B, и включают формализованные процедуры тендеров и конкурсов;

- Регулирование и соблюдение стандартов B2G требует строгого соблюдения государственных стандартов и нормативных актов. В B2B соблюдение стандартов также важно, особенно в регулируемых отраслях, но требования могут быть менее строгими.

- Цели и мотивации клиентов В B2G клиентами являются государственные учреждения, ориентированные на выполнение общественных задач и соблюдение бюджетных ограничений. В B2B клиенты стремятся к повышению эффективности и увеличению прибыли своих компаний;



– Финансирование. Выделение бюджета в B2G зависит от государственных бюджетов и субсидий, что накладывает определенные ограничения. На рынке B2B финансирование является более гибким и может включать внутренние средства компании, кредиты и инвестиции.

– Маркетинг и продажи. Маркетинговые инструменты рынка B2B обладают широким разнообразием и включают цифровой маркетинг, контент-маркетинг, участие в выставках и конференциях. В сегменте B2G маркетинг, напротив, развит слабо и часто ограничен официальными каналами.

Несмотря на эти препятствия, транзакции B2G предлагают уникальные возможности для бизнеса. Государственные контракты могут обеспечить стабильный и долгосрочный источник дохода, позволяя компаниям зарекомендовать себя как надежных партнеров в предоставлении необходимых услуг населению.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что расширение рынка сбыта компаний, работающих в сегменте B2G, можно реализовать через выход на рынок B2B ввиду определенной схожести обоих рынков. Однако также важно помнить о фундаментальных различиях для выбора наилучшей стратегии. Подобное расширения рынков и выход компаний на новые сегменты положительно скажется на модернизации и цифровизации экономики, благодаря адаптации компаний к новым рыночным условиям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рынок B2G: Суть и статистический анализ / Владимир Дмитриевич Секерин, Сергей Александрович Авраменко, Михаил Яковлевич Веселовский и Вера Григорьевна Алексахина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://www.idosi.org/wasj/wasj31%286%2914/19.pdf>

2. Различные подходы к сегменту рынка B2G (B2A) по сравнению с B2B и B2C на примере инфраструктуры на Филиппинах / Бернхард Александр Крах [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/profile/Bernhard\\_Krah/publication/348146145\\_THE\\_DIFFERENT\\_APPROACHES\\_FOR\\_THE\\_MARKET\\_SEGMENT\\_B2G\\_B2A\\_COMPARED\\_TO\\_B2B\\_AND\\_B2C\\_BASED\\_ON\\_A\\_CASE\\_STUDY\\_FOR\\_](https://www.researchgate.net/profile/Bernhard_Krah/publication/348146145_THE_DIFFERENT_APPROACHES_FOR_THE_MARKET_SEGMENT_B2G_B2A_COMPARED_TO_B2B_AND_B2C_BASED_ON_A_CASE_STUDY_FOR_)

INFRASTRUCTURE\_IN\_THE\_PHILIPPINES/links/60a20eb0a6fdcccacb5d3816/THE-DIFFERENT-APPROACHES-FOR-THE-MARKET-SEGMENT-B2G-B2A-COMPARED-TO-B2B-AND-B2C-BASED-ON-A-CASE-STUDY-FOR-INFRASTRUCTURE-IN-THE-PHILIPPINES.pdf

## REFERENCES

1. B2G Market: The Essence and Statistical Analysis / Vladimir Dmitriyevich Sekerin, Sergey Aleksandrovich Avramenko, Mikhail Yakovlevich Veselovsky and Vera Grigoryevna Aleksakhina [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.idosi.org/wasj/wasj31%286%2914/19.pdf>

2. The different approaches for the market segment B2G (B2A) compared to B2B and B2C, based on a case study for infrastructure in the Philippines / Bernhard Alexander Krah [Electronic resource] – Mode of access: [https://www.researchgate.net/profile/Bernhard\\_Krah/publication/348146145\\_THE\\_DIFFERENT\\_APPROACHES\\_FOR\\_THE\\_MARKET\\_SEGMENT\\_B2G\\_B2A\\_COMPARED\\_TO\\_B2B\\_AND\\_B2C\\_BASED\\_ON\\_A\\_CASE\\_STUDY\\_FOR\\_INFRASTRUCTURE\\_IN\\_THE\\_PHILIPPINES/links/60a20eb0a6fdcccacb5d3816/THE-DIFFERENT-APPROACHES-FOR-THE-MARKET-SEGMENT-B2G-B2A-COMPARED-TO-B2B-AND-B2C-BASED-ON-A-CASE-STUDY-FOR-INFRASTRUCTURE-IN-THE-PHILIPPINES.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Bernhard_Krah/publication/348146145_THE_DIFFERENT_APPROACHES_FOR_THE_MARKET_SEGMENT_B2G_B2A_COMPARED_TO_B2B_AND_B2C_BASED_ON_A_CASE_STUDY_FOR_INFRASTRUCTURE_IN_THE_PHILIPPINES/links/60a20eb0a6fdcccacb5d3816/THE-DIFFERENT-APPROACHES-FOR-THE-MARKET-SEGMENT-B2G-B2A-COMPARED-TO-B2B-AND-B2C-BASED-ON-A-CASE-STUDY-FOR-INFRASTRUCTURE-IN-THE-PHILIPPINES.pdf)

УДК 341.655

## **ВАРИАНТЫ АССИМЕТРИЧНОГО ОТВЕТА БЕЛАРУСИ НА ПРОКСИ ВОЙНУ ЗАПАДНЫХ СТРАН**

**Б.И. ГУСАКОВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>д.э.н., профессор кафедры «Менеджмент»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Западные страны ведут с Белоруссией прокси войну путем введения санкций на международные экономические связи. Особенно чувствительно санкции сказываются на лидере Белорусского экспорта компании «Беларуськалий». Прибыль предприятия резко снизилась. Прогноз на рост доходов компании маловероятный, поскольку покупатели калийных удобрений боясь вторичных санкций требуют большого дисконта, кроме того, происходит снижение цен из-за разведенных новых значительных запасов калийных солей.*

*В статье рассмотрены несколько вариантов асимметричного ответа западным странам и выбраны перспективные используя для экспертизы SPACE метод.*

*Ключевые слова: прокси война, экспорт, участники рынка, спотовая цена, калийные удобрения, международные санкции, волатильность валюты, инфляция, эффект мультипликации затрат, SPACE метод*

## **A VARIANT OF BELARUS' ASYMMETRIC RESPONSE TO THE PROXY WAR WESTERN COUNTRIES**

**B.I. GUSAKOV<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Doctor of Economics Professor of the Department of Management,  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. Western countries are waging a proxy war with Belarus by imposing sanctions on international economic ties. The sanctions have a particularly sensitive effect on Belaruskali, the leader of Belarusian exports. The company's profit has dropped sharply. The forecast for the company's revenue growth is unlikely, since buyers of potash fertilizers,*

*fearing secondary sanctions, demand a large discount, in addition, prices are falling due to the proven new significant reserves of potash salts. The article considers several options for an asymmetric response to Western countries and selects promising ones using the SPACE method for examination.*

*Keywords: proxy war, exports, market participants, spot price, potash fertilizers, international sanctions, currency volatility, inflation, cost multiplier effect, SPACE method*

Бывший премьер-министр Великобритании (2019-2022) Борис Джонсон признал, что Запад вовлечен в прокси-конфликт с Россией. Участником этого конфликта оказалась Беларусь как член союзного государства. На Белоруссию наложены западные экономические санкции. Санкции особенно сильно ударили по важной точке экономики, обеспечивающий основную массу валютных поступлений Белоруссии - экспорту калийной соли. Белорусские власти много раз признавали, что калий – это белорусская нефть. Это подтверждает статистика. В 2020 году Белоруссия экспортировала калийных удобрений на 2,4 млрд долларов при ВВП 12,5 млрд долларов.

В 2022 году, после введения западных санкций, объемы экспорта белорусского калия катастрофически упали до 4,5 миллионов тонн с обычных 10-12 миллионов. Чтобы вернуть продажи, Беларусь начала снижать цены. Вице-премьер Николай Снопков считает, что белорусские власти обоснованно придерживаются принципа «объемы превыше цены». Например, во времена, когда Бразилия покупала калий по 1000 долларов за тонну, Беларусь поставляла свои удобрения в эту страну по 300 долларов за тонну. В 2022 году спотовая цена (цена, по которой продается реальный товар) на удобрения доходила до 1200 долларов за тонну, средняя стоимость белорусского экспорта составляла 388 долларов за тонну.

В 2023 году Беларуськалий почти вернулся к досанкционному времени восстановив экспорт 9,45 миллионов тонн. Однако цена белорусского калия составляла всего 188 долларов за тонну. Она была в два раза меньше по сравнению с ценой 2022 года и в 2,7 раза ниже средних мировых цен, которые снизилась на 39 процентов: от 508 долларов за тонну в январе до 311 долларов за тонну в декабре из-за появления новых участников рынка в роли продавцов. Соответственно рынок продавцов стал превращаться в рынок покупателей. В

этих условиях в результате, при почти двукратном росте объемов экспорта в тоннах, Беларусь даже потеряла из-за снижения цены калийных удобрений 50 миллионов долларов меньше по сравнению с 2022 годом.

В 2024 году цены на калийные удобрения на мировом рынке колебаться в районе 300 долларов за тонну. Если в январе спотовая цена на калий была 296 долларов за тонну, то в феврале она снизилась до 289 и практически сохранилась к концу года. Понижения цен обусловила разведка в течение 2023 года покупателями запасов калийных удобрений в Бразилии и Юго-Восточной Азии.

Прогноз и его обоснование на будущий спрос на калийные удобрения, выполнила консалтинговая фирма Chemicals & Materials. Размер рынка калия был оценен в 60,45 млрд. долларов США в 2023 году с ежегодным ростом примерно 4,5 процента до 1932 году он составит 90,49 млрд. долларов. Фирма отмечает: «Калий играет важную роль в мировом сельском хозяйстве и удобрениях. Калийные удобрения являются важным ингредиентом для роста растений, который в основном используется в производстве удобрений. Это ключевой фактор в развитии сельскохозяйственных культур, поскольку он способствует увеличению мощности растений, устойчивости к болезням и среднему производству К 2032 году ожидается дефицит калийных удобрений, и они существенно подорожают, если не будут разведаны новые месторождения» [1].

Президент Белоруссии Александр Лукашенко, признавая важность рационального использования запасов калийных удобрений назначил, имевшего ранее ранг министра Андрея Рыбакова на пост генерального директора компании «Беларуськалий». На встрече по поводу утверждения Андрея Рыбакова, президент подчеркнул важность проблем, стоящих перед предприятием: «...текущие цены на калийные удобрения достигли исторически низких значений, несмотря на сложность работы шахтеров, производство зачастую ведется по себестоимости или ниже.... Я просил бы тебя проработать вопрос, обсудить это с российскими коллегами и подумать о снижении добычи на 10-11%. Чего продавать по себестоимости? Посоветуйся и доложи, чтобы мы приняли решение. Я склонен к сокращению объемов, но важно, чтобы это не отразилось на сотрудниках, особенно на выплате заработной платы» [2]. Александр Лукашенко также заявил, что, несмотря на санкции западных стран против

белорусских калийных удобрений, существует высокий спрос на продукцию. Некоторые страны предложили сотрудничество по производству комплексных удобрений на территории третьих стран. Президент отметил, что спрос на минеральные удобрения будет оставаться высоким из-за необходимости в продовольственных ресурсах и призвал наладить взаимодействие с партнерами для создания смешанных удобрений. Таким образом президент предложил два варианта ассиметричного ответа на прокси войну с Западом.

Прокси войну большинство государственных деятелей и ученых должна рассматривают как трамплин для будущего экономического роста на основе инновационных технологий и продуктов. Саммит «большой двадцатки» 4 апреля 2009 отметил, что кризис приведет к обновлению. Инновационные технологии создадут реальную возможность для резкого ускорения в развитии экономики.

В качестве главного препятствия к расширению инновационной деятельности, согласно обследованию консалтинговой компании «Макгроу Хилл», две трети всех промышленных фирм развитых стран рассматривают ограничения в области финансов и менеджмента. Только, 24% предприятий всех отраслей указывают на «отсутствие перспективных с точки зрения прибыли проектов» как на главное препятствие инновациям. Соответственно сила трамплина будущего экономического роста уже сейчас определяется возможностями привлечения финансовых ресурсов и качеством менеджмента.

Одновременно инновации будут служить орудиями разделения мира и усиления конфронтации. Ричард Флорида - пророк городского возрождения Америки считает, что «кризис без сомнения наиболее негативно скажется на одних отраслях хозяйства, нежели на других. Некоторые из отраслей, в конце концов станут сильнее, чем раньше, другие могут никогда не прийти в чувство.

Пока прокси война углубляется, кризис будет постоянно и глубоко менять экономический пейзаж масштабах конкретной страны. Отделение национальных экономик от глобальной экономики объективно обуславливает выделение высокоэффективных экономических систем и относительно слабых. Уже сейчас можно выделить различия в протекании кризиса в экономике Белоруссии и России по темпу инфляции, которые повлияют на будущее.

Прокси война имеет общую тенденцию: наблюдается усиление инфляция при росте внутреннего валового продукта (ВВП). Так в

Белоруссии при планируемых темпах инфляции 6 процентов в 2024 году, рост цен составил к октябрю 16 процентов и по прогнозу национального банка достигнет к концу года 19 процентов. Для поддержания деловой активности в стране, Президент на совещании с руководителями ведомств и парламента в ноябре месяце потребовал принять экстренные меры. Во-первых, государство должно помогать отечественных товаропроизводителей. Во-вторых, государство должно защищать население от необоснованного роста цен.

Предприятия Белоруссии и России оказались в различной зоне роста ставок реинвестирования. Ставка реинвестирования Национального банка Беларуси в 2024 году оставалась стабильной стабильно 9,5 процента, в то время как в России она выросла с 16 процентов до 21 процента. Автоматически в России подорожал кредит, что обусловило более существенный рост розничных цен на товары и услуги. Стабильность ставки рефинансирования в Белоруссии делает экономику относительно более устойчивой и позволяет применить SPASE метод менеджмента для выявления способов асимметричного ответа Беларуси на прокси войну с Западом.

Выявим факторы, создающие опасность высокой ставки рефинансирования. Свободные деньги обычно держат в тех валютах, по которым ожидается более стабильное динамика курса. Финансовый менеджер, исходя из реального развития курса национальной валюты, должен вкладывать свободные средства своего предприятия в ту валюту, которая на данный момент имеет наименьшими колебание стоимости, и в той стране, где процентная ставка более выгодная. Пользуясь этими правилами, иностранные банки предоставляли кредиты предпринимателям стран СНГ в свободно конвертируемой валюте, имея выгодную процентную ставку. Особенно много кредитов получал российский бизнес.

С развитием прокси войны иностранный капитал стремительно возвратился из России и Белоруссии назад. Осталась национальная валюта и высокая ставка рефинансирования. Бизнесу это явно невыгодно. Во-первых, курс свободно конвертируемой валюты изменяет меньшую волатильность, что делает бизнес-планирование более надежным. Во-вторых, при инфляции процентная ставка по кредитам в разы выше, чем в Западных странах. Владимир Путин объяснил процесс возврата валюты существованием стратегического риска, поскольку иностранные банки не верят, что реальный сектор

экономики в среднесрочной перспективе окажется конкурентоспособным. Действительно при сложившейся ставке платы за кредит 24-26 процентов и выше выгодным становится ручной труд. Инновационное обновление производства невозможно. Правительство России понимает это и выделяет для тысячи военных предприятий страны государственные финансовые ресурсы на технологическое обновление.

В западных странах низкая ставка рефинансирования позволяет получать дешевые кредиты для технологического обновления. Для погашения основного долга достаточно иметь амортизационные отчисления. Для обслуживания кредита достаточно иметь рентабельность капитала 2-3%. Главное накопить конкурентное преимущество, как трамплин для пося после санкционного агрессивного захвата рынков. Таким образом, иностранный капитал придерживается правила финансового менеджера: можно нести временные потери для реализации стратегического выигрыша.

Центробанк России и Нацбанк Беларуси хотели бы снизить ставку рефинансирования, но не могут этого сделать. Высокая ставка рефинансирования всегда использовалась как инструмент привлечения финансовых ресурсов населения в национальной валюте. Ее резкое снижение приведет к обвалу рубля. Население России уже начнет панически скупать валюту. В тоже время снижение ставки рефинансирования выгодно для основной массы населения. Это позволит снизить темп инфляции. Доказано, рост ставка рефинансирования на 5% увеличивает цену курицы на 15-20%. Срабатывает эффект мультипликации затрат по сферам сопряжения. Фермер берет кредит на топливо, покупку зерна и другие текущие нужды. Соответственно стоимость курицы увеличивается также на 5%. Оптовик вынужден взять кредит на 5% дороже. Обслуживание кредита производителя и оптовика включается в цену курицы. Кроме того, оба субъекта рассчитывают себе прибыль уже на новые затраты. При этом норма прибыли (рентабельность) не увеличивается, а масса прибыли растет, поскольку затраты производителя и оптовика выросли. Тот же процесс происходит в розничной торговле. Фермер ничего не выигрывает. Выигрывает оптовик и розничный продавец. Проигрывает покупатель. При снижении ставки рефинансирования в рыночной экономике идет обратный процесс, прибыль субъектов экономики



снижается. Поэтому некоторые люди на западе считают, что от кризиса они только выиграли.

Менеджеры предприятия не могут повлиять на прокси войну. Ему целесообразно использовать SPASE метод, который базируется на здравом смысле. Это единственная возможность формировать стратегию развития предприятия, отвечающую реальной экономической ситуации. В частном случае это может быть ликвидация предприятия с наименьшими потерями.

SPASE метод (Strategic Position and Action Evaluation) – это инструмент выявления стратегической позиции и возможностей активной эволюции предприятия. Метод применяется для первичной оценки позиции предприятия на рынке и определения качественных параметров стратегии, которые требуют в дальнейшего уточнения.

В основе SPACE метода лежит анализ положения предприятия и условий его функционирования по четырём координатам: а) стабильность экономической среды, б) привлекательность отрасли, в) конкурентное преимущество предприятия, г) финансовый потенциал предприятия [3]. К стандартному набору координат в условиях прокси целесообразно добавить пятую координату. Пятой координатой признан период формирования асимметричного ответа. Наличие пятой координаты позволяет оценивать и учесть: предельный период времени, в течении которого допустимо иметь финансовые потери для реализации стратегического выигрыша.

Использование пяти координат позволяет системно оценить внутренний потенциал предприятия и его непосредственное макроокружение. По каждой координате выставляется интегральная оценка в баллах. Интегральная оценка суммирует 6-8 частных оценок координаты, которые определяются экспертами по наиболее значимым для предприятия факторам. По каждой из координат количество и вид частных факторов выбирают эксперты из стандартного перечня [3]. Для каждого частного фактора удобной признана шкала баллов от нуля до шести. Баллы частного фактора суммируются и определяется среднее значение, которое принимается как интегральная оценка. Соответственно минимальный балл по каждой из координат ноль, максимальный балл равен шести.

Стандартный перечень частных факторов позволяет учесть специфику предприятий всех отраслей национальной экономики.

Обратимся к перечню стандартных факторов.

**Стабильность экономической среды** характеризуют следующие частные факторы: степень инновационности данной отрасли в сравнении с множеством существующих во внешней среде; темпы инфляции, определяющие устойчивость денежной единицы; изменчивость (стабильность) спроса, определяющая финансовую устойчивость предприятия; диапазон цен конкурирующих продуктов, определяющий уровень ценовой конкуренции; препятствия для выхода на рынок, определяющие открытость рынка; давление конкурентов определяющее общий уровень конкуренции; эластичность спроса по цене.

**Привлекательность отрасли** характеризуют: ёмкость рынка и степень соответствия ей производственных ресурсов, среднеотраслевая норма прибыли, финансовая стабильность предприятий отрасли, сравнительная (в сравнении с другими отраслями) эффективность использования ресурсов, капиталоемкость отрасли, производительность труда в отрасли, уровень знаний, умений, навыков сотрудников, необходимых для работы в отрасли.

**Конкурентное преимущество предприятия** характеризуют: доля предприятия на рынке; качество (надёжность) продукции, ассортимент продукции; рекламная политика; связи с потребителями и приверженность потребителей торговой марке; возможность активного воздействия на уровень цен и затрат исходя из этапа жизненного цикла продукта, наличия технологического ноу-хау предприятия, загруженность производственных мощностей, степени вертикальной интеграции предприятия с поставщиками; рентабельность продаж.

**Финансовый потенциал предприятия** характеризуют: производственные затраты предприятия, особенно выделяется возможности их сокращения и независимость от инфляции затрат на используемые ресурсы; финансовая зависимость от краткосрочных и долгосрочных кредитов (плохо, если она несбалансированная); финансовая ликвидность, анализируются все показатели ликвидности; степень удовлетворения потребности предприятия в капитале, определяемая отношением необходимого капитала к имеющемуся; реальный поток денежных средств на предприятие, учитываются сезонные колебания денежных поступлений; стабильность получения прибыли, анализируется рентабельность капитала и наличие финансового рычага при привлечении долгосрочных кредитов; показатели

ликвидности, оборачиваемость запасов, риск предприятия и величина потерь в случае его ухода с рынка.

**Период формирования асимметричного ответа.** Оперативный до декады; тактический до года; стратегический свыше года.

Для предприятия «Беларуськалий» предварительная экспертиза определила пять вариантов асимметричного ответа:

- консервация предприятия, чтобы избежать убытков;
- сокращение объемов производства;
- производство комплексных удобрений на территории третьих стран;
- увеличение поставок сельскому хозяйству Белоруссии;
- организация производства лекарственных растений на малопродуктивных и заброшенных землях с интенсивным удобрением этих земель.

Предварительная оценка вариантов автором дает следующие результаты:

-вариант, консервация предприятия, чтобы избежать убытков был сразу отвергнут, поскольку он противоречит требованию президента: «...важно, чтобы это не отразилось на сотрудниках, особенно на выплате заработной платы» [2].

-вариант, сокращение объемов производства является слабым, поскольку в этом случае постоянные затраты на единицу продукции увеличатся, соответственно убытки предприятия возрастут.

-вариант, производство комплексных удобрений на территории третьих стран является выполнимым и привлекательным в стратегической перспективе, поскольку его согласование и реализация требует времени и дополнительных финансовых ресурсов;

-вариант, увеличение поставок сельскому хозяйству Белоруссии на первый взгляд кажется самым привлекательным. Увеличению поставок удобрений для колхозов обеспечит рост урожайности, а спрос продовольственные товары на мировом рынке постоянно увеличивается из роста численности населения. Проблемой варианта является оказание финансовой помощи колхозам для закупки удобрений в большом объеме, кроме того, необходим детальный анализ потребности сельского хозяйства в дополнительных поставках калийных удобрений;

-вариант, организация производства лекарственных растений на малопродуктивных и заброшенных землях с интенсивным

удобрением этих земель. Вариант является перспективным в стратегическом периоде, поскольку сразу решаются несколько задач: дополнительные валютные поступления, поскольку спрос на лекарства растительного происхождения в мире постоянно растет и не удовлетворяется, в оборот пускаются малопродуктивные земли, появляются новые рабочие места на длительную перспективу. Слабой стороной варианта является необходимое время для создания ноу-хау по выращиванию и переработке лекарственных растений.

Выводы. Белоруссии необходимо разработать и реализовать варианты для асимметричного ответа на прокси войну западных стран с компанией «Беларуськалий». Президент страны назначил компетентного и энергичного менеджера на пост генерального директора предприятия. Предварительная экспертная формирования асимметричного ответа на основе SPACE метода показала, что имеются возможности сформировать и реализовать оперативные, тактические и стратегические асимметричные ответы на прокси войну Западных стран.

## ЛИТЕРАТУРА

1. DairyNews.today <https://dairynews.today/kz/news/aleksandr-lukashenko-predlozhit-sokratit-dobychu-kaliynykh-udobreniy-iz-zanizkikh-tsen-na-rynok.html>
2. Размер рынка калия, доля и прогноз роста, 2024-2032. Chemicals & Materials > Specialty Chemicals
3. Chaistophez G. Hilbert Space Methods in Probability and Statistical Inference. – London.: Smalta, 219 – p.268

## REFERENCES

1. DairyNews.today <https://dairynews.today/kz/news/aleksandr-lukashenko-predlozhit-sokratit-dobychu-kaliynykh-udobreniy-iz-zanizkikh-tsen-na-rynok.html>
2. Razmer rynka kaliya, dolya i prognoz rosta, 2024-2032. Chemicals & Materials > Specialty Chemicals
3. Chaistophez G. Hilbert Space Methods in Probability and Statistical Inference. – London.: Smalta, 219 – p.268

УДК 330.101

## **РАЗЛИЧИЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОНЯТИЙ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА И АНАЛИЗА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ**

**А. И. ДЕМИДЧИК<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>магистрант кафедры «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В современном мире одним из составляющих условий эффективного развития хозяйствующего субъекта является определение его финансового состояния. Оно показывает, насколько успешно предприятие осуществляло свою деятельность и распоряжалось финансовыми ресурсами за прошедший период и какие прогнозы можно сделать на будущий период. В связи с этим в условиях постоянной изменчивости необходимо регулярно проводить финансовый анализ предприятия.*

*Ключевые слова: финансовый анализ, анализ финансового состояния, предприятие, факторы.*

## **DIFFERENCES IN DEFINITION OF THE CONCEPTS OF FINANCIAL ANALYSIS AND FINANCIAL CONDITION ANALYSIS**

**A.I. DEMIDCHIK<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Master of the Department of Economics and Law  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Abstract. In the modern world, one of the components of the conditions for the effective development of an economic entity is the determination of its financial condition. It shows how successfully the enterprise carried out its activities and managed financial resources over the past period and what forecasts can be made for the future period. In this regard, in conditions of constant variability, it is necessary to regularly conduct a financial analysis of the enterprise.*

*Keywords: financial analysis, analysis of financial condition, enterprise, factors.*

Для понимания и эффективного проведения финансового анализа необходимо знать, что он в себя включает и какие мероприятия предполагает. Данный термин, в научной литературе, имеет большое количество подходов к его трактовке. Взгляды на это понятие разнятся в зависимости от автора. Например, Л. Т. Гиляровская пишет: «финансовый анализ в общем виде представляет собой систему способов исследования хозяйственных процессов о финансовом положении предприятия и финансовых результатах его деятельности, складывающихся под воздействием объективных и субъективных факторов, по данным бухгалтерской отчетности и некоторых других видов информации (организационно-правовой, нормативно-справочной, статистической и др.)» [1, с. 6]. Приведенное определение не излагает конечной цели проведения финансового анализа, то есть не указано, информация, полученная в результате анализа, является основой для дальнейшего изучения финансового состояния предприятия или материалом, отражающим проблемы в финансовой деятельности исследуемого субъекта. По мнению, Т. В. Логинова, финансовый анализ – «процесс, основанный на изучении текущего и будущего финансового состояния хозяйствующего субъекта в целях оценки его финансовой устойчивости, платежеспособности и др., а также эффективности принимаемых решений» [2, с. 12]. Недостатком определения является то, что не указано на основании каких данных должен проводиться анализ. Более полная формулировка исследуемого термина, так сказать объединяющая два предыдущих определения, приведена А. Г. Грязновой: «Финансовый анализ – это совокупность методов определения имущественного и финансового положения хозяйствующего субъекта в истекшем периоде, а также его возможностей на ближайшую и долгосрочную перспективу» [3].

Ряд ученых, сами представляют несколько различных интерпретаций определений рассмотренного выше понятия. Как считает В. В. Ковалев, финансовый анализ в общем понимании «включает все разделы аналитической работы, входящие в систему финансового менеджмента связанные с управлением финансами хозяйствующего субъекта в контексте окружающей среды, включая и рынок капитала» [4, с. 210]. То есть, данное определение является более общим

по отношению к тем, которые были приведены выше. Однако, названный профессор приводит и более узконаправленное определение, можно сказать традиционное в понимании финансового анализа предприятия, которое представляет собой «метод оценки и прогнозирования финансового состояния предприятия на основе его бухгалтерской отчетности. Согласно данному подходу, в основе финансового анализа, в целом, лежит анализ финансовой отчетности» [5, с. 54]. Такое разнообразие определений связано с тем, что при проведении финансового анализа ставятся разные цели, для одних первоочередным является составление общей характеристики предприятия по результатам финансовой отчетности, для других выявление изменений в отчетном периоде с результатами прошлых периодов и составлением планов на будущий период, а некоторые проводят финансовый анализ с целью проведения общего анализа финансового состояния предприятия.

Важно отметить, что понятия «финансовый анализ» и «анализ финансового состояния» не являются тождественными. Такие авторы как Т. Ю. Мазурина, М. Г. Лапустина, В. И. Стражева, М. Ю. Мирзабекова рассматривают анализ финансового состояния предприятия как, так называемый, фундамент, на основании которого осуществляют финансовый анализ. Так, М. Ю. Мирзабекова отмечает, что «финансовый анализ представляет собой процесс, основанный на изучении данных о финансовом состоянии и результатах деятельности предприятия в прошлом с целью оценки перспективы его развития» [6, с. 44]. Также, В. И. Стражевой пишет: «анализ финансового положения – это часть финансового анализа» [7, с. 5]. По мнению вышеуказанных авторов, анализ финансового состояния предприятия выполняется на основе финансового анализа. Однако ряд ученых, таких как С. И. Крылов, М. В. Ломоносова, Л.Т. Гиляровская имеют противоположную точку зрения. Так, С. И. Крылов пишет: «финансовый анализ – это вид экономического анализа, связанный с исследованием финансовых результатов и финансового состояния организации» [8, с. 5]. По мнению М.В. Ломоносовой «финансовый анализ включает оценку текущего состояния предприятия, анализ его баланса, структуры активов (основной и оборотный капитал), характеристику материальных ресурсов...» [9, с. 45]. То есть, одним из основных источников информации для проведения анализа финансового состояния предприятия будет служить финансовый анализ.

Другими словами, при проведении финансового анализа на основе финансовой документации выполняются различного рода исследования, рассчитываются определенные коэффициенты, например, рентабельности, платежеспособности, ликвидности и др., далее они соотносятся с нормативными, и уже на основании полученных данных проводится анализ финансового состояния предприятия по итогам которого, получаем данные в динамике за прошлые периоды и составляем прогнозы на будущее, а также даём оценку его текущего положения.

В данной работе будем исходить из того, что с помощью финансового анализа проводится исследование конкретных результатов деятельности предприятия и на основании этих исследований дается оценка финансового состояния изучаемого предприятия.

Таким образом, наиболее точную и ёмкую характеристику понятию «финансовый анализ» дают И. Ю. Евстафьева и В. А. Черненко, они пишут о том, что «финансовый анализ следует рассматривать как комплекс аналитических процедур, заключающийся в идентификации, систематизации и аналитической обработке доступных данных финансового характера, результатом которого является предоставление пользователю информации, которая может служить основой для принятия управленческих решений в отношении объекта анализа» [10, с. 11]. В связи с этим, можно сказать о том, что финансовый анализ является необходимым условием для качественного управления предприятием. Он охватывает не только анализ имеющихся данных, но и проекцию наиболее вероятных финансовых результатов на основе различных сценариев. Также, важным аспектом является использование различных методов и инструментов, таких как структурный анализ, анализ отклонений, прогнозирование рисков и др., что позволяет глубже понять динамику финансовых показателей. Кроме того, финансовый анализ способствует выработке стратегий для улучшения финансовых показателей, что, в свою очередь, усиливает конкурентные преимущества предприятия. Наличие таких расчетных данных способствует более эффективному управлению ресурсами, минимизируя возможные риски и потери. Таким образом работа над финансовым анализом не только повышает прозрачность работы предприятия, но и обеспечивает устойчивость его финансового состояния в условиях постоянно изменяющейся экономической среды.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Гиляровская Л.Т., Лысенко Д. В., Ендовицкий Д. А. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебник. – М.: Проспект, 2008. – 360с.
2. Логинова Т В Логинова Т.В. Финансовый анализ: теория, методики-ка, практика: учебно-практическое пособие / Т.В. Логинова. – Ярославль: ООО «ПКФ «СОЮЗ-ПРЕСС», 2021. – 128 с.
3. Грязнова, А. Г. Финансово-кредитный энциклопедический словарь / Колл. авторов; Под общ. ред. А. Г. Грязновой. Москва : Финансы и статистика, 2004. 1168 с. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5279023061> (дата обращения: 08.11.2024).
4. Ковалев В.В., Ковалев Вит.В. Финансовая отчетность и ее анализ (основы балансоведения): учеб. пособие. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004. – 432 с.
5. Ковалев В.В. Финансовый анализ: Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. – 2-е изд., перераб. И доп. М.: Финансы и статистика, 2007. – 432 с.
6. Мирзабекова, М. Ю. Роль финансового анализа в управлении предприятием / М. Ю. Мирзабекова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2018. – № 10-2. – С. 44-47.
7. Стражев В. И. [и др.]. Анализ хозяйственной деятельности в промышленности 7-е изд., испр. / В.И. Стражев. Минск : Вышэйшая школа, 2008. 527 с.
8. Крылов С. И. Финансовый анализ: учебное пособие / С.И. Крылов. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016.— 160 с
9. Ломоносова М.В. Финансовый анализ: Учебно-методическое пособие. — М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2020. — 200 с.
- 10.Евстафьева И. Ю. Финансовый анализ: учебник и практикум для вузов / И. Ю. Евстафьева [и др.] ; под общей редакцией И. Ю. Евстафьевой, В. А. Черненко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 337 с.

## REFERENCES

1. Gilyarovskaya L.T., Lysenko D.V., Endovitsky D.A. Comprehensive economic analysis of business activity: textbook. - M.: Prospect, 2008. – 360 p.
2. Loginova T.V. Loginova T.V. Financial analysis: theory, methodology, practice: teaching aid / T.V. Loginova. - Yaroslavl: OOO «PKF» SO-YUZ-PRESS», 2021. – 128 p.
3. Gryaznova, A.G. Financial and credit encyclopedic dictionary / Coll. authors; Under the general editorship of A.G. Gryaznova. Moscow: Finance and Statistics, 2004. 1168 p. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5279023061> (date of access: 08.11.2024).
4. Kovalev V.V., Kovalev Vit.V. Financial statements and their analysis (basics of balance sheet): textbook. manual. – M.: TK Velbi, Prospect Publishing House, 2004. – 432 p.
5. Kovalev V.V. Financial analysis: Capital management. Choice of investments. Reporting analysis. – 2nd ed., revised. And add. M.: Finance and statistics, 2007. – 432 p.
6. Mirzabekova, M. Yu. The role of financial analysis in enterprise management / M. Yu. Mirzabekova // Economy and business: theory and practice. – 2018. – No. 10-2. – P. 44-47.
7. Strazhev V. I. [et al.]. Analysis of economic activity in industry 7th ed., corrected / V. I. Strazhev. Minsk: Higher School, 2008. 527 p.
8. Krylov S. I. Financial analysis: textbook / S. I. Krylov. - Yekaterinburg: Publishing house of the Ural. University, 2016. - 160 p.
9. Lomonosova M. V. Financial analysis: Textbook and methodological manual. - M.: Faculty of Economics, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, 2020. - 200 p.
10. Evstafieva I. Yu. Financial analysis: textbook and workshop for universities / I. Yu. Evstafieva [et al.] ; edited by I. Yu. Evstafieva, V. A. Chernenko. - Moscow: Yurait Publishing House, 2024. - 337 p.

УДК 341.655

## **МЕСТО И РОЛЬ САНКЦИЙ В СИСТЕМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТОРГОВЫХ ОТНОШЕНИЙ**

**А.Ю. ЖЕВЛАКОВА<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>зам. декана по воспитательной работе факультета технологий  
управления и гуманитаризации  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Статья посвящена исследованию правовой сущности и особенностей применения санкций как инструмента регулирования международных торговых отношений. Автором проведена систематизация теоретических исследований в области определения и классификации санкций. На основании приведенной автором систематизации определены этапы развития санкционной политики в отношении Республики Беларусь и проанализировано их влияние на основные отрасли экономики. Выявлены положительные и отрицательные последствия применения санкций в историческом контексте в отношении ряда государств и Республики Беларусь.*

*Ключевые слова: международная торговая политика, экономические санкции, международное сотрудничество, специальные экономические меры, эмбарго.*

## **THE PLACE AND ROLE OF SANCTIONS IN THE SYSTEM OF REGULATION OF INTERNATIONAL TRADE RELATIONS**

**A. YU. ZHAULAKOVA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Deputy dean for educational work of the Faculty of Management  
Technologies and Humanitarization  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Abstract. The article is devoted to the study of the legal essence and features of the application of sanctions as a tool for regulating international trade relations. The author has systematized theoretical studies in the field of defining and classifying sanctions. Based on the*

*systematization provided by the author, the stages of development of the sanctions policy towards the Republic of Belarus have been determined and their impact on the main sectors of the economy has been analyzed. Positive and negative consequences of the application of sanctions in the historical context towards a number of states and the Republic of Belarus have been identified.*

*Key words: international trade policy, economic sanctions, international cooperation, special economic measures, embargo.*

В последнее десятилетие санкции, вводимые в отношении отдельных государств, оказывают значительное влияние на экономическую ситуацию в мире и становятся новым инструментом регулирования международной торговой политики. Как инструмент внешнеэкономической политики, санкции обладают непрямой характером воздействия и направлены на создание препятствий для экономической деятельности, что может существенно повлиять на экономическое положение объекта санкционного давления [1].

Одним из ключевых международных документов, регулирующих применение санкций, является Устав Организации Объединенных Наций (ООН) [2]. В статье 41 Устава санкции определяются как «меры, не связанные с применением вооруженных сил и направленные на поддержание и восстановление международного мира и безопасности», и подразумевают под собой прерывание экономических связей, разрыв транспортного сообщения (железнодорожного, морского, воздушного и иных видов), ограничения или запреты для почтовой, телеграфной и радиосвязи, разрыв дипломатических отношений.

На практике санкции часто применяются для урегулирования международных споров, защиты прав человека и борьбы с терроризмом, однако их применение вызывает значительные правовые и экономические споры.

Экономические санкции, в частности, вступают в противоречие с рядом фундаментальных принципов международного права, закрепленных в Генеральном соглашении по тарифам и торговле (ГАТТ/ВТО). Основным конфликтом связан с нарушением «золотого правила» ГАТТ/ВТО, заключающегося в принципе недискриминации и режиме наибольшего благоприятствования.

Несмотря на это, санкции широко применяются как инструмент регулирования международной политики. Возможность использования санкций в целях защиты национальной безопасности трактуется государствами с учетом своих интересов и позволяет обходить общепринятые нормы международной торговли, что порождает новые вызовы для системы многостороннего торгового регулирования.

С правовой точки зрения, особого внимания заслуживает также классификация санкций.

По объектам, в отношении которых применяются санкции, можно выделить санкции против государства и его институциональных образований, отраслей народного хозяйства, юридических и физических лиц.

По субъектному составу можно выделить индивидуальные и коллективные.

Наиболее распространенными являются индивидуальные санкции, однако в связи с происходящими в международных взаимоотношениях изменениями все чаще встречаются нетрадиционные инициаторы санкций, к которым относятся межправительственные и неправительственные организации.

По назначению санкции подразделяются на политические, к которым также относятся дипломатические, культурные, и экономические, включающие финансовые, коммерческие и торговые [3].

Экономическая безопасность является неотъемлемым условием развития государства, в этой связи экономические санкции приобретают особое значение, представляя собой один из инструментов воздействия на нее.

Экономические санкции могут носить не только международный характер, а также применяться на национальном уровне, а решение об их введении принимается органами государственной власти, международными организациями, группами государств или отдельными государствами.

Международное сотрудничество строится на основе возможности применения государством норм права иностранных государств на своей территории. В то же время, после проведения процедуры легитимации, решения Совета Европейского Союза, указы Президента США о введении экономических санкций в отношении Российской Федерации являются частью международной правовой системы и источниками права.

Действие экономических санкций распространяется на территорию государств, которые приняли их, а за нарушение запретов и ограничений предусмотрены различные виды ответственности, включая уголовную.

Также государство вправе применять специальные экономические меры на своей территории и налагать запреты на своих граждан и организации [4].

Торговые санкции представляют собой ограничение или полное запрещение торговых контактов одной страны с другой. Такие санкции могут распространяться на все товары или только на отдельные их категории, включая импорт и экспорт из страны, на которую наложены такие санкции.

Наиболее распространенными формами торговых санкций являются полное или частичное эмбарго.

Еще одним наиболее жестким видом экономических санкций является торговый бойкот, который влечет за собой полную экономическую изоляцию одной страны с помощью торговых запретов и ограничений, а также приводит к разрыву дипломатических отношений и может сопровождаться вооруженными действиями.

В международной практике также существуют, так называемые, скрытые экономические санкции. Такие санкции подразумевают скрытое использование нетарифных мер для защиты внутреннего рынка. Сюда также можно отнести и ряд неэкономических мер, которые могут нанести финансовый ущерб государству, например, запрет на проведение спортивных и культурных мероприятий в стране, исключение из международных организаций.

С каждым годом все большее распространение получают целевые санкции, которые направлены против отдельных граждан и слоев общества и имеют меньший негативный эффект по сравнению с обычными санкциями [5].

На сегодняшний день различные виды санкций применяются в отношении Российской Федерации, Республики Куба, Исламской Республики Иран, Республики Беларусь, Корейской Народно-Демократической Республики, Республики Сербия, Республики Сирия.

В отношении Республики Беларусь санкции применяются странами Европейского союза, Канадой, США, Японией и еще рядом стран.

Страны Европейского союза активно применяют санкционную политику с 2016 года.

Три пакета санкций, действовавшие в период с 2016 по 2020 годы включали эмбарго на поставки оружия, а также индивидуальные санкции в отношении граждан Республики Беларусь [6].

Четвертый пакет санкций вступил в силу в 2021 году и включал в себя расширенный санкционный список физических и юридических лиц Республики Беларусь, таких как ОАО «МАЗ», ОАО «БелАЗ», ЗАО «Новая нефтяная компания». Введение секторальных ограничений на экспорт калийных удобрений и нефтепродуктов имело значительные последствия, так как эти отрасли являются одними из ключевых источников валютных поступлений в Беларусь.

В связи с российско-украинским конфликтом санкции в отношении Республики Беларусь были усилены. Так, с марта 2022 года были введены дополнительные торговые ограничения для Беларуси в отношении товаров, используемых при производстве или переработке табачных изделий, минерального топлива, битуминозных веществ и газообразных углеводородов, хлорида калия, изделий из древесины, цементных изделий, чугуна и стали, резиновых изделий. Также в этот период белорусские банки были ограничены в получении специализированных услуг финансовой коммуникации (SWIFT), был введен запрет на операции с Национальным банком Республики Беларусь и финансирование торговли и инвестиций. А уже с июня был расширен санкционный список такими предприятиями и организациями, как «Беларуськалий», «Нафтан», «Гродненская табачная фабрика «Неман», РУП «Белтаможсервис». Было приостановлено членство РУП «Белпочта» в Ассоциации европейских государственных почтовых операций: белорусское предприятие потеряло возможность участвовать в создании и внедрении новых логистических и таможенных систем [7, 8].

В апреле 2022 года Европейский союз также ввел запрет на автомобильные перевозки (в том числе, транзитные) белорусскими компаниями по территории ЕС, что сильно затруднило логистику экспорта и импорта. В середине в середине 2024 года Латвия и Литва ввели запрет на въезд и пребывание на своей территории легковых автомобилей с белорусскими номерами.

Значительное деструктивное влияние на стабильность функционирования белорусской экономики оказали санкции Японии и Южная Корея.

Правительство Японии в 2022 году ввело запрет на поставку в Республику Беларусь таких товаров, как полупроводники, оборудование для связи и для нефтепереработки и новейшие типы материалов. Южная Корея установила экспортный контроль в отношении товаров и технологий для Республики Беларусь, в частности, чипов, микросхем, компьютеров, информационно-коммуникационного оборудования, сенсоров, лазеров, средств навигации и авионики. Позже японские власти расширили ограничения в отношении юридических лиц Республики Беларусь, среди которых оказались ОАО «Агат-систем», ЗАО «БЕЛТЕХЭКСПОРТ», ОАО «Минский завод колесных тягачей» и другие. Япония также поддержала финансовые ограничения в отношении белорусских банков, заморозив их активы и запретив проведение транзакций.

В 2023 году Южная Корея существенно расширила список товаров, запрещённых для экспорта в Республику Беларусь, включив в него оборудование для нефте- и газопереработки, оптические устройства, детали для промышленного оборудования и компоненты, которые могут быть использованы в военной сфере. Также Южная Корея дополнила перечень товаров, запрещенных к ввозу из Республики Беларусь, тяжелой строительной техникой, комплектующими авиастроительной отрасли [9].

Следует отметить, что в зависимости от уровня развития страны последствия от введения санкций могут быть как отрицательные, так и положительные.

Введение санкций по отношению к Ираку и Сирии негативно сказалось на их развитии и привело к упадку национального хозяйства. Санкции в Иране спровоцировали изменения в структуре национального хозяйства, а в Югославии способствовали распаду страны.

Однако санкции могут иметь и положительный эффект, например, в Китайской Народной Демократической Республике их введение сплотило население и стимулировало развитие национального хозяйства. Наиболее ярким историческим примером прогрессивного развития в условиях действия санкций является СССР. Это стало возможным благодаря наличию у СССР достаточных ресурсов для развития, а также техники и технологий, которые можно было обменять



на необходимые ресурсы, благодаря существующей зависимости между европейскими странами и СССР.

Применение отдельных видов санкций по отношению к Германии и Японии после Второй мировой войны также не имело негативных последствий для развития этих стран [10].

Введение санкций для Российской Федерации и Республики Беларусь имело как отрицательный, так и положительный эффект. Неблагоприятные последствия связаны с сокращением рынка сбыта продукции, потерей основных торговых партнеров и ограничением развития крупных компаний. Однако наряду с отрицательными последствиями имел место и положительный эффект для экономики – уменьшение зависимости от импорта, развитие собственных отраслей производства и налаживание контактов с новыми торговыми партнерами.

Таким образом, санкции выступают инструментом воздействия мирового сообщества на страны, нарушившие международные нормы. На сегодняшний день еще не достигнуто единство в вопросе применения санкций, а основанием чаще всего становятся политические разногласия между странами. Несмотря на то, что санкции являются административным методом управления, они оказывают значительное влияние на развитие экономики стран. Эффект от введения санкций не однозначен, то есть последствия их введения зависят от степени развития экономики страны. В целом, введение санкций затрагивает национальные интересы стран, поэтому для решения спорных вопросов следует использовать более дипломатичные средства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Суханова, И. Ф. Экономические санкции: содержание, цели, мотивы, эффективность / И. Ф. Суханова, М. Ю. Лявина // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 4. – С. 88–93.

2. Устав Организации Объединенных Наций [Электронный ресурс] // Организация Объединенных Наций. – Режим доступа: <https://www.un.org/ru/about-us/un-charter/full-text>. – Дата доступа: 05.12.2024.

3. Пахомова, Н. А. Юридическая природа международных санкций / Н. А. Пахомова // Успехи современной науки и образования. – 2016. – № 12. – С. 37–39.

4. Войтович, Е. П. Экономические санкции в международном частном праве / Е. П. Войтович // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Право. – 2014. – № 2. – С. 112–119.

5. Дмитриева, Н. И. Экономические санкции как инструмент политического давления / Н. И. Дмитриева // Государственное управление. Электронный вестник. – 2015. – № 52. – С. 120–143.

6. Санкции в отношении Беларуси [Электронный ресурс] // Представительство немецкой экономики в Республике Беларусь. – Режим доступа: <https://belarus.ahk.de/ru/infoteka/sankcii-v-otnoshenii-belarusi>. – Дата доступа: 03.12.2024.

7. Санкции ЕС в отношении Беларуси [Электронный ресурс] // Министерство иностранных дел Республики Беларусь. – Режим доступа: [https://belgium.mfa.gov.by/ru/exportby/eu\\_sanctions/](https://belgium.mfa.gov.by/ru/exportby/eu_sanctions/). – Дата доступа: 03.12.2024.

8. Информация Министерства иностранных дел Республики Беларусь от 01.12.2022 «Санкции ЕС в отношении Беларуси» [Электронный ресурс] // Альта-Софт. – Режим доступа: <https://www.alt.ru/tamdoc/22bn0191/>. – Дата доступа: 03.12.2024.

9. Южная Корея значительно расширила экспортные санкции в отношении Беларуси и России [Электронный ресурс] // Myfin.by. – Режим доступа: <https://myfin.by/article/money/uznaa-korea-znacitelno-rassirila-eksportnye-sankcii-v-otnoshenii-belarusi-i-rossii>. – Дата доступа: 03.12.2024.

10. Рахаев, Х. М. Санкции как инструмент воздействия на социально-экономическое и политическое развитие стран / Х. М. Рахаев, А. В. Гятов // Влияние новой геополитической реальности на государственное управление и развитие Российской Федерации : материалы междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», Грозный, 26-27 апреля 2018 г. / Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова ; ред.: З.А. Саидов. – Грозный, 2018. – С. 207–217.

## REFERENCES

1. Sukhanova, I. F. Economic sanctions: content, goals, motives, effectiveness / I. F. Sukhanova, M. Yu. Lyavina // Agrarian scientific journal. - 2018. - No. 4. - P. 88-93.
2. Charter of the United Nations [Electronic resource] // United Nations. - Access mode: <https://www.un.org/ru/about-us/un-charter/full-text>. - Access date: 05.12.2024.
3. Pakhomova, N. A. Legal nature of international sanctions / N. A. Pakhomova // Successes of modern science and education. - 2016. - No. 12. - P. 37-39.
4. Voytovich, E. P. Economic sanctions in international private law / E. P. Voytovich // Vestn. Novosib. state University. Series: Law. - 2014. - No. 2. - P. 112-119.
5. Dmitrieva, N. I. Economic sanctions as an instrument of political pressure / N. I. Dmitrieva // Public administration. Electronic Bulletin. - 2015. - No. 52. - P. 120-143.
6. Sanctions against Belarus [Electronic resource] // Representation of the German Economy in the Republic of Belarus. - Access mode: <https://belarus.ahk.de/ru/infoteka/sankcii-v-otnoshenii-belarusi>. - Access date: 03.12.2024.
7. EU sanctions against Belarus [Electronic resource] // Ministry of Foreign Affairs of the Republic of Belarus. - Access mode: [https://belgium.mfa.gov.by/ru/exportby/eu\\_sanctions/](https://belgium.mfa.gov.by/ru/exportby/eu_sanctions/). - Access date: 03.12.2024.
8. Information of the Ministry of Foreign Affairs of the Republic of Belarus dated 01.12.2022 «EU sanctions against Belarus» [Electronic resource] // Alta-Soft. - Access mode: <https://www.alta.ru/tamdoc/22bn0191/>. - Access date: 03.12.2024.
9. South Korea has significantly expanded export sanctions against Belarus and Russia [Electronic resource] // Myfin.by. - Access mode: <https://myfin.by/article/money/uznaa-korea-znacitelno-rassirila-eksportnye-sankcii-v-otnoshenii-belarusi-i-rossii>. - Access date: 03.12.2024.
10. Rakhaev, HM Sanctions as an instrument of influence on the socio-economic and political development of countries / HM Rakhaev, AV Gya-tov // The influence of the new geopolitical reality on public administration and development of the Russian Federation: materials of the international. scientific conf., dedicated to the 80th anniversary of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Chechen

State University», Grozny, April 26-27, 2018 / Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov; ed.: Z.A. Saidov. – Grozny, 2018. – P. 207–217.

УДК 658.7

## **ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСПОРТА И ЛОГИСТИКИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ**

Р.Б. ИВУТЬ<sup>1</sup>, П.И. ЛАПКОВСКАЯ<sup>2</sup>, Е.А. СЕМАШКО<sup>3</sup>

<sup>1</sup>чл.-корр. НАН Беларуси, д.э.н., профессор, зав. кафедрой  
«Экономика и логистика»

<sup>2</sup>к.э.н., доцент кафедры «Экономика и логистика»

<sup>3</sup>магистрант кафедры «Экономика и логистика»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Цифровая трансформация любого бизнеса, в том числе и транспортно-логистических организаций, сегодня является трендом, который способствует как поднятию имиджа организации, так и росту эффективности ее деятельности. Однако, чтобы добиться эффективности от цифровой трансформации необходимо внедрять ее поэтапно и комплексно. Только с учетом принципа этапности можно качественно осуществить цифровизацию транспортно-логистической организации, что будет являться гарантом устойчивого развития экономики государства. Таким образом, цель работы состоит в разработке механизма управления транспортно-логистическими потоками организации в условиях цифровой трансформации.*

*Ключевые слова: цифровая трансформация, транспортно-логистический поток, процесс, механизм, устойчивое развитие*

## **FEATURES OF DIGITAL TRANSFORMATION OF TRANSPORT AND LOGISTICS FOR SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT**

R.B. IVUT<sup>1</sup>, P.I. LAPKOVSKAYA<sup>2</sup>, E.A. SEMASHKO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Belarus, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics and Logistics

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor of the Department of Economics and Logistics

<sup>3</sup>Master's Student of the Department of Economics and Logistics  
Belarusian National Technical University,  
Minsk, Belarus

*Annotation. Digital transformation of any business, including transport and logistics organizations, is a trend today that contributes to both raising the image of the organization and increasing the efficiency of its activities. However, in order to achieve efficiency from digital transformation, it is necessary to implement it in stages and in a comprehensive manner. Only taking into account the principle of stages can one qualitatively implement the digitalization of a transport and logistics organization, which will be a guarantor of the sustainable development of the state economy. Thus, the purpose of the work is to develop a mechanism for managing the transport and logistics flows of an organization in the context of digital transformation.*

*Key words: digital transformation, transport and logistics flow, process, mechanism, sustainable development*

## **Введение**

Цифровая трансформация транспорта и логистики в целом – это конечный и обобщающий результат совокупности таких экономических показателей как эффективность, скорость и оптимизация. Все вышеперечисленные факторы занимают важнейшую и ключевую роль при выборе того либо иного транспортного перевозчика. Сегодня для организации качественного перевозочного процесса важно использовать инструменты цифровой трансформации, которые помогают в управлении транспортно-логистическими потоками, что и позволяет говорить об устойчивом развитии экономики государства.

## **Основная часть.**

Управление транспортно-логистическими потоками не может происходить само по себе. Процесс «управления» интегрирован с внешней средой, следовательно, он зависим от внешних условий или факторов. Сами факторы делят на внешние и внутренние. Так как в представленной статье речь идет о внешней среде, соответственно внешние условия оказывают существенное влияние при осуществлении управления транспортно-логистическими потоками. Из этого следует сделать вывод, что такие факторы подлежат тщательному анализу.

Среди внешних условий, создающих препятствия для управления транспортно-логистическими потоками, находятся такие факторы как, политические, экономические, социально-демографические и технологические.

В качестве препятствия для управления потоками создают такие политические факторы, как изменение политических отношений и ужесточение внешнеэкономической политики Республики Беларусь со странами Европейского союза (ЕС) и США, данные факторы будут способствовать снижению объема международных перевозок; внедрение транспортного налога, который увеличивает и налоговую нагрузку на транспортно-логистическую организацию; постоянный рост условий и требований со стороны общественных объединений в области охраны окружающей среды, по причине того, что транспорт является одним из самых влиятельных загрязнителей воздуха на планете.

Также, среди экономических факторов можно выделить существующую на повестке сегодняшнего дня конфронтацию в торговле. Так санкционное давление со стороны стран ЕС и США, способствует снижению объемов международных перевозок; рост цен на топливно-энергетические ресурсы в линейной зависимости увеличивает себестоимость услуг. Однако эволюция электронной торговли – это положительный момент, а именно тот фактор, который позволяет увеличить суммарное количество заказчиков.

Среди социально-демографических факторов можно отметить увеличение числа квалифицированных специалистов, что является преимуществом для организации, которая направлена на управление потоками.

Развитие таких технологий как искусственный интеллект, интернет вещей, анализ больших данных и др., позволяют открывать новые, ранее не существующие способы развития маркетинговых структур, и тем самым способствует росту продаж.

В современных экономических условиях управление транспортно-логистическими потоками как уже было отмечено ранее связано со всеобщим проникновением цифровых технологий. Цифровизация транспортно-логистических потоков позволяет осуществлять оптимизацию всей цепи поставок, включая перевозку и складские операции. Цифровые технологии обеспечивают возможности повышения экономической эффективности бизнес-процессов в логистике,

повышают безопасность и качество транспортно-логистического обслуживания, усиливают конкурентоспособность субъектов транспортно-логистических систем.

По прогнозам аналитиков, «в ближайшие годы в сфере управления транспортно-логистическими потоками будет наблюдаться значительное повышение интереса к технологиям обработки и анализа больших данных. Уровень проникновения цифровых технологий здесь составит около 90%, в то время как среднее значение равно 83%» [1]. На сегодняшний день в сфере транспортно-логистических услуг еще остается задел для повышения эффективности осуществляемой деятельности и роста качества обслуживания клиентов [2]. Интеграция технических возможностей искусственного интеллекта, анализа больших данных, интернета вещей и облачных технологий позволяет повышать производительность и качество при построении и разработке маршрутов движения транспортно-логистических потоков в геометрической прогрессии [3].

В последнее время все большее количество различных организаций среди разных форм собственности и видов производимой продукции или оказываемых услуг используют или стремятся внедрять в свою деятельность различные цифровые технологии.

Цифровая трансформация какого-либо отдельно взятого процесса, или в целом всего бизнеса, а в данном случае управления потоками, стоит на вооружении у подавляющего большинства организаций среди различных видов экономической деятельности. Являясь достаточно новым направлением, сменившее частичную компьютеризацию и информатизацию бизнес-процессов, цифровизация создает условия для роста количества компаний, которым необходимо разрабатывать и внедрять собственные цифровые программные продукты. Таким образом, происходит увеличение инновационной составляющей бизнеса, которая в свою очередь способствует эффективному развитию экономики и логистики.

Цифровизация управления транспортно-логистическими потоками способствуют появлению и дальнейшему развитию инновационного производства, росту конкурентоспособности в условиях, при которых возрастает роль индивидуализации требований потребителей к товарам и услугам [4]. Однако, опираясь на вышесказанном, логистика на сегодняшнем этапе развития несколько отстает от таких видов экономической деятельности как банковские услуги, сфера



торговли, телекоммуникации и связь и др. В подавляющем большинстве транспортно-логистических организаций при организации рабочего процесса присутствует множество ручных операций, не до конца эффективно используются активы организации, что затормаживает процесс цифровой трансформации бизнеса. Важно отметить, что сегодня написано много научных трудов по цифровизации, которые определяют ее понятийный аппарат, область применения, технологическую составляющую цифровой трансформации и т.д., но сложно найти какие-либо рекомендации по поступательному механизму управления международными транспортно-логистическими потоками организации в условиях цифровой трансформации.

Безусловно, отсутствие четко проработанных этапов, которым необходимо следовать транспортно-логистическим организациям, внедряющей инструменты цифровизации, связано с некоторой сложностью процесса восприятия такого на данный момент абстрактного явления.

Таким образом, значимая роль потоковых процессов в деятельности организаций, способствует созданию специального механизма управления транспортно-логистическими потоками организации в условиях цифровой трансформации, который бы являлся стандартным для любой, без исключения, транспортно-логистической организации.

Очевидно, что цифровизация организации – это достаточно длительный и сложный процесс, который требует определенного уровня внимания. Кроме того, цифровая трансформация бизнеса на различных ее этапах, должна положительно сказываться на показателях эффективности деятельности компании.

При разработке конкретных этапов цифровизации, необходимо учитывать, что каждый этап должен быть основан на предыдущем и включать в себя описание и набор инструментов, необходимых для его реализации. *Разработанный авторами механизм управления транспортно-логистическими потоками организации в условиях цифровой трансформации* включает в себя комплекс этапов и мероприятий, характерных для цифровизации.

*Этап 1. Процесс автоматизации и информатизации бизнес-процессов.* На данном этапе можно рассмотреть использование специализированных систем для управление транспортно-логистическими потоками в организации. Например, для информатизации процесса

транспортировки грузов, можно предусмотреть внедрение спутниковой системы слежения, которая позволит контролировать время выполнения заказа. Если рассматривать предприятие, у которого присутствует налаженная система складирования, то на первом этапе здесь можно рассмотреть подключение WMS-системы (Warehouse Management System) для управления потоками товаров, которые проходят через склад.

Данный этап – это основа данного механизма. Его особенность состоит в частичной автоматизации и информатизации, то есть присутствующие в организации на данном этапе информационные технологии используются без связи в единое целое.

*Этап 2. Процесс объединения различных информационных технологий.* На втором этапе производится объединение используемых организацией информационных технологий, необходимых для решения вопросов, возникающих в процессе ведения бизнеса, а именно управления потоками. К таким продуктам относятся TMS (Transportation Management System), WMS, автоматизированные системы управления запасами и другие, которые можно объединить, например, в системе ERP (Enterprise Resource Planning).

Однако, следует отметить, что несмотря на использование различных информационно-коммуникационных технологий, которые способны к взаимному подключению и обмену информационными данными, тотальная интеграция в данной сфере на современном этапе не образована.

*Этап 3. Процесс создания модели, отражающей данные в режиме online.* Предоставление данных в режиме реального времени возможно с помощью установки RFID-меток. Данные метки имеют возможность фиксировать возникающие события и состояние объектов в режиме online на протяжении всего процесса прохождения информационного потока через логистическую систему организации. Такая информация будет способствовать принятию более эффективных решений, за счет постоянно имеющейся актуальной информации.

*Этап 4. Процесс расшифровки полученных данных.* Чтобы полученные данные правильно использовать и представить, необходимо их правильно обработать и проанализировать. Таким образом, обобщение, понятие сущности и роли полученной информации и анализ больших объемов данных, приводит к принятию адекватных

управленческих решений в относительно сжатые временные сроки. Так как на этом этапе предстоит обрабатывать и анализировать огромные массивы данных, то для таких случаев целесообразно использовать цифровые платформы на подобие технологии «больших данных» (Big Data).

*Этап 5. Процесс составления прогнозных данных.* На данном этапе происходит моделирование предполагаемых вариантов развития того, либо иного логистического бизнес-процесса организации, на основе полученной после обработки «большими данными» информации. Если в процессе моделирования были выявлены какие-то проблемные ситуации, то с помощью цифровых технологий, таких как искусственный интеллект, можно разработать ответные и защитные меры. В результате, управление транспортно-логистическими потоками организации становится достаточно прогнозируемым и предсказуемым, что дает возможность быстро реагировать на какие-либо изменения без значительных временных и материальных затрат.

*Этап 6. Процесс редактирования системы без участия человека.* Сформированная гибкость организации и её предсказуемость позволяют передать процесс принятия оптимальных решений для компании с помощью технологий искусственного интеллекта (ИИ). Если с помощью ИИ были предложены некоторые предложения по вариантам решения возникших проблем, и они оказались наиболее эффективными и были осуществлены в минимальные сроки, при этом участие человека не предусматривалось, то это непосредственное свидетельство успешности данного решения.

Механизм управления транспортно-логистическими потоками организации в условиях цифровой трансформации представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Механизм управления транспортно-логистическими потоками организации в условиях цифровой трансформации

Сегодня на повестке дня многих транспортно-логистических организаций стоит вопрос создания подходящей информационной базы или инфраструктуры, которая позволит компаниям перейти ко второму этапу цифровой трансформации логистического бизнеса в целом. Так как необходимо понимать, что частичная цифровизация отдельных бизнес-процессов затормаживает образование единых цифровых платформ, которые бы объединили всю цепочку поставок. Проект внедрения цифрового обеспечения происходит тем быстрее, чем раньше была начата предварительная подготовка к его внедрению [5].

Переход с первого на второй этап – это начало, без которого невозможен переход к цифровой трансформации транспортно-логистической организации.

Цель данного механизма – выбор целевого этапа цифровизации, которого организация хочет достичь при цифровой трансформации своей деятельности.

### **Заключение**

Таким образом, разработанный механизм может стать для транспортно-логистической организации своеобразным инструментом

определения своего текущего положения в процессе достижения цифровизации бизнеса. Кроме того, данный механизм поможет организации разработать перечень мероприятий, необходимых для достижения целевого этапа цифровой трансформации, что в результате позволит достичь устойчивого развития экономики всей страны в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. В авангарде цифровой экономики. Ростех [Электронный ресурс]. Электронные данные. – Режим доступа: <http://rostec.ru/> – Дата доступа: 12.11.2024.

2. Российский рынок автоматизации логистики. Клуб логистов [Электронный ресурс]. Электронные данные. – Режим доступа: <http://logist.ru/news/>. – Дата доступа: 18.11.2024.

3. Цифровая экономика [Электронный ресурс]. Электронные данные. – Режим доступа: <http://gaec.ru/>. – Дата доступа: 18.11.2024.

4. Шульженко, Т.Г. Методы делового администрирования в условиях цифровизации управления логистической деятельностью / Т.Г. Шульженко // Вестник факультета управления СПбГЭУ. – 2018. – №3. – С. 321 – 326.

5. Лапковская П.И. Цифровая трансформация деятельности промышленных предприятий / П.И. Лапковская, Р.Б. Ивуть // Управление инновационной деятельностью промышленных предприятий : сборник тезисов докладов научно-практического семинара ученых, учащихся и специалистов предприятий (Республика Беларусь, Бобруйск, 27 января 2023 года) / редкол.: В.Г. Филатов [и др.]. - Минск : Бестпринт, 2023. - с. 63-64.

## REFERENCES

1. At the forefront of the digital economy. Rostec [Electronic resource]. Electronic data. – Access mode: <http://rostec.ru/> – Access date: 11.12.2024.

2. Russian logistics automation market. Logistics Club [Electronic resource]. Electronic data. – Access mode: <http://logist.ru/news/>. – Access date: 11.18.2024.

3. Digital economy [Electronic resource]. Electronic data. – Access mode: <http://raec.ru/>. – Access date: 11.18.2024.

4. Shulzhenko, T.G. Methods of business administration in the context of digitalization of logistics management / T.G. Shulzhenko // Bulletin of the Faculty of Management of St. Petersburg State University of Economics. – 2018. – No. 3. – P. 321 – 326.

5. Lapkovskaya P.I. Digital transformation of industrial enterprises / P.I. Lapkovskaya, R.B. Ivut // Management of innovative activities of industrial enterprises: collection of abstracts of reports of the scientific and practical seminar of scientists, students and specialists of enterprises (Republic of Belarus, Bobruisk, January 27, 2023) / editorial board: V.G. Filatov [et al.]. - Minsk: Bestprint, 2023. - pp. 63-64.

## СУЩНОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКИ НАУЧНО ОБОСНОВАННОГО МАРКЕТИНГА

И.Н. КАНДРИЧИНА<sup>1</sup>, М.Н. ДЕШКОВЕЦ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>к.с.н., доцент кафедры «Менеджмент»

<sup>2</sup>студент кафедры «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В условиях растущей и жесткой конкуренции в бизнесе существует настоятельная необходимость для компаний реагировать на быстрые изменения в поведении потребителей, чтобы сохранять свои конкурентные преимущества и лидерство. На фоне стремительного развития технологий и появления большого количества данных, компании должны понимать и предугадывать потребности клиентов, чтобы разработать индивидуализированные маркетинговые стратегии и повысить эффективность управления отношениями с клиентами.*

*Ключевые слова: научно обоснованный маркетинг, эмпирический маркетинг, стратегии, потребители, компании, конкуренты, анализ, исследования, инновации.*

## NATURE AND CHARACTERISTICS OF EVIDENCE-BASED MARKETING

I.N. KANDRICHINA<sup>1</sup>, M.N. DESHKOVETS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor of the Department of Management

<sup>2</sup> Student of the Department of Economics and Law

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. In the face of growing and fierce competition in business, there is an urgent need for companies to respond to rapid changes in consumer behavior in order to maintain their competitive advantage and leadership. With the rapid development of technology and the emergence of a large amount of data, companies must understand and anticipate customer needs to develop customized marketing strategies and improve the*

*effectiveness of managing customer relationships.*

*Key words: evidence-based marketing, empirical marketing, strategies, consumers, companies, competitors, analysis, research, innovation.*

Управление поведением потребителей является ключевым элементом маркетинговой деятельности современных организаций, актуальность которого невозможно переоценить. При расширении глобального рынка и диверсификации потребностей потребителей, предприятия должны глубже понимать модели поведения потребителей и процессы принятия решений о покупке. Эмпирический маркетинг, как научный метод маркетинга, помогает компаниям лучше понимать и предсказывать поведение клиентов посредством использования анализа больших данных, проведения эмпирических исследований и применения количественных моделей анализа. Поэтому сегодня управление поведением клиентов на основе эмпирического маркетинга считается одним из наиболее эффективных способов повышения конкурентоспособности и рыночной позиции компаний.

В условиях жесткой конкуренции в бизнесе, научно обоснованный маркетинг играет незаменимую роль при разработке маркетинговой стратегии, продвижении продукта, привлечении клиентов и позиционированию на рынке. Маркетинг, основанный на фактических данных – это опытная стратегия, базирующаяся на тщательном анализе эмпирических данных и обеспечивающая прочную основу для принятия бизнес-решений в области вовлечения покупателей, активизации их рыночной деятельности и управления их поведением.

Маркетинг, основанный на фактических данных, сейчас занимает центральное место в научных дискуссиях и бизнес-практиках экспертов по маркетингу. Современная маркетинговая стратегия вышла за рамки традиционного творчества и интуиции, перенесла акцент на тщательное исследование рынка, подробный анализ поведения потребителей и обработку больших баз данных для построения научного подхода к привлечению целевой аудитории и созданию совокупности устойчивых связей между потребителем и предметом маркетинга. В настоящее время стратегии маркетинга, которые основываются на данных, становятся все более актуальными и популярными, тем самым, сохраняя свою актуальность и дискуссионность и порождая полную приверженность со стороны предприятий и специалистов. Эмпирический маркетинг фокусируется именно на стратегиях,



основанных на глубинном анализе эмпирических данных и фактов.

Традиционные маркетинговые тактики в значительной степени опирались на интуицию, личную мудрость и инновации, и, хотя они иногда оказывались достаточно эффективными, теперь этого недостаточно для поддержания конкурентоспособности в современной деловой среде. Эффективное использование эмпирических маркетинговых стратегий, как было упомянуто ранее, опирается на сбор и глубинный анализ больших баз данных. Благодаря детальной интерпретации поведения потребителей он способствует более точному пониманию фактических потребностей покупателей и толкованию мотивов и детерминант потребительского поведения, и, таким образом позволяет использовать скрытые бизнес-возможности на рынке. С другой стороны, эмпирический маркетинг помогает выявить слабые стороны конкурентов и предоставляет прочную количественную базу для принятия корпоративных стратегических решений.

Аналитика данных играет важную и центральную роль в реализации маркетинговых стратегий. Благодаря аналитическому эмпирическому исследованию можно раскрыть динамику развивающихся рынков в реальном времени, оценить потенциальные бизнес-возможности и достоверно фиксировать последние тенденции потребительского спроса. Более глубокое изучение процесса принятия решений о покупке потребителями дает возможность выявить самые популярные продукты и услуги, а также самые влиятельные и эффективные маркетинговые стратегии. На основе результатов анализа компании могут совершенствовать техники и инструменты продаж, например, персонализировать линейки продуктов и корректировать рекламные стратегии, ожидая повышения эффективности сбытовой деятельности.

Основная стратегия маркетинга на основе фактических данных заключается в объединении теории и практики в строгом соответствии с законами рынка. Маркетинговая деятельность включает в себя ряд сложных и разнообразных взаимодействий. Эмпирическая маркетинговая стратегия опирается на глубинный анализ ключевых переменных для систематического выявления механизма работы рынка, что обеспечивает прочную теоретическую основу для построения точных маркетинговых стратегий. Благодаря эмпирическому исследованию можно выявить недостатки и преимущества конкурентных фирм, определить фактические потребности потребителей

и тенденции потребления, чтобы разработать более эффективные конкурентные стратегии, превзойти ожидания покупателей и предложить превосходные товары и услуги.

Успех компании «Coca-Cola» во многом обусловлен ее хорошо продуманными и эффективно реализованными маркетинговыми стратегиями. Coca-Cola исследовала вкусовые пристрастия и культуру потребления практически во всех странах мира, чтобы разработать разнообразный ассортимент напитков, в высокой степени отвечающий местным культурам. XXI век стал периодом новаторских и беспрецедентных исследований, направленных на поиск новых подходов для привлечения внимания потребителя и новых способов создания прямых контактов с целевой аудиторией товара. Напиток Coca-Cola был впервые выведен на китайский рынок в 1928 году того, однако продвижение бренда и сохранение позиций на китайском рынке в XXI веке потребовали поиска новых решений. Компания решила соединить традиционный маркетинг бренда с элементами национальной культуры Китая. Эта стратегия была основана на детальном исследовании рынка и точном анализе данных, главной целью которого стало выявление потребностей потребителей. Отслеживая данные о продажах в режиме реального времени Coca-Cola смогла быстро отреагировать и скорректировать свою маркетинговую стратегию, чтобы активировать имидж своего бренда и укрепить свое доминирующее положение на рынке. Этот случай наглядно демонстрирует основной принцип эмпирического маркетинга: создание инновационного, чувственного и интеллектуально вовлекающего опыта в целях установления эмоциональных связей между потребителем и брендом.

Основной особенностью эмпирического маркетинга являются непосредственное вовлечение потребителей и побуждение их к знакомству с брендом. Традиционно покупатели рассматривались как пассивные получатели рекламных сообщений, здесь они активно взаимодействуют с брендом, принимают личное участие в рекламных действиях, организованных брендом.

Таким образом, ядро научно обоснованного маркетинга заключается в ее практическом применении. Реализация маркетинговых стратегий не может ограничиваться только теоретическими идеями, а должна быть проверена на практичность, пригодность и

эффективность путем внедрения ее в работу. Благодаря постоянным попыткам, многократным испытаниям и корректировкам предприятия постепенно открывают и создают уникальные маркетинговые стратегии для повышения своих конкурентных позиций на рынке. А/В-тестирование широко используется в индустрии электронной коммерции, например, сравнение различных дизайнов страниц или форматов рекламы в целях улучшения пользовательского опыта и повышения коэффициентов конверсии, непрерывно оптимизирует бизнес-решения.

Starbucks, компания, занимающая большую часть международного рынка в индустрии кофе и общественного питания, уделяет внимание маркетинговым исследованиям и отзывам потребителей и постоянно представляет новую продукцию, соответствующую вкусам потребителей. С точки зрения эмоционального брендинга Starbucks разрабатывает свой логотип и название на основе национально-культурных историй и интегрирует основную культуру и ценности «ориентированности на людей» и «культурного опыта» в свой имидж бренда. В тоже время Starbucks создала хороший имидж и репутацию бренда, предоставляя комфортную среду потребления и качественный опыт обслуживания. Эти эмпирические маркетинговые стратегии помогли Starbucks расширяться на глобальном уровне и стать ведущей компанией в кофейной индустрии.

Объединив теорию и практику, две вышеупомянутые известные компании, на основе эмпирических данных и фактов получили целостное знание о предпочтениях клиентов и своевременно скорректировали свои стратегии, позиционирование бренда и линейки продуктов в соответствии с растущими требованиями клиентов, чтобы адаптироваться к потребностям времени.

Таким образом, компании должны рассматривать инновации продуктов как основную стратегию и использовать маркетинговый подход, основанный на данных и эмоциональном вовлекающем опыте целевой аудитории. Благодаря тщательному исследованию рынка и анализу поведения потребителей можно точно определить целевые сегменты и разработать яркие продукты, которые соответствуют рыночным тенденциям. Стратегия эмпирического маркетинга для изучения факторов поведения покупателей и моделей потребительского поведения использует такие методы сбора данных, как: клинические интервью потребителей и анкетные опросы покупателей. Результаты

данных исследований будут напрямую определять направление разработки дизайна продукта.

С помощью аналитики маркетинговых данных компании могут получить полное представление о динамике рынка и чувствительность потребителей к ценам, что будет способствовать формированию стратегии ценообразования. Анализируя цены конкурентов и преимущества структур затрат, компании могут разрабатывать конкурентоспособные стратегии ценообразования для эффективного привлечения большего количества клиентов и расширения доли рынка.

На этапе управления каналами сбыта компании глубоко изучают маркетинговые данные, чтобы точно оценить эффективность каждого канала, дифференцировать его сильные и слабые стороны, а затем анализировать персонализированное поведение и предпочтения покупателей при покупках.

При применении эмпирических маркетинговых стратегий на практике часто возникают проблемы со сбором данных, а точность анализа данных часто ограничена. Быстро меняющаяся рыночная среда часто приводит к неэффективности традиционных маркетинговых инструментов. Компаниям необходимо улучшать возможности сбора и анализа данных, чтобы отслеживать динамику рынка, своевременно получать информация об рыночных тенденциях, быстрее адаптироваться к изменениям рынка и гибко корректировать маркетинговые стратегии для решения проблем.

Непрерывное развитие технологий больших данных и искусственного интеллекта усиливает потенциал маркетинга, принося все более значительные положительные результаты. Компании должны продолжать совершенствоваться и обновлять свои маркетинговые стратегии, чтобы соответствовать быстроменяющейся динамикой рынка. Предприятия должны уделять пристальное внимание динамическим изменениям потребительского спроса, использовать инновационные маркетинговые стратегии и операционные модели, продолжать оптимизировать пользовательский опыт, чтобы добиться повышения ценности бренда для клиентов, тем самым обеспечивая долгосрочное развитие и устойчивый рост компании.

Эффективная интеграция эмпирической теории маркетинга в бизнес-операции может значительно повысить рыночную конкурентоспособность предприятий. Применение научно обоснованного

маркетинга в практике бизнес-операций будет способствовать разработке персонализированных стратегий, оптимизации клиентского опыта и значительному повышению удовлетворенности и лояльности потребителей. Уменьшая неоднозначность и альтернативность в процессе принятия решений, компании могут более эффективно стимулировать развитие и способствовать устойчивому повышению производительности. В будущем компании должны продолжать совершенствовать свои эмпирические маркетинговые стратегии, гибко реагируя на динамику рынка и новые потребности потребителей, мотивируя потенциальных покупателей выбирать продукты бренда и рекомендовать их другим, укрепляя взаимоотношения с потребителями и повышая уровень узнаваемости, лояльности и удержания клиентов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Feng Suhang. Research on Starbucks brand relationship marketing / Feng Suhang // *Journal of Marketing Education*. – 2021. – № 8. – P. 84-90.
2. Trout, D. *Immutable laws of marketing* / D. Trout. – М.: Economics, 2020. – 250 p.

#### REFERENCES

1. Feng Suhang. Research on Starbucks brand relationship marketing / Feng Suhang // *Journal of Marketing Education*. – 2021. – № 8. – P. 84-90.
2. Trout, D. *Immutable laws of marketing* / D. Trout. – М.: Economics, 2020. – 250 p.

УДК 331.104.2

**ПСИХОЛОГИЯ ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ: ВЛИЯНИЕ  
ХАРАКТЕРА ОБЩЕНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА  
ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРСОНАЛА**

И.Н. КАНДРИЧИНА<sup>1</sup>, Е.И. СПОДОБАЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>к.с.н., доцент кафедры «Менеджмент»

<sup>2</sup>студент кафедры «Менеджмент»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация:* В данной статье анализируется вопрос, связанный с созданием здорового психологического климата коллектива организации. Особое внимание уделяется влиянию стилей общения и форм взаимодействия между членами коллектива на их продуктивность и удовлетворенность работой. В заключительной части статьи автор формулирует рекомендации, которые, по их мнению, способны улучшить взаимоотношений между сотрудниками организации и повысить социально-психологический климат организации. Помимо этого, авторами подчеркивается актуальность вопроса оптимизации процессов общения и взаимодействия персонала в целях повышения эффективности работы команды.

*Ключевые слова:* социально-психологический климат, межличностные отношения, взаимодействие персонала, восприятие, стили общения.

**PSYCHOLOGY OF LABOR RELATIONS: THE INFLUENCE OF  
THE NATURE OF COMMUNICATION AND INTERACTION ON  
STAFF PRODUCTIVITY**

I.N. KANDRICHINA<sup>1</sup>, E.I. SPODOBAEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor of the Department of Management

<sup>2</sup>Student of the Department of Management

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Abstract:* This article analyzes the issue related to the creation of a healthy psychological climate in the organization's team. Particular

*attention is paid to the influence of communication styles and forms of interaction between team members on their productivity and job satisfaction. In the final part of the article, the authors formulate recommendations that, in their opinion, can improve relationships between employees of the organization and increase the socio-psychological climate of the organization. In addition, the authors emphasize the relevance of the issue of optimizing the processes of communication and interaction of personnel in order to improve the efficiency of the team.*

*Key words: socio-psychological climate, interpersonal relations, personnel interaction, perception, communication styles.*

Психология трудовых отношений – это область психологии, изучающая особенности трудовой деятельности человека, взаимосвязи между людьми в процессе труда, а также влияние различных психологических факторов на организацию труда, развития трудовых навыков и взаимодействие в коллективе [1].

Психология трудовых отношений подразумевает изучение таких аспектов трудовой жизнедеятельности как: мотивация трудовой деятельности (изучение факторов, влияющих на мотивацию труда сотрудников; взаимодействие сотрудников в коллективе; характер коммуникации (анализ стилей общения в рабочем коллективе); влияние организационной культуры на трудовые отношения; стресс и выгорание; самоидентификация, восприятие и принятие работниками своих профессиональных ролей, осознание и принятие своего места в организационной структуре; анализ индивидуальных различий и их влияние на трудовые отношения; значение и влияние профессионального роста и обучения на уровень удовлетворенности трудом и личной эффективности.

Основными факторами, влияющими на продуктивность через общение и взаимодействие, являются: стиль коммуникации, координация и сотрудничество, обратная связь, конфликты и их разрешение, социальная поддержка.

Открытое и поддерживающее общение способствует формированию доверительных отношений и повышению моральной атмосферы в коллективе. Негативные стили общения (например, агрессивное или изоляционное) могут приводить к конфликтам и снижению продуктивности.

Эффективное взаимодействие усиливает командную работу и

позволяет более эффективно распределять задачи и ресурсы. Плохая координация может вызывать дублирование усилий и путаницу в задачах [5].

Регулярная и конструктивная обратная связь способствует развитию сотрудников и улучшению их производительности. Отсутствие обратной связи может приводить к недовольству и стагнации в развитии.

Способы разрешения конфликтов могут либо улучшать, либо ухудшать рабочие отношения, что, в свою очередь, влияет на продуктивность и моральный климат. Конструктивное разрешение конфликтов может привести к укреплению командного духа.

Эмоциональная и профессиональная поддержка со стороны коллег способствует повышению удовлетворенности и снижению уровня стресса. Одинокие и изолированные сотрудники часто демонстрируют низкие показатели продуктивности.

Взаимодействия между членами коллектива играют ключевую роль в формировании продуктивности. Сотрудники, которые могут свободно общаться друг с другом, чувствуют себя более уверенно и вовлечены в рабочий процесс. Открытая коммуникация способствует более быстрому выявлению проблем и их решению.

Для эффективной работы требуется командная работа в коллективе. Эффективное взаимодействие подразумевает совместное решение задач и использование сильных сторон каждого члена команды. Команды, работающие в едином ритме, обычно достигают лучших результатов. Развитие навыков, таких как активное слушание, эмпатия и конструктивная критика, помогает создавать более сплоченные и продуктивные команды.

Важно обмениваться мнениями, мыслями и переживаниями во время совместной работы. Регулярная и конструктивная обратная связь позволяет сотрудникам понимать свои сильные и слабые стороны, адаптироваться к требованиям и улучшать свои результаты. Команды, где существует культура позитивной критики и обсуждения, могут быстрее находить пути для развития и избегать ошибок.

В любом коллективе есть риск возникновения конфликтов. И они, конечно же, возникают. Здесь первостепенное значение играет системы методы и мер, направленных на урегулирование, предотвращения и недопущение конфликтных ситуация и поиск оптимальных способов выхода из конфликтов. Выбор способа урегулирования



конфликта часто зависит от руководителя, поэтому ответственность за последствия конфликтной ситуации и его влияние на жизнедеятельность коллектива также лежит на нем. Своевременное принятие надлежащих мер по урегулированию конфликтов, выявление причин конфликта, применение разнообразных мер (например, сочетание агрессивных и дипломатических методов) являются слагаемыми успешной и конструктивной нейтрализации конфликта.

Существуют конфликты и трудовые споры можно рассматривать как возможность. Ведь конфликты часто бывают конструктивными и способствуют улучшению бизнес-процессов и условий труда, сплочению коллектива и повышению личной эффективности работников. Эффективные команды используют конфликты для обсуждения альтернативных подходов и повышения креативности. Негативные конфликты могут порождать анархические процессы, подрывать моральный дух и негативно сказываться на производительности труда. Последствия конфликтной ситуации зависят от выбранной стратегии разрешения трудовых споров.

Члены коллектива, которые чувствуют поддержку со стороны коллег, более организованы и продуктивны. Эмоциональная поддержка снижает уровень стресса и повышает удовлетворенность работой. Позитивные взаимодействия и коллективные мероприятия способствуют формированию дружелюбной атмосферы, что также влияет на общую продуктивность.

Дружеское и доброе взаимодействие между сотрудниками может привести к обмену идеями и креативным подходам. Это важно для решения сложных задач и поиска эффективных решений. Разные подходы и мнения могут стимулировать творческое мышление и вдохновлять на новые идеи.

Стили общения в коллективе играют важную роль в формировании межличностных отношений и влияют на общую атмосферу работы, а также на продуктивность команды. В психологии выделяются несколько основных стилей общения, каждый из которых имеет свои характеристики и может оказывать различное влияние на взаимодействие в коллективе. Основными стилями общения являются: агрессивный, пассивный, пассивно-агрессивный, ассертивный, эмпатичный, директивный, содействующий.

Различные стили общения (например, поддерживающий, конструктивный, агрессивный) могут оказывать как положительное, так

и отрицательное влияние на продуктивность. Поддерживающее общение способствует укреплению командного духа и снижает уровень стресса. [2]

Понимание различных стилей общения и их влияния на динамику команды позволяет лучше управлять межличностными отношениями и повышать продуктивность. Главное – стремиться к ассертивному и эмпатическому стилю, поскольку они наиболее эффективно способствуют созданию положительного и продуктивного рабочего окружения.

Не стоит забывать и про эмоциональный климат в коллективе, который значительно влияет на производительность и удовлетворенность сотрудников. Психология трудовых отношений изучает различные психологических факторы (стиль общения, лидерство и признание и т.д.), влияющие на социально-психологический трудового коллектива, который подлежат системному и комплексному управления в целях повышения эффективность деятельности организации.

Улучшение коммуникации и взаимодействия внутри коллектива является важной задачей для повышения эффективности работы и создания положительной атмосферы. Можно выделить несколько предложений по улучшению коммуникации в коллективе:

1. Поощрение открытости в общении и инициирование обсуждения личных идей и мнений, создание атмосферы доверия. Организация регулярных встреч, на которых все участники могут свободно высказываться, обсуждая трудовые задачи и цели организации, является хорошей практикой налаживания и поддержания продуктивной коммуникации в коллективе.

2. Проведение еженедельных или ежемесячных собраний для обсуждения текущих проектов, достижения целей и выявления проблем, способствует поддержанию уровня информированности сотрудников и улучшению групповой динамику.

3. Внедрение платформ для совместной работы, например, Slack, Trello, Microsoft Teams, может улучшить обмен информацией и укрепить партнерство и сотрудничество.

4. Создание культуры конструктивной обратной связи для высказывания своих мнений, проблем и предложений, и получения фидбека от коллег и руководства.

5. Организация неформальных встреч, тимбилдингов, корпоративных праздников способствует укреплению связи между

сотрудниками и улучшению атмосферы в коллективе.

6. Проведение тренингов, посвященных разрешению конфликтов, направленных на обучения конструктивному выходу из конфликтных ситуаций и ведению переговоров.

7. Налаживание взаимодействия между различными отделами и командами позволяет установить межличностные связи между людьми, синхронизировать цели и, тем самым, повысить эффективность деятельности персонала и сократить время достижения бизнес-результатов.

Улучшение коммуникации в коллективе требует системного и последовательного подхода. Поддержание программы постоянного обучения и развития персонала способствует развитию культуры открытости и взаимопомощи в коллективе, а также повышению имиджа компании в целом. Внедрение различных мероприятий и тренингов позволит повысить уровень взаимодействия и удовлетворенности сотрудников, что в конечном итоге приведет к повышению общей производительности и эффективности организации. После проведения тренингов представляется целесообразным получить обратную связь от сотрудников о том, что они узнали и как могут применить эти знания на практике. Это поможет оценить эффективность программы.

В заключении хотелось бы отметить, что психология трудовых отношений помогает организациям создавать более продуктивные, здоровые и гармоничные рабочие среды, что, в свою очередь, способствует достижению бизнес-целей и повышению общей эффективности.

Таким образом, взаимодействия между членами коллектива непосредственно влияют на продуктивность через механизмы коммуникации, сотрудничества, обратной связи, управления конфликтами и социальной поддержки. Создание позитивной и здоровой рабочей атмосферы, где установлены гармоничные отношения между сотрудниками и приветствуется открытое общение и обсуждение проблем, становится важным фактором для достижения командных задач, высоких показателей производительности и эффективности деятельности организации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев, В. С. Психология межгрупповых отношений / В.С. Агеев. - М.: Издательство МГУ, 2018. - 144 с.
2. Андреева Л.М. Социальная психология. - М.: Аспект Пресс, 2007. - 376 с.
3. Берн, Э. Игры, в которые играют люди. Психология человеческих взаимоотношений / Э. Берн; Пер. с англ. А. Грузберг. - М.: Эксмо, 2013. - 352 с.
4. Зародина, В. В. Социально-психологический климат в организации и его влияние на эффективность профессиональной деятельности / В. В. Зародина. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 2 (136). – С. 696-698. – URL: <https://moluch.ru/archive/136/38081/> (дата обращения: 18.11.2024).
5. Ильин, Е.П. Психология общения и межличностных отношений / Е.П. Ильин. - СПб.: Питер, 2013. - 576 с.

## REFERENCES

1. Ageyev, V. S. Psychology of intergroup relations / V. S. Ageyev. - M.: Moscow State University Publishing House, 2018. - 144 p.
2. Andreeva L. M. Social Psychology. - M.: Aspect Press, 2007. - 376 p.
3. Berne, E. Games People Play. Psychology of Human Relationships / E. Berne; Transl. from English A. Gruzberg. - M.: Eksmo, 2013. - 352 p.
4. Zarodina, V. V. Social and psychological climate in the organization and its influence on the effectiveness of professional activity / V. V. Zarodina. - Text: direct // Young scientist. - 2017. - No. 2 (136). - P. 696-698. – URL: <https://moluch.ru/archive/136/38081/> (date of access: 11/18/2024).
5. Ilyin, E.P. Psychology of communication and interpersonal relations / E.P. Ilyin. - St. Petersburg: Piter, 2013. - 576 p.

УДК 316.422: 004.81

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ В ВЫБОРЕ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

**О.С. КИСЕЛЕВСКИЙ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>к.т.н., доцент кафедры Менеджмента  
Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация: Предложена структурная схема трансформации предприятия из инновационно-пассивной в инновационно-активную форму. В ключевых моментах принятия решений о выборе стратегии развития предложено использовать методы нечёткой логики.*

*Ключевые слова: системы поддержки принятия решений.*

## **MATHEMATICAL METHODS OF FUZZY LOGIC IN CHOOSING AN INNOVATIVE DEVELOPMENT STRATEGY**

**O.S. KISELEVSKI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor of the Department Management  
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. A structural scheme of enterprise transformation from an innovative-passive to an innovative-active form is proposed. In key moments of decision-making on the choice of development strategy, it is proposed to use fuzzy logic methods.*

*Key words: decision support systems.*

Современные предприятия в условиях конкурентной борьбы сталкиваются с потребностью оптимизации своего информационного пространства. Понимая под информационным пространством не только средства хранения, упорядочения и оперативного доступа к данным, но также объективированные и неobjективированные корпоративные знания, приходится смещать фокус исследования с сугубо технических вопросов на исследование принципов функционирования социально-экономических организационных систем.

Основным звеном таких систем является человек, выступающий одновременно и как объект, и как субъект управления, и как непосредственно носитель знаний. Не поддающийся строгой формализации человеческий фактор создаёт в управлении такими системами эффект неравновесности и неопределённости.

Решение проблемы инновационного развития предприятия включает в себя достаточно сложную структуру мероприятий, требующих междисциплинарного подхода (рисунок 1). Основной задачей данной работы является выбор тех математических моделей, которые на основании нечёткой логики принятия решений помогут сделать выбор между стратегиями инновационного развития (поз. 1 и 2 на рисунке 1).



Рисунок 1 – Структурная схема пути инновационного развития предприятия

В трактовке инновационной деятельности, предлагаемой «Руководством Осло» [1] инновационную деятельность предприятий рекомендовано подразделять на четыре принципиально отличающихся типа (рисунок 2).



Рисунок 2 – Типы инновационной деятельности предприятий [1]

В зависимости от уровня инновационной активности предприятия инновационные стратегии принято разделять на наступательные и оборонительные. Б. Твисс перечень этих стратегий расширяет до шести (рисунок 3).



Рисунок 3 – Инновационные стратегии предприятий по Б. Твиссу [2]

Избирая стратегию инновационного лидерования, предприятия сталкиваются с потребностью направлять значительную часть своих инвестиций на исследования и научные разработки не только прикладного, но и фундаментального характера. Сложность решения таких задач порождает необходимость в создании в рамках НИОКР стратегических союзов предприятия с другими научно-техническими организациями. Повышение эффективности управления и принятия обоснованных решений в условиях больших объёмов данных требует от инновационно-активных предприятий инвестиций в цифровую трансформацию менеджмента [3]. Плодотворный опыт предприятий в реализации стратегий «технологического лидерства» приведен в [4].

Оценка уровня инновационной активности предприятия лежит в основе принятия решений о необходимости мер инновационного развития или реинжиниринга информационной структуры. Набор метрик и показателей уровня инновационной активности не является стандартным и сильно зависит от профильной деятельности предприятия [5]. Среди метрик зачастую рекомендуют использовать такие параметры, как изменение патентного портфеля, изменение доли рынка, изменение внереализационных доходов, изменение товарного портфеля, изменение стоимости компании, среднегодовые темпы прироста производительности труда и фондоотдачи, индекс экологичности производства и многие другие. Для того, чтобы свести этот огромный перечень к нескольким параметрам, влияющим на принятие решения, приходится изобретать метод их свёртки. Эта свёртка сильно зависит от конкретных обстоятельств, сопутствующих принятию актуального решения.

Многокритериальные решения как в секторе информационно-коммуникационных технологий, так и в секторе цифровых услуг не могут быть приняты однозначно. Проблемы принятия многокритериальных решений вариативны, сильно зависят от внешних и внутренних условий, и не поддаются формальной логике. В оценке степени приемлемости и качества инноваций, а также в прогнозировании рисков используются экспертные методы с элементами нечёткой логики. Ниже перечислены отличительные признаки некоторых из этих методов.

Метод анализа иерархий позволяет оценивать и сравнивать представленные альтернативы по десятибалльной шкале.



Математическая обработка экспертных оценок производится по формулам среднегеометрического вектора, а также средневзвешенных значений экспертных оценок [6].

Важнейшей из причин широкого использования этого метода является возможность осуществлять анализ в нескольких входных и выходных средах. Кроме того, среди методов многокритериального принятия решений метод аналитической иерархии является одним из наиболее просто реализуемых. Этот метод был предложен Т. Саати в 1970 году как прототип работы человеческого мозга при решении сложных проблем. Добавление в этот метод элементов нечёткой логики [7] позволило использовать его в управления сложными процессами и информацией в случаях неопределенности. Этапы этого метода можно кратко описать следующим образом:

Пусть дана таблица парных экспертных оценок (формула 1):

$$D_k = \begin{bmatrix} b_{11k} & \cdots & b_{1nk} \\ \vdots & b_{ijk} & \vdots \\ b_{n1k} & \cdots & b_{nnk} \end{bmatrix} \quad k = 1, \dots, K, \quad i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, n \quad (1)$$

Рассчитаем среднее геометрическое экспертных мнений (формула 2):

$$D = \begin{bmatrix} d_{11} & \cdots & d_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{n1} & \cdots & d_{nn} \end{bmatrix} \quad d_{ij} = \sqrt[k]{\prod_{k=1}^K b_{ijk}} = \frac{1}{d_{ij}} \quad \forall i, j \quad (2)$$

Нормализуем и вычислим весовые коэффициенты (формула 3):

$$\tilde{r}_{ij} = \frac{d_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n d_{ij}^2}} \quad \forall i, j; \quad \tilde{w}_i = \frac{\sum_{j=1}^n r_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n r_{ij}} \quad \forall i \quad (3)$$

Оценим фактор несоответствия (формула 4):

$$CR = \frac{CI}{RI}; \quad CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}; \quad \lambda_{max} = \frac{\sum_{j=1}^n d_{ij} w_j}{w_i} \quad (4)$$

где  $k$  – экспертный индекс;

$K$  – общее количество экспертов;  
 $D_k$  – матрица парных сравнений, составленная  $k$ -м экспертом;  
 $b_{ijk}$  – степень влияния  $i$ -го критерия на  $j$ -й критерий с точки зрения  $k$ -го эксперта;  
 $D$  – геометрическое среднее матрицы мнений экспертов;  
 $\tilde{r}_{ij}$  – матрица нормализованных оценок;  
 $\tilde{w}_i$  – вектор весовых коэффициентов;  
 $CR$  – фактор несогласованности;  
 $CI$  – индекс несогласованности;  
 $RI$  – фактор устойчивости.

Важным параметром релевантности метода аналитической иерархии является мера согласованности экспертных мнений, которую можно рассчитать, как коэффициент конкордации Кендалла (формула 5):

$$W = \frac{12D}{K^2(n^3 - n)} \quad (5)$$

В отличие от метода аналитической иерархии в методе ELECTRE мнения экспертов кроме оценочного балла содержат знак + или -. Название метода происходит от аббревиатуры «ELimination Et Choix Traduisant la REalite», что переводится как «исключение и выбор, отражающие реальность» [8].

На первом этапе реализации этого метода так же, как и в методе аналитической иерархии составляется матрица весовых критериев  $\tilde{w}_k$ . После чего по данным критериям составляют матрицу оценки альтернатив  $m$  критериев по  $n$  параметрам (формула 6):

$$\tilde{R} = \begin{bmatrix} r_{1,1} & \cdots & r_{1,k} & r_{1,n} \\ \vdots & & \vdots & \vdots \\ r_{i,1} & \cdots & r_{i,k} & r_{i,n} \\ r_{m,1} & \cdots & r_{m,k} & r_{m,n} \end{bmatrix} \quad (6)$$

В зависимости от преобладания гипотезы о превосходстве  $i$ -ой альтернативы над  $j$ -ой для каждой пары множество критериев  $K$  разбивается на три подмножества:

- $K^+$  подмножество факторов, по которым  $i$  предпочтительнее  $j$ ,  $c_{ij} = 1$ ;
- $K^{\circ}$  подмножество факторов, по которым альтернативы равнозначны,  $c_{ij} = 0$ ;
- $K^-$  подмножество факторов, по которым  $j$  предпочтительнее  $i$ ,  $c_{ij} = -1$

Матрица индексов согласия с гипотезой о превосходстве альтернативы  $i$  над  $j$  имеет вид (формула 7):

$$\tilde{C} = \begin{bmatrix} c_{11} & \cdots & c_{1j} \\ \vdots & & \vdots \\ c_{i1} & \cdots & c_{ij} \end{bmatrix} \quad (7)$$

На основании весовых критериев производится расчет индекса согласованности каждого члена этой матрицы. Индекс согласия должен находиться в пределах  $c_{ij} \in [0, 1]$  и не должен изменяться при замене одного критерия несколькими, разделяющими между собой свой суммарный вес.

Преимуществом ELECTRE перед методом аналитической иерархии является определение обобщенного уровня согласованности экспертных оценок. В качестве недостатков метода отмечают [9] высокую рутинность расчётов и низкую точность оценки согласованности экспертных мнений.

Метод упорядочения предпочтений по сходству с идеальным решением TOPSIS [10] не требует парных сравнений, и вместе с тем обладает высокой производительностью для большого количества альтернатив [11]. В этом методе лицами, принимающими решения, также используются вербально выраженные оценки весовых критериев выбора альтернатив  $D_r$  ( $r = 1, \dots, k$ ). Вес  $j$ -го критерия  $C_j$  ( $j = 1, \dots, m$ ), заданного  $г$ -ым экспертом описывается как  $\tilde{w}_r^j$ . Аналогично матрица  $\tilde{x}_{ij}^r$  описывает рейтинг  $i$ -й альтернативы  $A_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) относительно критерия  $j$ , заданного  $г$ -ым экспертом.

Первым шагом метода TOPSIS будет обобщение весовых критериев и рейтингов альтернатив, предоставленных экспертами (формула 8, 9):

$$\tilde{w}_j = \frac{1}{k} (\tilde{w}_j^1 + \tilde{w}_j^2 + \dots + \tilde{w}_j^k) \quad (8)$$

$$\tilde{x}_j = \frac{1}{k} (\tilde{x}_{ij}^1 + \tilde{x}_{ij}^2 + \dots + \tilde{x}_{ij}^k) \quad (9)$$

Матрицы нечётких альтернатив  $\tilde{D}$  и нечётких решений  $\tilde{W}$  приобретают вид (формула 10):

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \dots & \tilde{x}_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{n1} & \dots & \tilde{x}_{nm} \end{bmatrix}; \quad W = [\tilde{w}_1 \ \tilde{w}_2 \ \dots \ \tilde{w}_m] \quad (10)$$

Далее требуется с помощью линейного масштабного преобразования нормализовать нечеткую матрицу решений альтернатив  $\tilde{D}$ . Нормализованная нечеткая матрица решений  $\tilde{R}$  определяется как (формула 11):

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n}, \text{ где} \quad (11)$$

$$r_{ij} = \left( \frac{l_{ij}}{u_j^+}, \frac{m_{ij}}{u_j^+}, \frac{u_{ij}}{u_j^+} \right) \text{ и } u_j^+ = \max_i u_{ij} - \text{критерии выгоды,}$$

$$r_{ij} = \left( \frac{l_j^-}{u_{ij}}, \frac{l_j^-}{m_{ij}}, \frac{l_j^-}{l_{ij}} \right) \text{ и } l_j^- = \max_i l_{ij} - \text{критерии потерь.}$$

Перемножив весовые критерии  $\tilde{w}_j$  на элементы нормализованной нечёткой матрицы решений  $\tilde{r}_{ij}$  можно вычислить взвешенную нормализованную матрицу решений  $\tilde{V}$  (формула 12):

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}, \text{ где } \tilde{v}_{ij} = \tilde{x}_{ij} \times \tilde{w}_j \quad (12)$$

Нечеткие идеальные положительное и отрицательное решения вычисляются по формулам (формула 13):

$$A^+ = \{\tilde{v}_1^+, \tilde{v}_j^+, \dots, \tilde{v}_m^+\} \text{ и } A^- = \{\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_j^-, \dots, \tilde{v}_m^-\} \quad (13)$$

Затем вычисляются расстояния  $d_j^+$  и  $d_j^-$  каждой альтернативы от  $v_j^+$  и  $v_j^-$  соответственно (формула 14):

$$d_j^+ = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^+) \text{ и } d_j^- = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \quad (14)$$

где  $d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^+)$  и  $d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-)$  представляют расстояния между двумя нечеткими числами согласно методу вершин треугольников нечетких чисел (формула 15):

$$d(\tilde{x}, \tilde{z}) = \sqrt{\frac{2((l_x - l_z)^2 + (m_x - m_z)^2 + (u_x - u_z)^2)}{3}} \quad (15)$$

Коэффициент близости  $CC_i = d_i^+ / (d_i^+ + d_i^-)$  позволит проранжировать альтернативы в порядке убывания их благоприятности. Метод оптимизации и компромиссного решения VIKOR [12] также является вариацией метода многокритериального принятия на основании аналитической иерархии. Перечень из  $m$  альтернативных решений  $\tilde{A} = [A_1, A_2, \dots, A_m]$ , также оценивается по  $n$  критериев  $\tilde{C} = [C_1, C_2, \dots, C_n]$ , согласно матрице весовых коэффициентов каждого из критериев  $\tilde{W} = [w_1, w_2, \dots, w_n]$ . Однако помимо прочего метод учитывает рейтинги компетентности каждого из  $k$  принимающих решения экспертов, относительно каждой из альтернатив (формула 16):

$$\tilde{D}_{km} = \begin{bmatrix} d_{11} & \dots & d_{1m} \\ \vdots & & \vdots \\ d_{k1} & \dots & d_{km} \end{bmatrix} \quad (16)$$

В методе Борда [13] значимость критерия дополнительно охарактеризована функцией его полезности. Также следует отметить методы организации ранжирования предпочтений PROMETHEE [14], методе Терстоуна-Мостеллера [15], метод Раша [16]. В работе [17] приведен аналитический обзор более чем тридцати аналитических методов выбора.

В заключении необходимо отметить, что управление социальными и экономическими системами представляет собой сложную, но вместе с тем крайне актуальную проблему. Научные подходы к

решению проблемы учёта человеческого фактора на производстве требуют строгой формализации и алгоритмизации. Эти проблемы активно решаются прогрессивными научными школами [18]. В свою очередь системы управления, поддержки принятия решения и в целом системы информатизации должны быть также нацелены на гуманизацию, человекоориентированность своих подходов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. OECD/Eurostat. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4<sup>th</sup> Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. – Paris, Luxembourg. – 2018. – 258 p.

2. Твисс Б. Управление нововведениями / Б. Твисс. – М.: Экономика, 2009. – 272 с.

3. Перепелица Л.А. Этические аспекты цифровой трансформации менеджмента // Трансформация механизма государства в период становления и развития инновационного электронного государства : сб. статей междунар. круглого стола. Минск : БГЭУ, 2024. – С.357-361

4. Киселевский О.С., Кондрашов О.В. Пути преодоления инновационного барьера в развитии наукоемких технологий // Наука и инновации. – 2024. – № 7. – С. 4-10

5. Опекун Е.В., Хацкевич Г.А. Подходы к разработке показателей и индекса инновационности предприятий // Вестник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Серия 5. Экономика. Социология. Биология. – 2012. – №. 3. – С. 21-30.

6. Ersoy Y., Dogan N.Ö. An integrated model of fuzzy AHP/Fuzzy DEA for measurement of supplier performance: A case study in textile sector // International Journal of Supply and Operations Management. – 2020. – Т. 7. – №. 1. – С. 17-38.

7. Wichapa N., Khokhajaikiat P. Solving multi-objective facility location problem using the fuzzy analytical hierarchy process and goal programming: a case study on infectious waste disposal centers // Operations Research Perspectives. – 2017. – Т. 4. – С. 39-48.

8. Fattoruso G., Marcarelli G., Olivieri M.G., Squillante M. Using ELECTRE to analyse the behaviour of economic agents // Soft Computing. – 2020. – Т. 24. – С. 13629-13637

9. Sirait S., Saragih D.Y., Sugara H., Yunus M. Selection of the Best Administrative Staff Using Elimination Et Choix Traduisant La Realite (ELECTRE) Method //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2021. – Т. 1933. – №. 1. – 012068– 7 p
10. Bianchini A. 3PL provider selection by AHP and TOPSIS methodology //Benchmarking: An International Journal. – 2018. – Т. 25. – №. 1. – С. 235-252.
11. Junior F.R.L., Osiro L., Carpinetti L.C.R. A comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods to supplier selection //Applied soft computing. – 2014. – Т. 21. – С. 194-209.
12. Awasthi A., Govindan K., Gold S. Multi-tier sustainable global supplier selection using a fuzzy AHP-VIKOR based approach //International Journal of Production Economics. – 2018. – Т. 195. – С. 106-117.
13. Ветров О.С., Довбня К.М., Ливицька Д.О. Комп'ютерно-математичне моделювання можливостей корекції визначення переможця голосування методом Борда // Матер. наук. конф. Вінниця: ДНУ ім. В. Стуса. – Т. 2. – 2019. С.121-122
14. Arikan F., Kucukce Y. A supplier selection-evaluation problem for the purchase action and its solution //Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University. – 2012. – Т. 27. – №. 2.
15. Бугаев Ю. В., Шурупова И. Ю., Бабаян М. К. Применение процедуры Терстоуна-Мостеллера в экстраполяции экспертных оценок //Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – 2015. – №. 1. – С. 107-113.
16. Киреев Ю. В., Зенин А. Ю. Экспертное оценивание методом парных сравнений с использованием модели Раша измерения латентных переменных //Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Управление строительством. – 2015. – №. 1. – С. 86-89.
17. Govindan K. et al. Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and selection: a literature review //Journal of cleaner production. – 2015. – Т. 98. – С. 66-83.
18. Новиков Д.А., Губанов Д.А. Анализ терминологической структуры теории управления //Управление большими системами. – 2024. – Т. 110. – С. 181-210.

## REFERENCES

1. OECD/Eurostat. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. – Paris, Luxembourg. – 2018. – 258 p.
2. Tviss B. Upravlenie novovvedeniyami / B. Tviss. – M.: Ekonomika, 2009. – 272 s.
3. Perepelica L.A. Eticheskie aspekty cifrovoj transformacii menedzhmenta // Transformaciya mekhanizma gosudarstva v period stanovleniya i razvitiya innovacionnogo elektronnoogo gosudarstva : sb. statej mezhdunar. kruglogo stola. Minsk : BGEU, 2024. – S.357-361
4. Kiselevskij O.S., Kondrashov O.V. Puti preodoleniya innovacionnogo bar'era v razvitii naukoemkih tekhnologij // Nauka i innovacii. – 2024. – № 7. – S. 4-10
5. Opekun E.V., Hackevich G.A. Podhody k razrabotke pokazatelej i indeksa innovacionnosti predpriyatij //Vestnik Grodnenskogo gosudarstvennogo universiteta imeni YAnki Kupaly. Seriya 5. Ekonomika. Sociologiya. Biologiya. – 2012. – №. 3. – S. 21-30.
6. Ersoy Y., Dogan N.Ö. An integrated model of fuzzy AHP/Fuzzy DEA for measurement of supplier performance: A case study in textile sector //International Journal of Supply and Operations Management. – 2020. – T. 7. – №. 1. – S. 17-38.
7. Wichapa N., Khokhajaikiat P. Solving multi-objective facility location problem using the fuzzy analytical hierarchy process and goal programming: a case study on infectious waste disposal centers //Operations Research Perspectives. – 2017. – T. 4. – S. 39-48.
8. Fattoruso G., Marcarelli G., Olivieri M.G., Squillante M. Using ELECTRE to analyse the behaviour of economic agents //Soft Computing. – 2020. – T. 24. – S. 13629-13637
9. Sirait S., Saragih D.Y., Sugara H., Yunus M. Selection of the Best Administrative Staff Using Elimination Et Choix Traduisant La Realite (ELECTRE) Method //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2021. – T. 1933. – №. 1. – 012068– 7 p
10. Bianchini A. 3PL provider selection by AHP and TOPSIS methodology //Benchmarking: An International Journal. – 2018. – T. 25. – №. 1. – S. 235-252.



11. Junior F.R.L., Osiro L., Carpinetti L.C.R. A comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods to supplier selection //Applied soft computing. – 2014. – T. 21. – S. 194-209.
12. Awasthi A., Govindan K., Gold S. Multi-tier sustainable global supplier selection using a fuzzy AHP-VIKOR based approach //International Journal of Production Economics. – 2018. – T. 195. – S. 106-117.
13. Vetrov O.S., Dovbnya K.M., Livic'ka D.O. Komp'yuterno-matematichne modelyuvannya mozhlivostej korekcii viznachennya perezmozhycha golosuvannya metodom Borda // Mater. nauk. konf. Vin-nicya: DNU im. V. Stusa. – T. 2. – 2019. S.121-122
14. Arikan F., Kucukce Y. A supplier selection-evaluation problem for the purchase action and its solution //Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University. – 2012. – T. 27. – №. 2.
15. Bugaev YU. V., SHurupova I. YU., Babayan M. K. Primenenie procedury Terstouna-Mostellera v ekstrapolyacii ekspertnyh ocenok //Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sistemnyj analiz i informacionnye tekhnologii. – 2015. – №. 1. – S. 107-113.
16. Kireev YU. V., Zenin A. YU. Ekspertnoe ocenivanie metodom parnyh sravnenij s ispol'zovaniem modeli Rasha izmereniya latentnyh peremennyh //Nauchnyj vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Upravlenie stroitel'stvom. – 2015. – №. 1. – S. 86-89.
17. Govindan K. et al. Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and selection: a literature review //Journal of cleaner production. – 2015. – T. 98. – S. 66-83.
18. Novikov D.A., Gubanov D.A. Analiz terminologicheskoy struktury teorii upravleniya //Upravlenie bol'shimi sistema-mi. – 2024. – T. 110. – S. 181-210.

УДК 656.01

## **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В ФОРМИРОВАНИИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

**А.Ф. ЛАТЫПОВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> аспирант кафедры «Экспертиза и управление недвижимостью»  
Казанский государственный  
архитектурно-строительный университет  
г. Казань, Российская Федерация

*Аннотация. Вопросы развития транспортно-логистической инфраструктуры, в связи с влиянием на социально-экономическое развитие страны, представляют особый интерес для государства. В статье был изучен зарубежный опыт стран-лидеров в данной сфере и выделены характерные моменты, на которые следует обратить внимание при дальнейшем развитии и совершенствовании транспортно-логистической инфраструктуры Российской Федерации.*

*Ключевые слова: транспортно-логистическая инфраструктура, логистический рейтинг, научно-инновационный центр, зарубежный опыт*

## **FOREIGN EXPERIENCE IN THE FORMATION OF TRANSPORT AND LOGISTICS INFRASTRUCTURE**

**A.F. LATYPOV<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> graduate student of the Department «Expertise  
and real estate management»  
Kazan State University of Architecture and Engineering  
Kazan, Russian Federation

*Annotation. The issues of the development of transport and logistics infrastructure, in connection with the impact on the socio-economic development of the country, are of particular interest to the state. The article studied the foreign experience of the leading countries in this field and highlighted the characteristic points that should be paid attention to in the further development and improvement of the transport and logistics infrastructure of the Russian Federation.*

*Keywords: transport and logistics infrastructure, logistics rating, scientific and innovation center, foreign experience*

## **Введение**

Развитие транспортно-логистической инфраструктуры является одним из приоритетных вопросов государственной политики. Она, будучи одним из ключевых факторов, способствующих повышению интенсивности экономических отношений, связности территорий, социально-экономической интеграции регионов, уровня инвестиционной привлекательности и росту межрегионального и международного сотрудничества, является одним из приоритетов государственной политики [1, 2].

В связи с этим вопросам формирования транспортно-логистической инфраструктуры уделяется пристальное внимание как у нас в стране, так и за рубежом. Нам представляется важным изучить зарубежный опыт наиболее успешных в этом направлении стран с целью дальнейшего развития и совершенствования транспортно-логистической инфраструктуры Российской Федерации.

## **Основная часть**

По некоторым оценкам, доля логистики на глобальном рынке составляет 10% мирового ВВП. В связи со значением данной отрасли в функционировании всемирной торговли Всемирный Банк с 2007 года формирует «Логистический рейтинг» лучших стран мира.

Для анализа зарубежного опыта формирования транспортно-логистической инфраструктуры нами были изучены показатели 5 стран, которые за период с 2016 по 2023 год стабильно демонстрировали высокие позиции в логистическом рейтинге (LPI «Logistics Index Performance») и сопоставили их с оценкой развития транспортной инфраструктуры (Si) (таблица 1).

Таблица 1 – Рейтинги стран и их индексы эффективности за 2018-2023 г.г. [3]

Страна	Год								
	2016			2018			2023		
	LPI	Si	Место в рейтинге	LPI	Si	Место в рейтинге	LPI	Si	Место в рейтинге
Сингапур	4,14	4,20	5	4,00	4,37	7	4,30	4,60	1
Финляндия	3,92	4,01	15	3,97	4,00	10	4,20	4,20	2
Германия	4,23	4,44	1	4,20	4,37	1	4,10	4,30	4
Нидерланды	4,19	4,29	4	4,02	4,21	6	4,10	4,20	5
Канада	3,93	4,14	14	3,73	3,75	20	4,00	4,30	10

В таблице 1 можно проследить корреляцию между местом страны в «логистическом рейтинге» и показателями развития транспортной инфраструктуры, что позволяет нам считать релевантным опыт формирования транспортно-логистической инфраструктуры в представленных странах. Для анализа были выбраны страны, максимально отличающиеся по имеющимся климатическим и географическим условиям.

Одним из наиболее показательных является пример Германии. К основным аспектам, которые можно выделить при развитии транспортно-логистической инфраструктуры Германии, можно отнести следующие:

- государственное планирование и контроль деятельности транспортно-логистической инфраструктуры;
- упор на мультимодальные перевозки с упором на создание транспортных узлов на базе железнодорожных коммуникаций. В используемой модели транспортно-логистической инфраструктуры более 75% логистических центров связаны с транспортом общего пользования;
- финансирование инвестиционных проектов государством;
- деятельность в сфере формирования транспортно-логистической инфраструктуры обеспечивается разработанной нормативно-правовой базой на федеральном и местном уровне [4].

Следует добавить, что еще одним весомым преимуществом в этой сфере для Германии является прозрачность границ Евросоюза, что

позволяет избегать лишних таможенных процедур и оказывает положительный эффект на функционирование транспортно-логистических узлов в Европе.

Также интересен опыт Сингапура, как страны, которая в 2023 году была признана лидером логистического рейтинга. Географические особенности страны характеризуются небольшими размерами территории, которая составляет всего 715,8 кв. км на которой проживает 5,84 млн. человек. Такая ситуация привела к тому, что Сингапур является одной из наиболее густонаселенных стран и имеет показатели плотности населения 7389 чел/кв. км. В связи с этим решение вопросов, связанных с транспортно-логистической инфраструктурой, является для Сингапура одной из критически важных.

Лидерские позиции Сингапура обусловлены несколькими факторами. На первое место можно отнести уровень развития транспортной инфраструктуры. В таблице 2 приведены данные по обеспеченности элементами транспортно-логистической инфраструктуры в Сингапуре по сравнению со средними показателями в Азии (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели развития транспортно-логистической инфраструктуры Сингапура [5]

№ п/п	Показатели	Значения		
		общий	на 1 млн жителей в среднем в Сингапуре	на 1 млн жителей в среднем в Азии
1	Дороги	3500 км	591,45 км	2,272 км
2	Железные дороги	240 км	40,56 км	22,37 км
3	Транспортные средства	847,950	143,292	89,415
4	Аэропорты	4	0,68	0,16

Как видно из приведенных в таблице 2 показателей плотность инфраструктурных объектов в Сингапуре кратно превышает средние показатели по региону. Следующим фактором, обеспечивающим стране лидерство в этой сфере, является использование инновационных технологий в сфере логистики. Как пример можно привести

открытый в 2017 году международный логистический центр глобальной логистической компании Kuehne + Nagel площадью 50 000 кв. м, построенный в рамках региональной программы по обеспечению непрерывной цепи поставок. Расположенный рядом с производственным кластером и обеспечивающий клиентам из высокотехнологичных областей, промышленности, медицины и фармацевтики инновационный трансфер товаров и продукции для потребителей, он представляет собой научно-инновационный центр логистики нового поколения. Одной из его особенностей является входящий в его состав учебный логистический сортировочный центр для обучения персонала и подготовки кадрового резерва [6].

В рамках исследования можно обратить внимание и на Канаду, которая в 2023 году замкнула десятку лидеров «Логистического рейтинга» и имеет схожие с Российской Федерацией климатогеографические условия и размеры.

Одной из основных проблем в этой сфере служит проблема транспортной доступности севера страны. В настоящее время организация транспортно-логистической системы на севере опирается на региональные аэропорты, сеть железных дорог, обеспечивающей транспортные коридоры до ключевых портов и сеть автомобильных дорог. В общем объеме перевозок на автомобильный транспорт приходится около 60% грузооборота. При этом низкая плотность автомобильных дорог служит сдерживающим фактором развития транспортно-логистической сети.

Для решения имеющихся проблем в стране прорабатывается проект «Северный коридор», целью которого является транспортная интеграция севера Канады с остальной частью страны. Проект «Северный коридор» носит трансконтинентальный характер и нацелен на улучшение транспортной проницаемости севера страны, снижение нагрузки на порты Ванкувера, восточной Канады и упрощения операций, связанных с экспортом природных ресурсов, пиломатериалов, зерна. На его основе планируется организовать мультимодальный коридор длиной около 7 тыс. км и интегрирующий в себя совокупность железнодорожных, автомобильных путей сообщения, трубопроводов, портовой инфраструктуры, аэропортов, линий электро-снабжения и телекоммуникаций [7].

## **Выводы**

Суммируя рассмотренный опыт зарубежных стран при формировании транспортно-логистической инфраструктуры, можно отметить следующие характерные моменты:

- планирование, определение направления развития транспортно-логистической инфраструктуры находится в русле государственной политики. При этом, в зависимости от сложившейся ситуации, географического положения и других факторов, государство и бизнес находят различные варианты решения поставленных задач. Если в Сингапуре основой для развития транспортно-логистической инфраструктуры является широкое внедрение инноваций в отрасль, то в Канаде сделана логичная ставка на создание крупных инфраструктурных транспортных проектов, соединяющих различные регионы страны;

- ставка на развитие мультимодальных центров, позволяющих не только обеспечить эффективную интеграцию различных видов транспорта, но и служить научно-инновационными центрами развития транспортной и логистической инфраструктуры. Такие центры обеспечивают самый широкий круг операций, связанных с таможенным, консультативным, телекоммуникационным обслуживанием, предоставляют необходимый сервис и, более того, могут быть учебными центрами для подготовки и совершенствования кадров в этой сфере;

- взаимный синергетический эффект при расположении транспортно-логистических узлов в местах расположения промышленных кластеров, что приводит к появлению систем логистическо-хозяйственных комплексов, которые могут быть выделены в отдельную отрасль национальной экономики.

Можно заключить, что в Российской Федерации имеются все необходимые предпосылки для успешного развития в данной сфере и дальнейшего формирования транспортно-логистической инфраструктуры с учетом накопленного за рубежом положительного опыта, что может явиться одним из ключевых драйверов эффективного социально-экономического развития страны.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года | Официальный интернет-сайт Федерального дорожного агентства. – URL: <https://rosavtdor.gov.ru/docs/transportnaya-strategiya-rf-na-period-do-2030-goda-s-prognozom-na-period-do-2035-goda> (дата обращения: 12.11.2024). – Текст : электронный.
2. Белякова Е. В. Роль Транспортно-Логистической Инфраструктуры В Развитии Регионов России / Е. В. Белякова, А. А. Рыжая // Логистические Системы В Глобальной Экономике. – 2022. – № 12. – С. 51-53.
3. 2023 | Logistics Performance Index (LPI). – URL: <https://lpi.worldbank.org/international/global> (дата обращения: 11.11.2024). – Текст : электронный.
4. Гламазда А. В. Мировой Опыт И Перспективы Развития Транспортно-Логистической Системы России / А. В. Гламазда // Modern Science. – 2021. – № 6-2. – С. 46-51.
5. Transport and infrastructure in Singapore. – URL: <https://www.worlddata.info/asia/singapore/transport.php> (date accessed: 13.11.2024). – Text : electronic.
6. Новый логистический сортировочный центр в Сингапуре позволяет оптимизировать цепи поставок для высокотехнологических отраслей | Журнал «ЛОГИСТИКА». – URL: <http://www.logistika-prim.ru/press-releases/novyy-logisticheskiy-sortirovochnyy-centr-v-singapore-pozvolyaet-optimizirovat-cerj> (дата обращения: 12.11.2024). – Текст : электронный.
7. Ломакина А. Грузовые потоки и проекты транспортно-инфраструктурного строительства на канадском Севере / А. Ломакина // Journal of International Economic Affairs. – 2019. – Т. 9. – С. 2457.

## REFERENCES

1. Transportnaja strategija RF na period do 2030 goda s prognozom na period do 2035 goda | Oficial'nyj internet-sajt Federal'nogo dorozhnogo agentstva. – URL: <https://rosavtdor.gov.ru/docs/transportnaya-strategiya-rf-na-period-do-2030-goda-s-prognozom-na-period-do-2035-goda> (data obrashhenija: 12.11.2024). – Tekst : jelektronnyj.



2. Beljakova E. V. Rol' Transportno-Logisticheskoy Infrastruktury V Razvitii Regionov Rossii / E. V. Beljakova, A. A. Ryzhaja // Logisticheskie Sistemy V Global'noj Jekonomike. – 2022. – № 12. – S. 51-53.
3. 2023 | Logistics Performance Index (LPI). – URL: <https://lpi.worldbank.org/international/global> (data obrashhenija: 11.11.2024). – Tekst : jelektronnyj.
4. Glamazda A. V. Mirovoj Opyt I Perspektivy Razvitija Transportno-Logisticheskoy Sistemy Rossii / A. V. Glamazda // Modern Science. – 2021. – № 6-2. – S. 46-51.
5. Transport and infrastructure in Singapore. – URL: <https://www.worlddata.info/asia/singapore/transport.php> (date accessed: 13.11.2024). – Text : electronic.
6. Novyj logisticheskij sortirovochnyj centr v Singapore pozvoljaet optimizirovat' cepi postavok dlja vysokotehnologicheskikh otraslej | Zhurnal «LOGISTIKA». – URL: <http://www.logistika-prim.ru/press-releases/novyy-logisticheskij-sortirovochnyj-centr-v-singapore-pozvoljaet-optimizirovat-cepj> (data obrashhenija: 12.11.2024). – Tekst : jelektronnyj.
7. Lomakina A. Gruzovye potoki i proekty transportno-infrastrukturnogo stroitel'stva na kanadskom Severe / A. Lomakina // Journal of International Economic Affairs. – 2019. – T. 9. – S. 2457.

## **РОЛЬ НОВЫХ ГОРОДСКИХ КЛАССОВ В МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

**В. А. ЛЕСНИЦКАЯ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Преподаватель-стажер кафедры «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассматривается влияние технологического фактора как составляющего модернизации экономики на социально-классовую структуру общества. Изучено влияние информации как экономического ресурса на формирование концепции информационного, постинформационного и сетевого общества, а также особенностей их функционирования в рамках переходной экономики. Выявлено, что изменения в технологиях влияют на изменение доли горожан в общем числе населения, что приводит к возрастающей роли в экономике новых городских классов, а также их влияние на развитие экономики.*

*Ключевые слова: новые городские классы, модернизация экономики, общественно-функциональные технологии, информационное общество, экономическая система общества, городское население, экономические интересы.*

## **THE ROLE OF NEW URBAN CLASSES IN ECONOMIC MODERNIZATION**

**V. A. LESNICKAYA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Trainee Lecturer of the Department of Economics and Law  
Belarussian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article considers the influence of technological factor as a component of modernization of economy on social-class structure of society. The influence of information as an economic resource on the formation of the concept of information, post-information and network society, as well as their functioning within the framework of the transition economy was studied. It was found that changes in technology affect the*

*change of the proportion of urban dwellers in the total population, which leads to an increasing role in the economy of new urban classes, as well as their impact on economic development.*

*Key words: new urban classes, economic modernization, social-functional technologies, information society, economic system of society, urban population, economic interests.*

Социальные классы как категория являются достоянием социологической науки, и одновременно выступают как важный элемент экономики и политэкономической науки. К единому пониманию и обобщению социального класса как категории приблизился П. Сорокин в работе «Система социологии», в которой показал, что социальным классом «является кумулятивная, нормальная, солидарная, полузакрытая, но с приближением к открытой, типичная для нашего времени группа, составленная из кумуляции трех основных группировок: 1) профессиональной; 2) имущественной; 3) объемно-правовой» [1, с. 298], и дополнены С. Ю. Солодовниковым: «...социальный класс можно определить как солидарную совокупность индивидов, сходных по профессии, по имущественному положению, по объему прав, а, следовательно, имеющих тождественные профессионально-имущественно-социально-правовые интересы» [2, с. 100].

Социально-классовая структура как нелинейная открытая система подвержена воздействию факторов окружающей среды, одним из которых является технологический фактор. Как верно отмечает С. Ю. Солодовников: «Коренные изменения в технологическом укладе неизбежно сопровождаются существенной трансформацией трудовых отношений и профессиональной структуры, которая <...> является одной из элементарных структур, лежащих в основе социально-классовой структуры общества переходного периода» [3, с. 116]. Экономика Республики Беларусь также является экономикой переходного периода: вслед за технологическими лидерами внедряются на производство технологии Индустрии 4.0, искусственного интеллекта, технологии, связанные с изменением уровня экологических выбросов на производстве. Стоит отметить, что наряду с внедрением новых технологий в Республике Беларусь, как и в других развивающихся и развитых странах актуальной является экономика рисков [4], в рамках которой наряду с модернизацией производства увеличивается степень политико-экономических,

технологических, финансовых и экологических рисков. Растет и уровень неопределенности вместе с увеличением значимости в обществе и экономике информации как экономического ресурса. В связи с появлением сети Интернет в экономической науке начали появляться концепции информационного, постинформационного, сетевого общества, в котором выражение экономических интересов, потребление, производство и распределение ресурсов и благ происходит на основе информации, при этом как дефицит, так и ее избыток влияют на процессы, происходящие в экономической системе общества, вызывая увеличение социальной неопределенности. Примером воздействия информации на производство является популяризация внедрения экологических способов производства при помощи цифровых технологий, и в то же время «экологию стали использовать в информационном оружии как элемент общественно-функциональных технологий для воздействия на общество» [5, с. 273], что демонстрирует высокую степень влияния информации на развитие экономики и общества.

Развитие общества является не столько следствием технологических изменений в экономике, сколько следствием реализации различных экономических интересов социальными классами и группами. Под воздействием технологических изменений происходит трансформация трудовых отношений, что отражается и на структуре занятости населения. Растет роль городского населения: так, в Российской империи конца XIX в. в связи с увеличением числа фабрик с 30 333 до 39 029 и ростом рабочих с 1 582 904 по 2 098 262 с 1893 по 1898 гг. соответственно, выросло и городское население. «С 1897 по 1 января 1914 г. прирост численности населения в процентах составил 54,3 %, а за 46 лет с 1867 г. городское население России возросло с 7 395,3 тыс. чел. до 23 276,3 тыс. чел., или на 214,8 %» [6, с. 178]. В настоящее время городское население все так же растет: за период 1994-2024 в Республике Беларусь численность городского населения выросла с 6 927 057 чел. до 7 198 285 или на 3,9% [7]. При этом на 1994 г. процент городского населения составлял 67,62 %; на 2024 г. – 78,62 %. Растет и количество занятого населения, проживающего в городах. На рисунке 1 отображено количество занятого населения в Республике Беларусь на 2023 г.: 3371,4 или 79,6 % занятого населения приходится на городское население (рисунок 1).



Рисунок 1 – Занятое население в Республике Беларусь, тыс. чел. [8]

В условиях модернизации экономики трансформируются потребности и формы реализации экономических интересов, направленные на удовлетворение тех или иных потребностей. Потребности городского населения и сельского населения различны, хоть и последние подражают городскому образу жизни, стиль и уровень жизни в городе и деревне отличаются, в связи с чем в условиях модернизации экономики возрастает доля участия городского населения в управлении модернизацией экономики, так как горожане являются непосредственными потребителями многих экономических благ. Так, в контексте концепции общества потребления предложение товаров, в особенности товаров интенсивного обновления, возрастает в связи с тем, что возникает не потребность в данных благах (товарах или услугах), а в факте их обладания; потребительские свойства товара уже не так значимы для потребителя, как тот статус, который дает обладание данным благом. Во многом данная тенденция обоснована действиями, сопровождающими модернизацию экономики, так как модернизация происходит не обособленно, а во взаимосвязи с окружающей средой, а также наряду с использованием новых технологий, влияющих не только на структуру производства, но и на структуру потребления и экономического поведения субъектов экономической системы. «Для современного общества также характерно возрастание роли общественно-функциональных инноваций. С расширением применения общественно-функциональных технологий для принуждения акторов к желательному для Манипулятора поведению посредством целенаправленной подачи информации в интернете и

традиционных СМИ значительно искажается восприятие субъектами своих потребностей и интересов» [4, с. 38]. Таким образом открывается взаимосвязь общественно-информационных технологий, модернизации экономики, экономической системы общества и ее социально-классовой структуры. Новые городские классы в рамках социально-классовой структуры общества составляют непосредственно совокупность людей, чье поведение под воздействием информационного оружия влияет на стабильность экономической системы и экономического развития. Поэтому экономическое развитие должно идти непосредственно с развитием общества, а также идей, потребностей и интересов, которые трансформируются наряду с трансформацией экономики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сорокин, П. А. Система социологии / П. А. Сорокин. – Пб.: Госиздат, 1920. – Т. 2. – 540 с.

2. Солодовников, С. Ю. Классы и классовая борьба в постиндустриальном обществе : методологические основы политико-экономического исследования / С. Ю. Солодовников. – Минск : БНТУ, 2014. – 377 с.

3. Солодовников, С. Ю. Экономическая обусловленность трансформации социально-классовой структуры общества переходного периода : дисс. д. эк. Наук : 28.05.04 ; 18.05.05: 08.00.01 / Солодовников Сергей Юрьевич. – Минск, 2004. – 252 л.

4. Солодовников, С. Ю. Экономика рисков / С. Ю. Солодовников // Экономическая наука сегодня : сборник научных статей / Белорусский национальный технический университет, Факультет технологий управления и гуманитаризации, Кафедра «Экономика и право» ; редкол.: С. Ю. Солодовников (пред. редкол.). – Минск : БНТУ, 2018. – Вып. 8. – С. 16–55.

5. Скорая, К. В. Использование цифровых технологий для экологизации производства / К. В. Скорая // Политические, экономические и социокультурные аспекты регионального управления на Европейском Севере: материалы XIV Всероссийской научной конференции (с междунар. участием), (22-23 апреля 2021г., г. Сыктывкар) – Сыктывкар ГОУ ВО КРАГСиУ, 2021. – 337 с. – С. 272–274.

6. Лесницкая, В. А. Взаимообусловленность трансформации экономической системы общества Российской империи и развития промышленности во второй половине XIX в. / В. А. Лесницкая // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2024. – Вып. 20. – С. 175–182. <https://doi.org/10.21122/2309-6667-2024-20-175-182>
7. Численность населения на 1 января по областям и г. Минску // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf\\_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/naselenie\\_6/dinamika-chislennosti-naseleniya/](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/naselenie_6/dinamika-chislennosti-naseleniya/) (дата обращения: 10.11.2024)
8. Труд и занятость в Республике Беларусь // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/531/0md2pntes3g2a57e7mp8wrz1y6flh634.pdf> (дата обращения: 10.11.2024)

## REFERENCES

1. Sorokin, P. A. (1920) *Sistema sotsiologii* [System of Sociology] Petrograd, Gosizdat (In Russian)
2. Solodovnikov, S. Yu. (2014) *Klassy i klassovaya bor'ba v postindustrial'nom obshchestve : metodologicheskie osnovy politiko-ehkonomicheskogo issledovaniya* [Classes and class struggle in post-industrial society: methodological foundations of political-economic research] Minsk, BNTU (In Russian)
3. Solodovnikov, S. Yu. (2004) *Ehkonomicheskaya obuslovlennost' transformatsii sotsial'no-klassovoi struktury obshchestva perekhodnogo perioda* : diss. d. ehk. Nauk : 28.05.04 ; 18.05.05: 08.00.01 / Solodovnikov Sergei Yur'evich. Minsk, 2004 (In Russian)
4. Solodovnikov, S. Yu. (2018) Risk economy. *Ehkonomicheskaya nauka segodnya*. (8), 16-55 (In Russian)
5. Skoraya, K. V. The use of digital technologies for greening production [Ispol'zovanie cifrovyykh tekhnologij dlya ehkologizatsii proizvodstva]: Political, economic and socio-cultural aspects of regional governance in the European North: proceedings of the XIV All-Russian Scientific Conference (with international participation). Syktyvkar. 272-274 (In Russian)
6. Lesnickaya, V. A. The interdependence of the transformation of the economic system of society of the Russian Empire and the development

of industry in the second half of the 19th century. *Ehkonomicheskaya nauka Segodnya*. (20), 175-182 (In Russian)

7. Belarus in numbers: basic facts // President of the Republic of Belarus. URL: <https://president.gov.by/ru/belarus/numbers/facts> (date of access: 11.10.2024)

8. Labor and employment in the Republic of Belarus // National Statistical Committee of the Republic of Belarus. URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/531/0md2pntes3g2a57e7mp8wrz1y6f1h634.pdf> (date of access: 11.10.2024)



УДК 343.98

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПРЕСТУПЛЕНИЯМ**

С. В. МАРКОВА<sup>1</sup>, Р. В. ТАЗОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> к. э. н., доцент кафедры «Экономики и  
управления на предприятии»

<sup>2</sup> студент «Института инженерной экономики и  
предпринимательства»

Казанский национальный исследовательский  
Технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ  
г. Казань, Российская Федерация

*Аннотация. В статье обсуждаются ключевые аспекты противодействия экономическим преступлениям, такие как укрепление правовой базы, использование современных технологий и методов анализа данных и международное сотрудничество в борьбе с экономической преступностью. Исследование представляет собой ценный вклад в развитие теории и практики борьбы с экономическими преступлениями, а также может быть полезным для специалистов в области экономики, а также для ученых и студентов, интересующихся этой проблематикой.*

*Ключевые слова: Экономическая безопасность; экономические преступления; правоохранительная деятельность; противодействие экономическим преступлениям.*

## **IMPROVING THE MECHANISMS OF COUNTERING ECONOMIC CRIMES**

S. V. MARKOVA<sup>1</sup>, R. V. TAZOVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of  
Economics and Enterprise Management

<sup>2</sup> student of the «Institute of Engineering Economics and  
Entrepreneurship»

Kazan National Research University A. N. Tupolev Technical  
University-KAI  
Kazan, Russian Federation

*Annotation. The article discusses key aspects of countering economic crimes, such as strengthening the legal framework, the use of modern technologies and methods of data analysis, and international cooperation in combating economic crime and information exchange between countries. The research is a valuable contribution to the development of the theory and practice of combating economic crimes, and can also be useful for specialists in the field of economics, economic security, law, as well as for scientists and students interested in this issue.*

*Key words: Economic security; economic crimes; law enforcement; countering economic crimes.*

Современный мир сталкивается с растущим числом экономических преступлений, которые наносят серьезный ущерб финансовой системе, компаниям и государствам.

Начать необходимо с того, что из себя представляют экономические преступления. Экономические преступления – это виновно совершённые общественно опасные деяния, запрещённые Уголовным кодексом Российской Федерации под угрозой наказания и посягающие на нормальное функционирование экономики РФ [1].

К экономическим преступлениям относятся:

1. Преступления против собственности. Например, кража, мошенничество, грабёж, разбой и др.

2. Преступления в сфере экономической деятельности. Например, воспрепятствование законной предпринимательской деятельности, незаконное предпринимательство, принуждение к совершению сделки, фиктивное банкротство, уклонение от уплаты налогов, различные виды контрабанды и др.

3. Преступления против интересов службы в коммерческих и иных организациях. Например, злоупотребление полномочиями руководителем организации, коммерческий подкуп и некоторые другие [2].

Основными видами экономических преступлений являются незаконное присвоение активов, мошенничество и взяточничество. Наглядно процент самых совершаемых экономических преступлений в России представлен на диаграмме (рисунки 1).



Рисунок 1 – Структура экономической преступности по итогам 2023 года [3]

После ознакомления с сущностью экономических преступлений необходимо изучить методы и способы борьбы с ним.

Первый механизм – законодательство. Законодательные акты об экономических преступлениях существуют во многих странах, однако их недостаточность и противоречия мешают эффективной борьбе с преступниками.

Второй механизм – регулирование. Разработка и внедрение эффективных нормативных актов, регулирующих финансовые операции, позволяет предупреждать экономические преступления. Важно также совершенствовать системы контроля и мониторинга финансовых операций, а также внедрять новые технологии, такие как блокчейн, для обеспечения прозрачности и надежности финансовых транзакций.

Третий механизм – сотрудничество между государствами и международными органами. Эффективное сотрудничество между различными странами и международными организациями является необходимым условием для эффективной борьбы с этими преступлениями.

Четвертый механизм – профилактика. Превентивные меры направлены на предотвращение совершения экономических преступлений. Важно проводить информационные кампании об

опасностях экономических преступлений и возможных санкциях, а также улучшать образование населения о финансовых вопросах и знании правил и норм поведения в этой сфере.

Пятый механизм – судебная система. Не менее важна роль судов и правоохранительных органов в противодействии экономическим преступлениям. Важно, чтобы судебная система была независимой, эффективной и исполняла свои функции в строгом соответствии с законом [4].

Однако, существующие механизмы противодействия экономическим преступлениям имеют некоторые недостатки и проблемы, которые требуют усовершенствования. Одной из основных проблем является недостаточная эффективность в обнаружении и предотвращении преступлений [5]. Средства и ресурсы, выделяемые для борьбы с экономической преступностью, не всегда достаточны для полноценной работы правоохранительных органов и специализированных служб [6].

Другой проблемой является ограниченность механизмов противодействия на международном уровне. Экономическая преступность часто переходит границы разных стран, и требуется сотрудничество и координация усилий между различными правоохранительными органами. Однако, в некоторых случаях существует недостаток в международном сотрудничестве и обмене информацией, что затрудняет успешное пресечение экономической преступности.

Кроме того, существующие механизмы не всегда способны эффективно адаптироваться к новым видам экономической преступности. Механизмы противодействия часто разрабатываются для борьбы с определенными видами преступлений и могут быть неэффективными против новых схем и механизмов экономической преступности, которые могут развиваться и меняться с течением времени. Это требует постоянного обновления и адаптации механизмов противодействия к новым вызовам [7].

Для предотвращения данных проблем и усовершенствования механизмов противодействия экономическим преступлениям необходимо принять ряд мер и сформировать новые подходы для борьбы с экономическими преступлениями.

Одним из новых подходов в противодействии экономическим преступлениям стало использование инновационных методов и технологий [8].

Еще одной инновационной технологией в борьбе с экономическими преступлениями является использование блокчейн-технологии. Блокчейн позволяет создавать надежные и прозрачные системы хранения и передачи информации, которые не могут быть подделаны или изменены. Это особенно актуально в случае экономических преступлений, так как они часто связаны с мошенничеством, фальсификацией документов и другими видами недобросовестных действий в финансовой сфере. Блокчейн-технология позволяет создавать надежные цифровые следы, которые невозможно подделать, и облегчает проведение расследований и установление фактов.

Кроме использования новых технологий, также важно развивать и совершенствовать правовые механизмы, направленные на борьбу с экономическими преступлениями. В последние годы наблюдается тенденция к ужесточению ответственности за экономические преступления и введению новых мер наказания. Это может включать такие меры, как увеличение срока лишения свободы для преступников, ужесточение условий условного освобождения и назначение штрафов, пропорциональных размеру причиненного ущерба. Также важно обеспечить эффективность правоприменительной системы и своевременное расследование подобных преступлений [9].

В противодействии экономическим преступлениям немаловажное значение имеет также сотрудничество между государственными органами и международными организациями. Важно создать и развивать международные механизмы сотрудничества, такие как обмен данными, совместные расследования и создание специализированных интернациональных органов, направленных на борьбу с экономической преступностью [10].

На основе анализа уже существующих методов борьбы с экономическими преступлениями были разработаны рекомендации по улучшению существующих механизмов противодействия данному виду преступлений.

1. Укрепление юридической базы. Необходимо разработать и внедрить новые законы, которые будут эффективно бороться с современными видами экономической преступности. При этом важно обеспечить четкую и последовательную правовую практику, которая не допускала бы прецедентных ошибок.

2. Усиление международного сотрудничества. Борьба с экономическими преступлениями требует глобального подхода, поскольку

такие виды преступности не ограничены одним государством. Одним из способов улучшения механизмов противодействия может быть развитие и укрепление международного сотрудничества в области правоохранительной деятельности.

3. Применение современных технологий. В нашей эпохе цифровизации и развития информационных технологий, преступники также активно используют новейшие методы и приемы для совершения экономических преступлений. Для эффективного противодействия им необходимо оснастить правоохранительные органы современными технологиями, такими как искусственный интеллект, аналитические системы, кибербезопасность и так далее.

4. Развитие профессиональных навыков сотрудников правоохранительных органов. Эффективное противодействие экономической преступности также зависит от квалификации и компетенций полиции, следователей и прокуроров. Кроме того, важно развивать междисциплинарное сотрудничество с экспертами в области экономики, финансов и других связанных отраслях, чтобы более эффективно противодействовать экономическим преступлениям.

В заключение, совершенствование механизмов противодействия экономическим преступлениям является важным заданием для общества. Для достижения этой цели необходимо укреплять юридическую базу, развивать международное сотрудничество, использовать современные технологии и развивать профессиональные навыки сотрудников правоохранительных органов. Только комплексный подход и систематическое взаимодействие могут обеспечить эффективную борьбу с экономической преступностью и создать безопасную и стабильную экономическую среду для общества.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дятел Е. П. Статус экономической теории как научной и учебной дисциплины. Журнал экономической теории, 2021. - № 3. - С. 374-388.

2. Курнышева И.Р. Особенности структурных преобразований и новая экономическая реальность. Вестник Института экономики Российской академии наук, 2022. - № 4. - С. 128-139.

3. Устинова К. А., Гордиевская, А. Н. Коррупционный фактор через призму социально-демографических аспектов, 2024. - № 2. - С. 481-499.
4. МВД подсчитало количество экономических преступлений в 2023 году. Журнал Право.Ру, 2023
5. Цехомский Н.В. Инвестиционная поддержка промышленного развития в условиях санкций. Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии, 2022. - № 4 (54). - С. 5-9
6. Ягунова Н. А. Перспективы обеспечения национальной экономической безопасности на основе поддержки точек экономического роста. Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета, 2023. - №3. - С. 46-51.
7. Куделич М.Р. Инновации и экономический рост. Экономика и управление: проблемы, решения, 2023. – Т. 1, № 11. – С. 64-69.
8. Проволович Т. О. Новейшие примеры междисциплинарного синтеза в экономике. Журнал экономической теории, 2021. - № 4. - С. 512-525.
9. Кашапова Э.Р., Рыжкова М.В., Соболева Е.Н., Са-фиулин М.Ш. Рыночные провалы и правовые лакуны как предпосылки цифровых финансовых пирамид. Вестник Томского государственного университета. Экономика, 2023. - № 64. - С. 5-21.
10. Барокко Л. А. К вопросу об особенностях мошенничества, 2024. - № 1. - С. 15-19.

## REFERENCES

1. Dyatel E. P. The status of economic theory as a scientific and educational discipline. Journal of Economic Theory, 2021. - No. 3. - pp. 374-388.
2. Kurnysheva I.R. Features of structural transformations and the new economic reality. Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, 2022. - No. 4. - pp. 128-139.
3. Ustinova K. A., Gordievskaya, A. N. The corruption factor through the prism of socio-demographic aspects, 2024. - No. 2. - pp. 481-499.
4. The Ministry of Internal Affairs has calculated the number of economic crimes in 2023. The Law Magazine.Ru, 2023/ [Electronic resource] /

5. Tsekhomsky N.V. Investment support for industrial development in the context of sanctions. Theory and practice of the service: economics, social sphere, technology, 2022. - № 4 (54). - Pp. 5-9

6. Yagunova N. A. Prospects for ensuring national economic security based on the support of economic growth points. Proceedings of the St. Petersburg State University of Economics, 2023. - No.3. - pp. 46-51.

7. Kudelich M.R. Innovations and economic growth. Economics and Management: Problems, solutions, 2023. – Vol. 1, No. 11. – pp. 64-69.

8. Provolovich T. O. The latest examples of interdisciplinary synthesis in economics. Journal of Economic Theory, 2021. - No. 4. - pp. 512-525.

9. Kashapova E.R., Ryzhkova M.V., Soboleva E.N., Sa-fiulin M.S. Market failures and legal gaps as prerequisites for digital financial pyramids. Bulletin of Tomsk State University. Economics, 2023. - No. 64. - pp. 5-21.

10. Barokko L. A. On the issue of the specifics of fraud committed using information and telecommunication technologies, 2024. - No. 1. - pp. 15-19.



**THE IMPACT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE  
DEVELOPMENT ON REGIONAL ECONOMIC GROWTH**

Y. NING<sup>1</sup>, L.V. GRINTSEVICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD, Department of Management, Faculty of Management  
Technologies and Humanitarianization

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor of the Economics and Management of  
Innovative Projects in Industry  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article analyzes the impact of transport infrastructure development on regional economic growth. Key aspects such as improving logistics links, increasing investment, increasing labor mobility, and optimizing trade turnover are considered. Particular attention is paid to the role of transport in stimulating the competitiveness of the regional economy. Examples of successful projects are given that demonstrate the connection between infrastructure transformations and regional GDP growth.*

*Key words: transport infrastructure, regional economic growth, logistics, investment, mobility, competitiveness, trade turnover, transport projects, regional development.*

Transport infrastructure is a key driver of regional economic growth, influencing various aspects of economic activity. Efficient roads, railways, ports, and airports improve connectivity, enabling the smooth flow of goods, services, and people. This not only reduces logistics costs but also attracts investments, creating new business opportunities. Enhanced accessibility supports urbanization and integration of rural areas into the broader economy, reducing regional disparities. Moreover, robust infrastructure fosters economic diversification, stimulates job creation, and boosts productivity. However, sustainable development is crucial to balance economic benefits with environmental considerations. This article examines the multifaceted impact of transport infrastructure on regional economic growth and highlights strategies for maximizing its benefits.

It is most logical to define infrastructure as an organizational and economic system, functioning as a subsystem of the regional economy. This system encompasses a network of organizations, the connections between

them, and the institutional conditions that govern their operations. Such a framework facilitates sustainable economic development by managing the flow of resources and goods, thereby promoting competition and ensuring the smooth functioning of the regional economy.

Regional transport infrastructure, as a key component of market infrastructure, integrates production, distribution, exchange, and consumption into a unified chain. This integration accelerates the movement of material, financial, and informational flows within the regional economy. It also establishes a spatial network structure in which all elements are interconnected both within the region and beyond its boundaries. Transport and logistics enterprises and organizations serve as the nodes of these networks.

The development of transport infrastructure has multifaceted effects on regional economies. Primarily, it reduces transportation costs, which, in turn, enhances the competitiveness of local producers. A well-developed transport network enables more efficient use of regional resources, including labor, raw materials, and energy.

Additionally, improving transport infrastructure increases accessibility to remote areas, fostering their integration into national and international economies. This creates conditions for attracting investments, developing tourism, increasing employment rates, and raising household incomes.

One of the key functions of transport infrastructure is to ensure spatial mobility, significantly influencing the geographical distribution of economic activity. The development of transport hubs and routes contributes to the formation of «growth poles»—regions with high economic development potential.

The agglomeration effect, arising from improved transport networks, allows companies to reduce production and logistics costs through concentration near key transport hubs. This, in turn, stimulates the development of related industries such as construction, services, and manufacturing.

### **Socioeconomic Effects**

Investments in transport infrastructure positively impact not only the economy but also the social sphere. These effects include:

1. **Improved living standards:** Enhanced transport accessibility increases employment opportunities, raises incomes, and improves access to social services.

2. **Reduction of interregional disparities:** Connectivity between economically developed and lagging regions allows for resource redistribution and stimulates the development of less affluent areas.

3. **Decreased outmigration:** The availability of well-developed infrastructure helps retain the workforce in the region by creating favorable living and working conditions.

A crucial aspect of the impact of transport infrastructure is its role in facilitating international trade. Modern transport corridors, such as the «Belt and Road Initiative», create conditions for exporting and importing goods, thereby stimulating the growth of export-oriented industries.

For regions located along major transport routes, infrastructure development provides direct access to global markets. This not only increases the volume of foreign trade but also fosters the transfer of technologies, knowledge, and expertise.

An example of the positive impact of transport infrastructure on regional economies is the construction of high-speed rail lines in China. These projects have significantly reduced travel time between major cities, stimulated the development of second- and third-tier cities, and boosted domestic trade volumes.

Another example is the construction of the Moscow-St. Petersburg motorway in Russia, which has contributed to the economic growth of adjacent areas, increased logistical activity, and created new jobs.

### **Challenges and Issues**

Despite its evident advantages, transport infrastructure development faces several challenges, including:

- Uneven distribution of investments, which exacerbates regional disparities.
- Environmental consequences, such as increased CO<sub>2</sub> emissions and damage to natural ecosystems.
- Inefficient use of allocated funds due to corruption and inadequate project planning.

Belarus has a well-developed transport network that includes highways, railways, and air transport hubs. Key elements include the **M1 Brest-Moscow highway**, part of the international transport corridor connecting Europe with Asia, and a dense railway system that facilitates cargo and passenger movement. Despite these strengths, further modernization is needed to address aging infrastructure, increase efficiency, and meet international standards.

## **The Role of Transport Infrastructure in Regional Economic Development**

The development of transport infrastructure directly impacts the regional economy by:

1. **Improving Connectivity:** Enhanced infrastructure links urban and rural areas, ensuring better access to markets, resources, and services. For example, the reconstruction of regional roads facilitates agricultural exports and supports local industries.

2. **Encouraging Investment:** Modern infrastructure attracts foreign direct investment (FDI) by providing efficient logistics and reducing transportation costs for businesses.

3. **Boosting Employment:** Construction and maintenance projects create jobs in the short term, while improved infrastructure fosters long-term growth in related industries such as logistics and tourism.

### **Strategic Projects and Initiatives**

In recent years, Belarus has implemented several key initiatives to upgrade its transport infrastructure:

- **Belt and Road Initiative (BRI):** As part of China's BRI, Belarus has established the *Great Stone Industrial Park*, leveraging its position as a logistics hub between Europe and Asia.

- **Modernization of Highways:** The M6 Minsk-Grodno road was upgraded to meet international standards, improving regional connectivity and facilitating cross-border trade.

- **Railway Electrification:** Electrification of railway lines enhances the efficiency and environmental sustainability of cargo and passenger transport.

The development of transport infrastructure is a powerful driver of regional economic growth. Investments in transport projects promote the integration of regions into national and global economies, enhance living standards, and create conditions for sustainable development. However, to maximize the benefits, it is crucial to consider environmental and social aspects while ensuring equitable resource allocation among regions.

In the future, the successful development of transport infrastructure will become a key factor in regional competitiveness, ensuring their stable economic growth and resilience.

## REFERENCES

1. Aniskin, Y. P. (2019). *Transport Infrastructure and Regional Economic Development*. Moscow: Economy Publishing.
2. Belstat. (2023). *Economic Indicators of the Republic of Belarus*. National Statistical Committee of the Republic of Belarus. Available at <http://www.belstat.gov.by>.
3. Glukhova, E. A., & Zaitseva, O. P. (2020). The Role of Transport Infrastructure in Regional Economic Growth. *Economic Sciences*, 4, 32–39.
4. Zhukov, V. V. (2021). Modernization of Belarus's Transport Network in the Context of Globalization. *Transport Policy and Economics*, 8(2), 15–20.
5. China-Belarus Industrial Park «Great Stone». (2023). Official Website. Available at <https://www.industrialpark.by>.

УДК (005+004):330.3

## **МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

Л. А. ПЕРЕПЕЛИЦА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>аспирант, преподаватель кафедры «Менеджмент»  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В данной статье рассматриваются методы управления в условиях цифровой трансформации экономики и их роли в обеспечении устойчивого развития предприятия. Автором определено содержание категории «цифровая трансформация менеджмента», «методы управления в условиях цифровой трансформации», сформулированы цели, объекты, задачи и результаты цифровой трансформации управленческой парадигмы. Приведен краткий обзор существующих методов управления в рамках цифровизации. Обозначена их роль и влияние на основные аспекты деятельности компании. Рассматриваются примеры успешной реализации управленческих подходов в рамках цифровой экономики в различных отраслях. Выводы исследования подчеркивают, что изменение традиционных стандартов менеджмента в условиях цифровой трансформации экономики, является необходимым условием как для повышения эффективности, результативности, конкурентоспособности и инновационной ориентированности потенциала отдельных предприятий, так и формирования основы для устойчивого экономического роста в целом.*

*Ключевые слова: менеджмент, цифровая трансформация, управление, цифровизация, цифровые технологии.*

## **METHODS OF MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF ECONOMY**

L.A. PEREPELITSA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>graduate student, Teacher of the Department «Management»  
Belorussian State University of Informatics and Radioelectronics  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. This article is devoted to the methods of management in the context of digital transformation of economy and their role in ensuring sustainable development of enterprises. The author defines the content of the category «digital transformation of management», outlines «management methods in the context of digital transformation», and formulates the goals, objects, tasks, and results of the transformation of management paradigm. A brief overview of existing management methods within the framework of digitalization is provided, highlighting their role and influence on the main aspects of a company's activities. Examples of successful implementation of management approaches within the digital economy across various industries are examined. The findings of the research emphasize that changing traditional management standards in the context of digital transformation of economy is a necessary condition for enhancing efficiency, effectiveness, competitiveness, and innovation-oriented potential of individual enterprises, as well as for forming the basis for sustainable economic growth.*

*Keywords: management, digital transformation, governance, digitalization, digital technologies.*

## **Введение**

Стремительное внедрение и высокая скорость протекания цифровых преобразований оказывает серьезное влияние на все сферы жизни современного общества и является неотъемлемой частью его развития. Одной из основных характеристик и стратегическим направлением развития экономики является цифровизация всех бизнес-процессов, что влечет за собой существенные изменения в подходах к управлению на предприятии. Широкое распространение цифровых стандартов обработки и передачи информации существенно меняет управленческую парадигму. В условиях цифровой трансформации применение новых методик и стандартов управления становится необходимым условием для сохранения конкурентоспособности организации, повышения результативности деятельности, достижения стратегических целей, имеющих решающее значение для успешного будущего.

## **Основная часть**

Согласно теории российского ученого Н.Б. Кирилловой, управление в своей теории и практике проходит несколько этапов

развития [1]. В своих трудах Н.Б. Кириллова определила следующие периоды:

- древний период (9-7 тыс. лет до н. э. – XVIII в. н. э.).
- индустриальный период (1776 –1890 гг.).
- период систематизации (1856 – 1960 гг.)
- информационный период (1960 г. – по настоящее время).

Современное общество проходит один из этапов информационного периода, который берет свое начало в 1960-х гг. Его характерной особенностью является эволюция информационных и коммуникационных технологий, тенденции глобализации, интеграции и интернационализации различных областей профессиональной и общественной жизни. Данные изменения оказывают существенное влияние на процесс цифровизации экономики, что неизбежно влечет за собой изменения в подходе к управлению компаниями, так как менеджмент является неотъемлемой частью и одной из базовых категорий экономики.

Создание и широкое применение прорывных цифровых технологий, бурное развитие средств массовой коммуникации, построение информационных связей глобального характера, широкое использование социальных сетей, виртуальной реальности и искусственного интеллекта меняют процесс управления. Цифровая трансформация менеджмента стала важной частью стратегии большинства предприятий. Так, согласно исследованию международной консалтинговой компании McKinsey, более 70% компаний всего мира предпринимают действия по цифровой трансформации [2]. Изменение традиционных подходов и стандартов управления сегодня имеет решающее значение для устойчивой и стабильной деятельности предприятия.

Для более четкого обозначения целей и задач менеджмента в условиях цифровой трансформации экономики необходимо определить понятие «цифровая трансформация менеджмента». Однако, следует отметить, что на сегодняшний день нет единого подхода в определении данной категории. На основе анализа результатов исследований отечественных и зарубежных авторов, а также динамики изменений во временном формате, автором предлагается следующее определение: цифровая трансформация менеджмента представляет собой крупномасштабный процесс, ориентированный на внедрение и применение передовых цифровых инструментов в целях оптимизации бизнес-моделей, процессов, структуры и культуры организации,



для повышения результативности деятельности, усиления конкурентоспособности и достижения стратегических целей компании [3].

Объектами менеджмента в условиях цифровизации экономики выступают активы организации, персонал, культура, стратегии в различных сферах деятельности компании, отдельные операционные процессы и инструменты, конкретные инновации, продукты, партнерства в экосистемах и т.п. Поэтому цифровую трансформацию менеджмента следует рассматривать не только как имплементацию передовых цифровых технологий и ресурсов, но и как изменение стратегии ведения бизнеса, бизнес-моделей, процессов, структуры и культуры организации.

Современные условия диктуют необходимость применения новых, прогрессивных методов и подходов в управленческой деятельности. Под категорией «методы управления» понимают совокупность способов и приемов, с помощью которых достигается конкретная цель в процессе управления хозяйственной деятельностью организации. Методы управления способствуют реализации основных функций менеджмента, а именно - прогнозирование, планирование, регулирование, анализ и контроль. В условиях цифровой трансформации возникает необходимость интеграции цифровых технологий в процесс управленческой деятельности и адаптации методов управления к новым условиям рынка.

В качестве примеров управленческих подходов, применяемых в условиях цифровых трансформаций, рассмотрим такие методы как Agile-management и Lean Management. Данные концепции иллюстрируют применение разных подходов для достижения одной цели – эффективной адаптации к постоянно изменяющимся условиям рынка, клиентским требованиям и технологическим инновациям.

*Гибкое управление или Agile-management* (от англ. Agile – гибкий) – это подход к управлению на основе применения принципов гибкой разработки программного обеспечения. Agile-методология была формализована в 2001 году Манифестом Agile, составленным в городе Солт-Лейк-Сити (Соединенные Штаты Америки). В число основателей подхода, вошли разработчики и эксперты в области программного обеспечения: Ken Schwaber (Кен Швабер), Jeff Sutherland (Джефф Сазерленд) – один из создателей методологии Scrum, Martin Fowler (Мартин Фаулер) – известный автор и оратор в области программирования, Ron Jeffries (Рон Джеффрис) – один из создателей

методологии Extreme Programming (XP) и другие. Манифест состоял из четырех основных ценностей:

- Люди и взаимодействие важнее процессов и инструментов.
- Работающий продукт важнее исчерпывающей документации.
- Сотрудничество с заказчиком важнее согласования условий контракта.
- Готовность к изменениям важнее следования изначальному плану.

Вслед за появлением Манифеста, технологии Agile начали распространяться и на другие сферы деятельности. В настоящее время Agile-management является одним из самых популярных методов управления проектами. Основная идея Agile-подхода заключается в том, что вместо строгого следования заранее установленному плану, кросс-функциональные команды (команды, состоящие из разнообразных специалистов - разработчиков, маркетологов, аналитиков) работают в коротких итерациях (спринтах), собирая обратную связь и внося изменения в проект на основе полученных данных. Важнейшими факторами гибкого управления являются креативность, творческий подход и способность принимать нестандартные решения. Именно благодаря этим факторам Agile-management обеспечивает инновационную ориентированность компаний, что в конечном итоге способствует развитию экономики.

*Бережливое управление или Lean Management* – это управленческий подход, который объединяет две цели: постоянную оптимизацию бизнес-процессов и максимизацию ценности, создаваемой для клиентов. Lean Management (от англ. Lean – бережливый) переводится как концепция бережливого управления. Основные принципы Lean Management были разработаны в Японии в середине 20 века инженером компании Toyota Таити Оно (Taiichi Ohno). Он стал основоположником уникального метода, названного Toyota Production System (TPS), который был создан для сокращения отходов и потерь в период энергетического кризиса в стране и компании. Концепция Lean-подхода включает в себя следующие принципы:

Идентификация и сокращение потерь – достигается путем нахождения и устранения различных затрат, снижения нерезультативной деятельности.

Упрощение процессов – анализ и перестройка рабочих процессов

для устранения лишних шагов и ускорения выполнения задач.

Непрерывное совершенствование Кайдзен (Kaizen) – внедрение культуры, в которой сотрудники регулярно проводят анализ всех бизнес-процессов, для поиска способов их постоянного совершенствования.

Концепция бережливого управления считается одной из наиболее популярных и эффективных, способствующих инновационной направленности компаний и модернизации экономики.

Для иллюстрации эффективной реализации вышеприведенных методик приведем следующие примеры.

Мировой лидер по производству, дистрибуции и продажи автомобилей, компания Ford Motor Co. применяет методологию Agile-Management для разработки новых автомобилей, что позволяет командам быстро и эффективно реагировать на изменения в дизайне и требованиях потребителей. По данным международной аналитической компании Forbs ожидаемый уровень прибыли Ford Motor Co в 2024 году составит 3,9 млрд. долл. США, что на 1 млрд. долл. США выше уровня предыдущего года [4].

Компания Nike является одной из ведущих мировых брендов в области производства спортивной обуви, одежды и аксессуаров. Компания столкнулась с растущей конкуренцией и изменением потребительских ожиданий, что побудило внести изменение в управленческую парадигму и применить концепцию Lean Management. В результате Nike смогла оптимизировать свои процессы, сократить затраты и уменьшить время выхода на рынок новых продуктов. Итогом стал рост прибыли компании с 2021 по 2024 год на 1,8 млрд. долл. США [5].

### **Заключение.**

Глобальный процесс цифровой трансформации всех сфер человеческой жизни является частью нашего существования. Актуальность цифровой трансформации менеджмента не вызывает сомнений. Внедрение прогрессивных цифровых решений и инструментов наряду с применением усовершенствованных методов управления в рамках цифровой трансформации способствуют инновационной ориентированности компании, повышению производительности, снижению затрат, формируя основы для стратегического роста и устойчивого развития экономики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кириллова Н.Б. Менеджмент социокультурной сферы. – Екатеринбург: УрФУ, 2012. – С. 6,7,84. – 186 с. – ISBN 978-5-7996-0795-1.
2. McKinsey & Company. (2020). «The Future of Work: The Transformation of Work in the Era of Automation». [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work> – Date of access: 18.11.2024.
3. Перепелица, Л.А. Теоретические аспекты цифровой трансформации менеджмента / Л. А. Перепелица // «Сацьяльна-эканамічныя і прававыядаследаванні» «БІП-Університет права і сацыяльна-інфармацыйных тэхналогій». – 2024. – № 1. – С. 126-133.
4. Forbs. Ford Motor.[Electronic resource]. – Mode of access:<https://www.forbes.com/companies/ford-motor/> – Date of access: 17.11.2024.
5. Forbs. Nike. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.forbes.com/companies/nike/> – Date of access: 17.11.2024.
6. Перепелица, Л.А. Развитие содержания категории «цифровой» в контексте современного менеджмента / Л. А. Перепелица // Лидерство менеджмент. – 2023. – Том 10. – № 4. – С. 1143-1158. – doi: 10.18334/lim.10.4.119484.
7. Беляцкая, Т. Н. Концепция электронной экономики / Т. Н. Беляцкая // Электронная экономика: теория, модели, технологии / Т. Н. Беляцкая [и др.] ; под общ. ред. Т. Н. Беляцкой, Л. П. Князевой. – Минск, 2016. – С. 5–10.

## REFERENCES

1. Kirilova N.B. Management of the Socio-Cultural Sphere. – Yekaterinburg: Ural Federal University, 2012. – pp. 6, 7, 84. – 186 p. – ISBN 978-5-7996-0795-1.
2. McKinsey & Company. (2020). «The Future of Work: The Transformation of Work in the Era of Automation». [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work> – Date of access: 18.11.2024.
3. Perepelitsa, L. A. Theoretical aspects of digital transformation of management / L. A. Perepelitsa // «Socio-Economic and Legal Research»

BIP-University of Law and Social-Information Technologies. – 2024. – No. 1. – P. 126-133.

4. Forbs. Ford Motor. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.forbes.com/companies/ford-motor/> – Date of access: 17.112024.

5. Forbs. Nike. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.forbes.com/companies/nike/> – Date of access: 17.112024.

6. Perepelitsa, L. A. Development of the content of the category «digital» in the context of modern management / L. A. Perepelitsa // Leadership and Management. – 2023. – Volume 10. – No. 4. – P. 1143-1158. – doi: 10.18334/lim.10.4.119484.

7. Belyatskaya, T. N. The concept of the electronic economy / T. N. Belyatskaya // Electronic economy: theory, models, technologies / T. N. Belyatskaya [and others]; edited by T. N. Belyatskaya, L. P. Knyazevoy. – Minsk, 2016. – P. 5-10.

УДК 338.242.4

## **О ПРОБЛЕМАХ ФИНАНСИРОВАНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛАРУСИ**

Т.А. ПОЗНЯК<sup>1</sup>

<sup>1</sup> аспирант, преподаватель кафедры «Менеджмент»  
Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Финансирование высшего образования является одним из направлений обеспечения устойчивого развития экономики. Обзорный анализ показал достаточно активный интерес исследователей к теме трансформации способов и механизмов финансирования образования. Осуществлен сравнительный анализ положения Беларуси по некоторым показателям расходов на высшее образование.*

*Ключевые слова: финансирование, высшее образование, расходы, ваучер, информационно-коммуникационные технологии.*

## **ABOUT PROBLEMS OF FINANCING HIGHER EDUCATION IN BELARUS**

T.A. POZNYAK<sup>1</sup>

<sup>1</sup> graduate student, teacher of the Department of Management  
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. Financing higher education is one of the areas of ensuring sustainable economic development. The review analysis showed a fairly active interest of researchers in the topic of transforming the methods and mechanisms of financing education. A comparative analysis of the situation in Belarus in terms of some indicators of spending on higher education was carried out.*

*Key words: financing, higher education, expenses, voucher, information and communication technologies.*

Одним из ключевых моментов обеспечения устойчивого экономического роста за счет повышения уровня жизни является эффективное использование знаний, которые стали в последнее время важнейшим фактором экономического развития. Практически все технологически развитые государства базируются на так называемой «умной» экономике или экономике знаний, которая позволяет создавать рабочие места, решать социальные проблемы, облегчать доступ к навыкам и знаниям, тем самым создавать благоприятные условия для развития общества в целом. Очевидно, что острая необходимость внедрения новых инновационных образовательных программ в процесс подготовки кадров и модернизация способов и механизмов финансирования высшего образования обусловлена современной социально-политической, экономической и культурной ситуацией в мире. В материале рассматриваются некоторые проблемы финансирования и основные направления в рамках модернизации высшего образования, статистическое описание группы расходов на высшее образование Беларуси [1].

Как отмечено рядом авторов [2] наиболее перспективным направлением финансирования высшего образования выступает направление на основе результатов деятельности учреждения высшего образования (УВО), однако, в то же время, существует необходимость внесения ясности в понятие так называемых «результатов» обучения, а также применение баланса между государственным «бесплатным» и «платным» образованием.

Исследователь Т.Л. Клячко [3] также интересуется формой финансирования высшего образования в виде ваучеров («следования денег за студентом») и вносит предложение о дифференциации финансирования образования в зависимости от сложности образовательных программ.

В рамках моделей финансирования программ магистратуры Климовым А.А. [4] выделены два подхода: на основе нормативов и возмещение на основе конкурса.

Исследовательский анализ Дмитриенко А.С. [5] показал, подходы к определению моделей финансирования и распределения средств высшего образования сводятся в две группы: институциональные и основанные на спросе. Выбор механизма финансирования будет зависеть от типа государственного устройства и нормативно-правового регулирования в экономике.

Аналитический материал одного из сборников Организации по экономическому сотрудничеству и развитию по высшему образованию содержит три сценария финансирования высшего образования: на основе спроса, на основе предложения, трансформационный. Приводятся положительные качества и недостатки каждого из них.

В результате анализа моделей бюджетного финансирования образования Беляковым С.А. [6] демонстрируется изменение положение УВО в зависимости от выбранной модели финансирования.

На основании баз данных Мирового банка было принято решение проанализировать положение Беларуси по показателям расходов на образование в сравнении со средними значениями индикаторов этих странам мира в разрезе дохода.

Текущие расходы на высшее образование (ВО) (% от общих расходов в УВО), % ( $P_{\%тек}$ ) – это текущие расходы выражаются в процентах от прямых расходов государственных образовательных учреждений (учебных и неучебных) указанного уровня образования. В период 2004-2021 гг. значения  $P_{\%тек}$  Беларуси колебались, и в 2021 году составили 92,13 % прямых расходов на ВО, что ниже значения этого индикатора в 2004 году на 2,36 п.п. (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1 – Изменение текущих расходов на высшее образование Беларуси, %

Год	2004	2005	2006	2007	2009	2010	2011	2012
$P_{\%тек}$ , %	94,49	94,17	88,39	91,34	94,19	89,62	92,30	80,50
Год	2013	2014	2015	2016	2017	2019	2020	2021
$P_{\%тек}$ , %	88,86	91,81	95,08	96,05	94,09	92,40	92,56	92,13



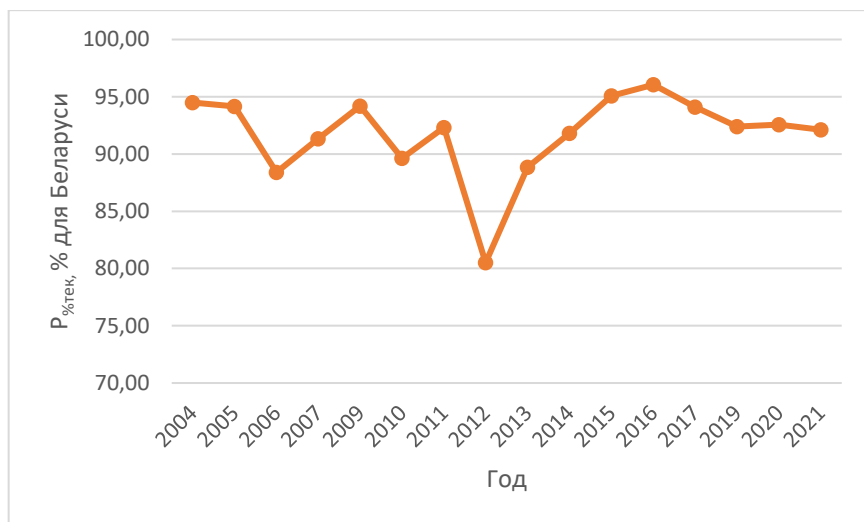


Рисунок 1 – Динамика текущих расходов на высшее образование Беларуси, %

Доля расходов на ВО в общих государственных расходах на образование всех уровней, % ( $P_{\%ВО}$ ) – это расходы на ВО выражаются в процентах от общих государственных расходов на образование.

В целом изменение  $P_{\%ВО}$  для Беларуси в период 2004-2017 гг. носит нисходящую тенденцию, и значение доли расходов на ВО в структуре общих государственных расходов в 2017 году составляет 16,48 %, что ниже по сравнению с 2004 годом на 8,2 п.п. или на 33 % (таблица 2, рисунок 2).

Таблица 2 - Изменение доли расходов на высшее образование Беларуси, %

Год	2004	2005	2006	2007	2009	2010	-
Р <sub>%ВО</sub> , %	24,68	25,48	26,71	20,19	20,07	17,13	-
Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Р <sub>%ВО</sub> , %	17,30	17,87	17,58	16,89	16,76	16,10	16,48

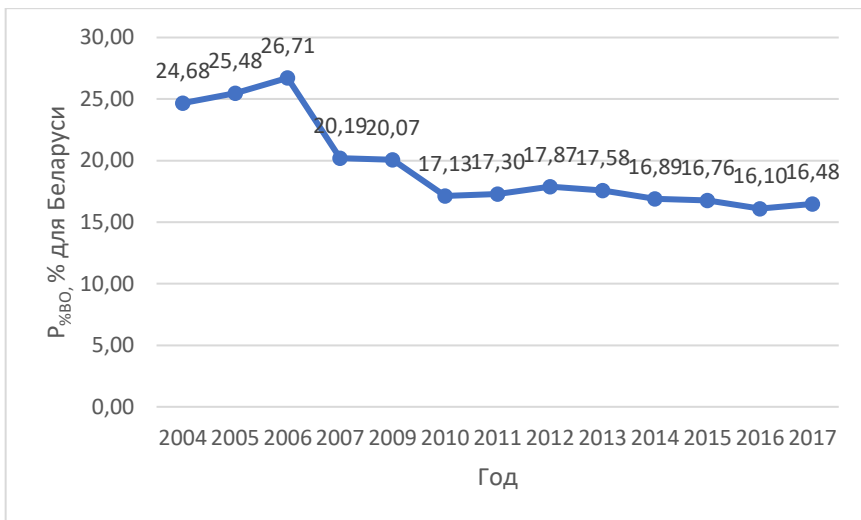


Рисунок 2 – Динамика доли расходов на высшее образование Беларуси, %

Государственные расходы на одного студента ВО (% ВВП на душу населения), % ( $P_{\%1стВВП}$ ) – государственные расходы на одного студента – это средние государственные расходы (текущие, капитальные и трансферты) на одного студента на уровне ВО, выраженные в процентах от ВВП на душу населения. Индикатор  $P_{\%1стВВП}$  Беларуси резко снизился в 2007 году, составляя в 2006 году долю в 28,65 %, в 2017 году приблизился к значению доли расходов 2007 года и составлял 17,92 % (таблица 3, рисунок 3).

Таблица 3 – Изменение государственных расходов на одного студента высшего образования Беларуси, %

Год	2004	2005	2006	2007	2009	2010	-
$P_{\%1стВВП}$ , %	27,04	27,35	28,65	17,87	15,05	14,55	-
Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
$P_{\%1стВВП}$ , %	13,12	14,27	14,83	14,90	15,95	17,04	17,92

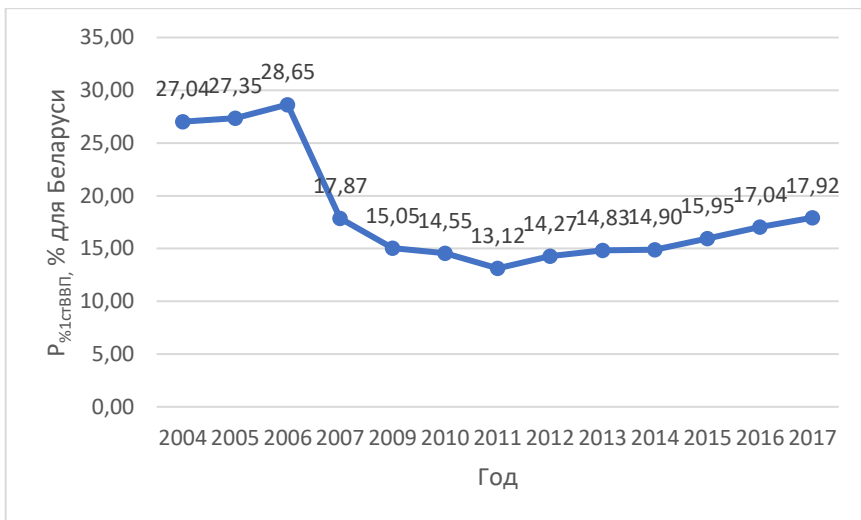


Рисунок 3 – Динамика государственных расходов на одного студента высшего образования Беларуси, %

Доля расходов на исследования и разработки (% ВВП), % ( $P_{\%ИР}$ ). Они включают как капитальные, так и текущие расходы в четырех основных секторах: предпринимательство, правительство, высшее образование и частная некоммерческая организация. Доля этих расходов имеет тенденцию к снижению, так на 1996 год показатель составлял 1 % ВВП, в 2022 году – 0,48 % ВВП (таблица 4, рисунок 4).

Таблица 4 – Изменение доли расходов на исследования и разработки Беларуси, %

Год	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
$P_{\%ИР}$ , %	1,00	0,73	0,71	0,85	0,72	0,71	0,62
Год	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
$P_{\%ИР}$ , %	0,61	0,63	0,68	0,66	0,96	0,74	0,62
Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
$P_{\%ИР}$ , %	0,67	0,68	0,65	0,65	0,51	0,50	0,50
Год	2017	2018	2019	2020	2021	2022	-
$P_{\%ИР}$ , %	0,58	0,60	0,58	0,54	0,46	0,48	-

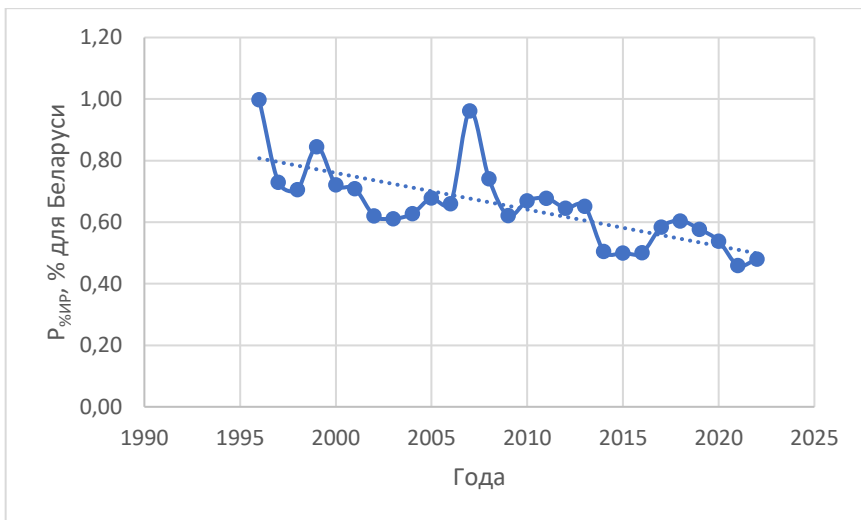


Рисунок 4 – Динамика расходов на исследования и разработки в Беларуси, %

Показатель текущих расходов на высшее образование в Беларуси находится на уровне группы стран с доходом выше среднего.

Значения государственных расходов на одного студента высшего образования и доли расходов на высшее образование в общих государственных расходах на образование всех уровней, % находятся ниже средних значений этих индикаторов групп стран с различными уровнями дохода.

Расходы на исследования и разработки (% ВВП) имеют тенденцию к снижению, однако, значение в 0,48 % 2022 года для Беларуси имеет положение выше среднего для группы стран с доходом выше среднего (таблица 5).

Таблица 5 – Сравнительный анализ расходов на высшее образование Беларуси и стран мира

Показатель	Среднее/медиана/стандартное отклонение по группе стран с высоким доходом	Среднее/медиана/стандартное отклонение по группе стран с доходом выше среднего	Среднее/медиана/стандартное отклонение по группе стран с доходом ниже среднего и низким доходом	Показатель для Беларуси
Р%тек, %	88,83/ 90,52/ 8,63 для 45 стран 2020 г.	93,32/ 93,80/ 4,50 для 24 стран 2020 г.	85,80/ 94,12/ 17,11 для 20 стран 2020 г.	92,40 в 2019 году
Р%во, %	22,78/ 23,24/ 6,08 для 39 стран 2018 г.	17,51/ 16,34/ 7,96 для 26 стран 2018 г.	18,89/ 17,30/ 10,66 для 33 стран 2018 г.	16,48 в 2017 году
Р%стВВП, %	26,22/ 26,38/ 8,28 для 38 стран 2018 г.	23,76/ 21,11/ 12,64 для 24 стран 2018 г.	40,02/ 34,25/ 26,83 для 16 стран 2018 г.	17,92 в 2017 году
Р%ир, %	0,80/ 0,78/ 0,65 Для 4 стран в 2022 году 2,04/ 1,67/ 1,28 для 28 стран в 2021 году	0,29/ 0,23/ 0,22 для 14 стран в 2022 году 0,51/ 0,30/ 0,52 для 29 стран в 2020 году	0,35/ 0,29/ 0,36 Для 6 стран в 2022 году 0,27/ 0,21/ 0,22 Для 20 стран в 2015 году	0,48 % в 2022 году

Различные авторы предлагают меры по наиболее разумным мероприятиям трансформации финансирования образования. Например, Сорокина Т.В. [7] предлагает следующие меры в области оптимизации финансирования образования Беларуси согласно проведенного

исследования: улучшение планирования расходов УВО на текущие затраты, совершенствование налоговой политики и ценообразования, продвижение автономности УВО в вопросах планирования и распределения бюджета.

Выводы: обзор научных источников по способам и механизмам финансирования образования показывает схожие результаты авторов, в основном, описываются классические механизмы государственного финансирования образования УВО и механизмы финансирования студентов в виде ваучеров, купонов. Приведенный сравнительный анализ Беларуси и стран мира по некоторым показателям расходов на ВО отражает некоторое снижение либо значение близкое для группы стран с доходом выше среднего.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Беляцкая, Т. Н. Диффузия цифровых технологий / Т.Н. Беляцкая // Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы / А.А. Алетдинова [и др.] ; под ред. А.В. Бабкина. – СПб., 2017. С. 158–178.

2. Де Мартино, М. Современные тенденции государственного финансирования высшего образования / М. Де Мартино, Г. Ф. Ткач, С. А. Коваленко // Высшее образование в России. – Москва, 2020. – Т. 29, № 3. – С. 136–152.

3. Клячко, Т. Л. Модели финансирования высших учебных заведений [Электронный ресурс] / Т. Л. Клячко // Вопросы образования. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-finansirovaniya-vysshih-uchebnyh-zavedeniy>. – Дата обращения: 19.11.2024.

4. Климов, А. А. Модели финансирования образовательных программ магистратуры [Электронный ресурс] / А. А. Климов // Вопросы образования. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-finansirovaniya-obrazovatelnyh-programm-magistratury>. – Дата доступа: 19.11.2024.

5. Дмитриенко, А. С. Обзор моделей финансирования высшего образования: механизмы доведения средств и роль государства / А. С. Дмитриенко // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2023. – № 2. – С. 146–171.

6. Беляков, С. А. Модели финансирования вузов: анализ и оценка / С. А. Беляков ; под ред. С.А. Белякова. – М.: ИЭПП, 2005. – 282 с.

7. Сорокина, Т. В. Финансирование образования в Республике Беларусь : монография / Т.В. Сорокина, М.Е. Карпицкая, Н.А. Кузнецова, С.В. Спирина. – Гродно : ГрГУ, 2010. – 203 с.

## REFERENCES

1. Belyatskaya , T. N. Diffusion of digital technologies / T. N. Belyatskaya // Digital transformation of the economy and industry: problems and prospects / A. A. Aletdinova [et al.] ; edited by A. V. Babkin. - St. Petersburg , 2017. Pp. 158-178.

2. De Martino, M. Modern trends in public funding of higher education / M. De Martino, G. F. Tkach, S. A. Kovalenko // Higher education in Russia. - Moscow, 2020. - Vol. 29, No. 3. - P. 136-152.

3. Klyachko, T. L. Models of financing higher educational institutions [Electronic resource] / T. L. Klyachko // Education issues. - Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-finansirovaniya-vysshih-uchebnyh-zavedeniy> . - Date of access: 11/19/2024.

4. Klimov, A. A. Models of financing educational programs of master's degree [Electronic resource] / A. A. Klimov // Issues of education. - Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-finansirovaniya-obrazovatelnyh-programm-magistratury> . - Access date: 11/19/2024.

5. Dmitrienko, A. S. Review of models of financing higher education: mechanisms for distributing funds and the role of the state / A. S. Dmitrienko // Issues of public and municipal administration. - 2023. - No. 2. - P. 146-171.

6. Belyakov, S. A. Models of financing universities: analysis and assessment / S. A. Belyakov ; edited by S. A. Belyakov. – М.: ИЕТ, 2005. – 282 p.

7. Sorokina, T.V. Financing of education in the Republic of Belarus : monograph / T.V. Sorokina, M.E. Karpitskaya , N.A. Kuznetsova, S.V. Spirina. – Grodno : GrSU , 2010. – 203 p.

УДК 334.72

## **ВКЛАД ГОСУДАРСТВЕННОГО СЕКТОРА В ЭКОНОМИКУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Н.П. ПОНОМАРЁВА<sup>1</sup>, П.В. ХАРИТОНЮК<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>к.э.н., доцент кафедры «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности»

<sup>2</sup> студент кафедры «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности»

Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В статье рассмотрена роль государственного сектора в развитии национальной экономики, проведен количественный анализ организаций с государственной формой собственности и их вклад в основные экономические показатели страны, выделены проблемы их функционирования.*

*Ключевые слова: государственный сектор, промышленное производство, численность работников, инвестиции, отрасль.*

## **CONTRIBUTION OF THE PUBLIC SECTOR TO THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

**N.P. PONOMAREVA<sup>1</sup>, P.V. KHARYTANIUK<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor of the Department of Economics and Management of Innovative Projects in Industry

<sup>2</sup>student of the Department of Economics and Management of Innovative Projects in Industry

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article examines the role of the public sector in the development of the national economy, conducts a quantitative analysis of organizations with state ownership and their contribution to the main economic indicators of the country, highlights the problems of their functioning.*



*Key words: public sector, industrial production, number of employees, investment, industry.*

Государственный сектор является одним из самых важных элементов экономики любой страны. В одних странах его удельный вес преобладает, например в Китае, Франции, Греции, в других – больший объем занимает частный сектор, например, в США и Японии. Каждое государство ставит перед собой в качестве одного из приоритетных направлений построение системы эффективного управления государственным сектором экономики с целью обеспечить ее стабильность и развитие. Однако степень его влияния на экономику, в независимости от удельного веса, может сильно варьироваться.

Исходя из определения, что государственный сектор – это совокупность хозяйственных субъектов, которые либо полностью, либо частично принадлежат государству и контролируются им, вытекает тот факт, что государственный сектор охватывает те сферы и отрасли, функционирование которых необходимо для экономики страны, но может быть не всегда выгодным [1].

Государственный сектор экономики занимается решением целого ряда задач:

- принимает меры по обеспечению стабилизации экономического развития;
- проводит борьбу с инфляцией и безработицей;
- осуществляет монетарную и фискальную политику;
- производит общественные блага;
- создает рабочие места и решает таким образом проблему занятости;
- стимулирует экономический рост посредством финансирования научных исследований, инноваций и новых технологий;
- поддерживает и стимулирует частный сектор экономики;
- обеспечивает внешнеэкономическую стабильность и безопасность;
- устанавливает и контролирует стандарты качества товаров и услуг;
- реализует социальные цели государства и т.д.

Отсюда следует, что функции государственного сектора охватывают широкий спектр: от регулирования и контроля до обеспечения

национальной безопасности и реализации социальных целей государства.

По данным Национального статистического комитета, в декабре 2023 года в Беларуси удельный вес организаций государственной формы собственности и организаций с государственным участием составил 11,3% от общего количества действующих организаций в Беларуси. Следует отметить, что на 1 января 2023 г. этот показатель достигал отметки 11,7% [2].

Как видно из таблицы 1, в Республике Беларусь количество коммерческих организаций намного превышает количество государственных организаций.

Таблица 1 – Удельный вес организаций государственной собственности и с долей государственной собственности (ГП) и субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП) в основных экономических показателях Республики Беларусь, % [3]

Показатели	ГП		МСП	
	2019 г.	2023 г.	2019 г.	2023 г.
Списочная численность работников в среднем, %	43,7	42,6	35	34,6
Объем промышленного производства, %	76,1	71,4	18,4	20
Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг, %	59,4	57,6	43,2	44,5
Инвестиции в основной капитал, %	57,2	60,1	39	39,1
Количество организаций, %	19,4	11,7	80,6	88,3

Так, например, в 2019 году доля государственных предприятий составила всего 19,4% от общего числа организаций в стране, а коммерческих, в свою очередь – 80,6%. Также тенденция сохраняется и в 2023 году: для организаций государственной собственности этот показатель составил 11,7%, а количество коммерческих организаций равнялось 88,3%. Также можно отметить снижение количества предприятий государственной собственности и с долей государственной собственности в 2023 году по сравнению с 2019 годом.

Несмотря на то, что удельный вес государственных организаций в их общем количестве занимает малую долю, в 2023 году объемы промышленного производства организаций государственной формы

собственности составили 71,4%, ими было сгенерировано больше половины всей выручки от реализации продукции, товаров, работ, услуг (57,6%).

Как видно из приведенных данных, государственный сектор в нашей стране занимает важное, но не преобладающее положение в структуре национальной экономики. При этом управление крупнейшими отдельными государственными предприятиями осуществляется недостаточно эффективно, что снижает их конкурентоспособность и развитие [4]. В нашей стране они, как правило, работают в традиционных отраслях, однако оказывают значительное влияние на экономическое развитие страны.

В экономике Республики Беларусь государственный сектор доминирует в следующих отраслях: промышленность (машиностроение; химическая и нефтехимическая промышленность; деревообрабатывающая промышленность; пищевая и легкая промышленность; цветная металлургия), сельское хозяйство; строительство; транспорт и связь [5].

Кроме вышеперечисленных отраслей, государственный сектор фигурирует также в торговле и общественном питании, сфере услуг. Можно говорить о том, что такие масштабы госсектора были сформированы в республике еще во времена СССР, когда в 1950-1970-х годах происходило создание государственных предприятий.

Возможности и ресурсы государственных предприятий значительно выше по сравнению с коммерческими, поскольку первые отличаются от последних своей крупной размерной структурой, а также могут рассчитывать на поддержку государства. Об этом свидетельствуют следующие данные: в 2023 году на долю государственных организаций приходилось 42,6% списочной численности работников, а на долю малых и средних коммерческих предприятий – 34,6%. Кроме того, вклад государственного сектора в инвестиции в основной капитал в 2023 году был на уровне 60,1%.

Как показывают данные рисунка 1, в настоящее время в Республике Беларусь наблюдается увеличение удельного веса убыточных предприятий в структуре госсектора, хотя некоторое время происходило значительное его снижение.

## Отдельные показатели сектора ГП, 2016– 2021 гг.



Источник: собственная разработка на основе источника [3].

Рисунок 1 – Отдельные показатели государственного сектора  
в 2016-2021 гг.

С 2016 года доля убыточных предприятий значительно уменьшилась. Тогда, в 2016 году она равнялась 19%, а уже в 2017 – 13,6%. Однако с 2020 года их удельный вес снова начал расти и в 2021 году снова достиг отметки в 19%. Осуществляется также и постепенное снижение объемов просроченной задолженности по кредитам и займам. Показатель просроченной кредиторской задолженности также постепенно уменьшается. Так, с 2016 по 2018 годы наблюдалась тенденция увеличения объемов просроченной кредиторской задолженности с 72,3% до 77,1%. Тем не менее, уже в 2021 году показатель уменьшился до 71,9%, т.е. его значение стало изначальным. Также можно отметить значительное снижение. По данным Национального статистического комитета Беларуси, за 2016 год она составила 2 523,2 млн руб., а за 2021 год – 1 552,9 млн руб.

Эти данные говорят о том, что несмотря на снижение некоторых показателей, государственные предприятия все-таки продолжают нести убытки, а также они имеют задолженность перед

поставщиками и коммерческими банками. Кроме того, они продолжают накапливать задолженность друг перед другом.

Предприятия государственного сектора Беларуси обладают более сложной организационной структурой и низким уровнем гибкости, что затрудняет возможность адаптироваться к изменениям на рынке. Им свойственны централизованное планирование, медленные темпы принятия решений, а также низкая заинтересованность менеджеров. Многие предприятия также сталкиваются с проблемой товарных излишков, которая приводит к многочисленным негативным последствиям, включая финансовые потери, снижение оборотных средств, увеличение рисков и т.д. В совокупности все эти характеристики, свойственные государственным предприятиям, увеличивают издержки, снижают эффективность их работы, создают сложности в финансовом плане и в процессе внедрения инноваций и новых технологий. С другой же стороны, в Республике Беларусь сейчас функционирует большое количество успешных государственных организаций, которые обеспечивают нашу страну стратегически важными ресурсами.

Подводя итоги, можно отметить, что государственный сектор оказывает значительное влияние на экономику нашей страны, производя основную часть промышленной продукции и генерируя больше половины всей выручки, хотя его удельный вес в общем количестве организаций занимает не очень большую долю. Кроме того, государственные организации обладают большими ресурсами и возможностями по сравнению с коммерческими, что позволяет первым занимать лидирующие позиции в экономике. Тем не менее, это также создает трудности в конкуренции для малого и среднего бизнеса страны. Следует также отметить, что высокая доля государственных предприятий в численности работников и инвестициях свидетельствует об их роли как крупных работодателей и источников капитала. Секторальное присутствие госсектора очень разнообразно, но занимает высокую долю в промышленности и многих других отраслях. Снижение эффективности их работы отразилось на снижении уровня чистой прибыли ГП и увеличении удельного веса убыточных и низкорентабельных предприятий, сохранении высокого уровня задолженности.

Невзирая на то, что сейчас происходит существенное увеличение вклада частного сектора в экономику нашей страны, госсектор все

еще занимает значительную долю в экономике, обеспечивая занятость практически половины населения, производя значительные объемы продукции и привлекая больше половины всех инвестиций. Все этого говорит о стратегической важности государственного сектора и о его значимом вкладе в экономику Республики Беларусь.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Предыбайло, С.Д. Предприятие и внешняя среда. Формы общественной организации производства : практическое руководство / Предыбайло, С.Д. – М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. – 47 с.

2. Социально-экономическое положение Республики Беларусь за январь – декабрь 2023 года [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/up-load/iblock/e57/4y5uqa23iik5c5c2i9mj5lta2ekqp2fo.pdf?ysclid=m3hiymw7n4741358628> . – Дата доступа: 14.11.2024.

3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: – Дата доступа: 14.11.2024.

4. Пашкевич, И.В. Методический подход к оценке эффективности корпоративного управления на белорусских предприятиях государственной собственности / Пашкевич, И.В. – Минск : Банкаўскі веснік, 2020. – 21 с.

5. Громько, Р.И. Экономика государственного сектора: специализированный модуль / Громько, Р.И., Потехина, О.Я. – Гомель : ГГТУ им. П.О. Сухого., 2015. – 52 с.

## REFERENCES

1. Predybaylo, S.D. Enterprise and external environment. Forms of public organization of production: a practical guide / Predybaylo, S.D. - Ministry of Education of the Republic of Belarus, Gomel State University named after F. Skorina. - Gomel: GSU named after F. Skorina, 2015. - 47 p.

2. Socio-economic situation of the Republic of Belarus for January - December 2023 [Electronic resource] // National Statistical Committee of

the Republic of Belarus. - Access mode: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/e57/4y5uqa23iik5c5c2i9mj5lta2ekqp2fo.pdf?ysclid=m3hiymw7n4741358628> . - Access date: 11/14/2024.

3. National Statistical Committee of the Republic of Belarus. – Access mode: – Access date: 11/14/2024.

4. Pashkevich, I.V. Methodological approach to assessing the effectiveness of corporate governance at Belarusian state-owned enterprises / Pashkevich, I.V. – Minsk: Bankauski vesnik, 2020. – 21 p.

5. Gromiko, R.I. Economics of the public sector: specialized module / Gromiko, R.I., Potekhina, O.Ya. – Gomel: GGTU named after P.O. Sukhoi., 2015. – 52 p.

УДК 338.984

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**М. А. ПРИЛУЦКАЯ, А. И. КУРОЧКИНА**

<sup>1</sup> к.э.н., доцент кафедры «Организация  
машиностроительного производства»

<sup>2</sup> магистрант кафедры «Организация  
машиностроительного производства»

Уральский Федеральный Университет имени  
первого президента России Б. Н. Ельцина  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

*Аннотация. В статье рассматриваются подходы к совершенствованию системы бюджетирования на машиностроительных предприятиях. Особое внимание уделено автоматизации процессов с использованием программного обеспечения «1С» и разработке механизмов мотивации сотрудников центров финансовой ответственности (ЦФО). Предложенные меры направлены на повышение прозрачности, оперативности и точности бюджетного процесса, что способствует улучшению экономической устойчивости предприятия.*

*Ключевые слова: бюджетирование, автоматизация, 1С, мотивация сотрудников, центры финансовой ответственности, машиностроение, управление финансами.*

## **IMPROVING THE BUDGETING SYSTEM OF A MACHINE-BUILDING ENTERPRISE**

**M. A. PRILUTSKAYA, A. I. KUROCHKINA**

<sup>1</sup> PhD, Associate Professor of the Department of «Organization of  
Business in Mechanical Engineering»

<sup>2</sup> master student Department of «Organization of Business in Mechanical  
Engineering»

Ural Federal University named after the first President  
of Russia B. N. Yeltsin  
Yekaterinburg, Russian Federation



*Annotation. The article discusses approaches to improving the budgeting system at machine-building enterprises. Special attention is paid to the automation of processes using IC software and the development of motivation mechanisms for employees of financial responsibility centers (CFD). The proposed measures are aimed at increasing the transparency, efficiency and accuracy of the budget process, which contributes to improving the economic sustainability of the enterprise.*

*Keywords: budgeting, automation, IC, employee motivation, financial responsibility centers, mechanical engineering, financial management.*

Современные реалии требуют от предприятий машиностроительной отрасли эффективного управления финансовыми ресурсами. Целью данной статьи является анализ возможностей совершенствования системы бюджетирования машиностроительного предприятия, включая автоматизацию процессов и разработку программ мотивации сотрудников центров финансовой ответственности (ЦФО). Основой такого управления является бюджетирование, представляющее собой процесс планирования, распределения и контроля использования денежных средств. Однако многие предприятия сталкиваются с проблемами в этой области, связанными как с организационными, так и с технологическими аспектами. Это актуализирует необходимость совершенствования системы бюджетирования, особенно в условиях повышенной конкуренции и глобальных экономических вызовов [1].

Ключевые факторы эффективности системы бюджетирования представлены на схеме ниже (рисунок 1).

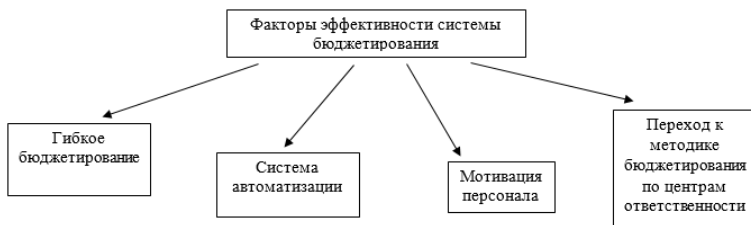


Рисунок 1 – Ключевые факторы эффективности системы бюджетирования

Одним из определяющих вопросов является недостаточная адаптация системы бюджетирования к современным рыночным условиям. Традиционные подходы, ориентированные на статичные планы, нередко оказываются неэффективными в условиях высокой волатильности. Для машиностроительных предприятий, характеризующихся сложной производственной структурой и длительными производственными циклами, важно обеспечить гибкость в управлении финансовыми потоками. Это достигается посредством внедрения инструментов, позволяющих оперативно реагировать на изменения как во внутренней, так и внешней среде [2]. Анализ существующих систем бюджетирования на машиностроительных предприятиях показывает, что многие из них остаются привязанными к традиционным методам. Основными недостатками являются излишняя централизация процессов, низкая степень автоматизации и недостаток аналитических инструментов. Эти факторы усложняют процесс планирования и затрудняют оперативный контроль исполнения бюджетов. Более того, отсутствие интеграции бюджетирования с системой управления производством приводит к рассогласованию стратегических и операционных целей предприятия [3].

Современные информационные технологии предоставляют широкий спектр возможностей для улучшения этих процессов. Например, использование специализированного программного обеспечения позволяет автоматизировать сбор данных, ускорить их обработку и минимизировать человеческий фактор. Важно отметить, что внедрение таких технологий требует не только финансовых вложений, но и изменения корпоративной культуры, направленной на повышение финансовой дисциплины и прозрачности [4]. Совершенствование системы бюджетирования машиностроительного предприятия может быть реализовано по нескольким направлениям. Одним из них является переход от традиционного бюджетирования к методике бюджетирования «по центрам ответственности». Данный подход предполагает делегирование полномочий и ответственность за исполнение бюджетов отдельным подразделениям, что способствует повышению мотивации сотрудников и улучшению качества планирования. В результате предприятие получает возможность оперативно отслеживать финансовые показатели по каждому из центров и принимать более обоснованные управленческие решения [5].

Вторым направлением является внедрение принципов гибкого бюджетирования. В отличие от традиционного подхода, гибкое бюджетирование позволяет пересматривать планы в течение бюджетного периода в зависимости от изменений внешних условий. Это особенно актуально для машиностроительных предприятий, которые часто сталкиваются с колебаниями спроса, изменениями в ценах на сырье и материал, а также воздействием внешнеэкономических факторов. Такой подход требует внедрения инструментов прогнозирования и анализа, которые могут быть реализованы с использованием современных аналитических платформ [6]. Одним из ключевых факторов, влияющих на эффективность системы бюджетирования, является цифровизация. Использование цифровых технологий позволяет не только автоматизировать рутинные процессы, но и повысить точность прогнозов и аналитики. Например, системы на основе искусственного интеллекта способны анализировать большие объемы данных и выявлять тенденции, которые сложно обнаружить с использованием традиционных методов. Эффективное управление финансами является основой успешного функционирования любого предприятия, особенно в машиностроительной отрасли, где высока конкуренция и значительна роль инноваций. Система бюджетирования играет ключевую роль в планировании, контроле и анализе финансовых потоков, обеспечивая руководство актуальной информацией для принятия управленческих решений. Однако традиционные подходы к бюджетированию имеют ряд недостатков, таких как ручной ввод данных, высокая вероятность ошибок и значительные затраты времени. Решением этих проблем является автоматизация процессов с использованием современных информационных систем, таких как «1С: Управление предприятием».

Традиционные методы бюджетирования, основанные на использовании таблиц Excel или других аналогичных инструментов, нередко оказываются недостаточно эффективными для крупных предприятий. Сбор и обработка данных из различных подразделений требует значительных временных затрат. Ручной ввод данных увеличивает вероятность арифметических и логических ошибок, как и отсутствие единой базы данных затрудняет согласование и контроль бюджетов между подразделениями. Автоматизация бюджетирования позволяет устранить многие из вышеописанных проблем. Программный продукт «1С: Управление предприятием» предоставляет

широкие возможности для автоматизации всех этапов бюджетного процесса. Для машиностроительных предприятий это означает возможность более точного планирования объемов производства, учета сезонных колебаний спроса и оптимизации затрат [1].

Особое внимание следует уделить интеграции системы бюджетирования с другими корпоративными системами, такими как ERP (Enterprise Resource Planning) и CRM (Customer Relationship Management). Это обеспечивает единство информационного пространства и позволяет оперативно учитывать изменения, происходящие как на уровне производственных процессов, так и во взаимодействии с клиентами и поставщиками [2].

Комплексный подход к совершенствованию системы бюджетирования подразумевает не только технологические изменения, но и развитие организационной структуры. Так, пересмотр функций финансово-экономической службы, внедрение системы управления по ключевым показателям эффективности (KPI), а также обучение сотрудников новым методам работы являются важными составляющими успешной модернизации. Более того, вовлечение всех заинтересованных сторон в процесс бюджетирования позволяет учитывать больше факторов при планировании и повышает уровень ответственности за достижение поставленных целей [3]. Интересным примером может служить внедрение системы прогнозного бюджетирования, которая позволяет учитывать различные сценарии развития событий. Такой подход включает моделирование нескольких вариантов бюджета в зависимости от предполагаемых изменений в рыночной среде. Это дает возможность не только оперативно реагировать на непредвиденные обстоятельства, но и заранее готовиться к ним, минимизируя возможные риски [4].

Актуальная статистика демонстрирует как положительные, так и сдерживающие факторы в развитии машиностроительных предприятий России. Например, в первом полугодии 2024 года машиностроение продолжило рост, несмотря на ряд проблем. Среди отраслей лидировало станкостроение с увеличением объемов на 31%, благодаря эффекту импортозамещения и снижению зависимости от иностранных комплектующих. Цифровизация и внедрение современных технологий остаются ключевыми для повышения конкурентоспособности. По данным Росстата, в 2023 году в машиностроении использовалось около 52,5 тыс. единиц передовых технологий, что

подчеркивает важность инноваций для отрасли. Кроме того, инжиниринговые центры, такие как на базе МФТИ и Бауманского университета, вносят значительный вклад в развитие технологий и укрепление связи между наукой и бизнесом. Сдерживающим фактором является нехватка квалифицированных кадров, особенно в условиях низкого уровня безработицы (3%). Это становится важным препятствием для внедрения новых решений и масштабирования инновационных подходов. Эффективное планирование ресурсов должно учитывать технологические и кадровые вызовы, а также акцентировать внимание на инвестициях в модернизацию и персонал.

Практическая реализация мероприятий по совершенствованию системы бюджетирования требует тщательной подготовки. Прежде всего, необходимо провести аудит текущей системы, выявить слабые места и определить приоритетные направления изменений. Далее следует разработать детальный план внедрения, включающий этапы подготовки, тестирования и последующего сопровождения. Немаловажным этапом является обучение сотрудников, которое должно быть направлено как на освоение новых инструментов, так и на формирование нового подхода к управлению финансовыми ресурсами [5].

Совершенствование системы бюджетирования машиностроительного предприятия является комплексной задачей, требующей как технологических, так и организационных изменений. Использование современных подходов и инструментов позволяет не только повысить эффективность управления финансовыми ресурсами, но и обеспечить устойчивое развитие предприятия в долгосрочной перспективе. Однако успех данных мероприятий во многом зависит от уровня подготовки персонала, степени вовлеченности руководства. Не менее важным аспектом является выбор программного обеспечения. На рынке представлено множество решений, однако каждое из них имеет свои особенности. Для машиностроительного предприятия важно, чтобы выбранная система обеспечивала не только автоматизацию процессов, но и поддержку специфических функций, таких как учет производственных затрат, управление запасами и анализ затрат на НИОКР [6].

Использование автоматизированных инструментов снижает влияние человеческого фактора и ускоряет обработку данных. В системе «1С» возможен сбор данных из всех подразделений в режиме

реального времени. Программа позволяет анализировать отклонения от бюджета и формировать прогнозы. Этапы внедрения автоматизации:

- Анализ текущей системы бюджетирования.
- Разработка структуры бюджетов в «1С».
- Обучение сотрудников работе с системой.
- Постоянная актуализация данных и техническая поддержка.

Мотивация сотрудников ЦФО играет важную роль в повышении эффективности бюджетного процесса. Нередко сотрудники воспринимают бюджетирование как формальную обязанность, что снижает качество предоставляемых данных. К элементам мотивации можно отнести введение бонусов за своевременное и качественное выполнение финансовых планов. Регулярное повышение квалификации сотрудников, включая тренинги по работе с «1С». Создание понятной системы КРІ, связанной с финансовыми результатами подразделений. На практике предприятия, внедрившие мотивационные программы, добиваются повышения ответственности и вовлеченности сотрудников в процесс планирования.

На предприятии машиностроительной отрасли ООО «УДМЗ» уже введена система методики бюджетирования по центрам финансовой ответственности. Это позволяет лучше отслеживать какие-либо отклонения от лимитных плановых показателей и своевременное внесение корректировок. Улучшилось взаимодействие планового-экономического отдела с центрами финансовой ответственности, это позволит ввести систему мотивацию сотрудников, описанную выше.

До внедрения системы «1С: Управление предприятием» ООО «УДМЗ» столкнулось с рядом трудностей. На подготовку ежемесячных бюджетов уходило до 120 рабочих часов, а количество ошибок, вызванных ручной обработкой данных, достигало 18% от общего объема отчетов. Процесс согласования бюджетов между производственными и финансовыми подразделениями занимал до пяти дней, что увеличивало риск задержек в принятии управленческих решений. С внедрением «1С» компания добилась значительных улучшений - время на сбор данных и подготовку отчетов сократилось на 70% – до 36 часов в месяц. Количество ошибок в расчетах уменьшилось до 3%, что повысило доверие к финансовым показателям, благодаря интеграции системы бюджетирования с ERP-системой

производственные планы и финансовые показатели стали согласовываться автоматически, что позволило снизить затраты на административное сопровождение процессов на 5 млн рублей в год. Использование автоматизированных инструментов прогнозирования помогло увеличить точность бюджетных планов на 25%, что особенно важно для оценки крупных инвестиционных проектов.

Таким образом, совершенствование системы бюджетирования на машиностроительных предприятиях требует комплексного подхода, включающего автоматизацию процессов с использованием программного обеспечения «1С» и разработку эффективных программ мотивации сотрудников ЦФО. Эти меры позволяют повысить точность, оперативность и прозрачность бюджетного процесса, а также улучшить финансовую устойчивость предприятия. После внедрения «1С: Управление предприятием» на одном из машиностроительных заводов в городе Казань производительность планового отдела увеличилась на 30%, а количество ошибок в расчетах снизилось на 20%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов И. И. Современные методы бюджетирования на промышленных предприятиях. – М.: Экономика, 2021. – 256 с.
2. Петров П. П. Информационные технологии в управлении финансами. – СПб.: Наука, 2020. – 312 с.
3. Сидоров С. С. Бюджетирование в условиях цифровизации. – Казань: Казанский университет, 2019. – 198 с.
4. Кузнецов К. К. Финансовое планирование и управление. – Екатеринбург: УрФУ, 2022. – 279 с.
5. Андреев А. А. Гибкие подходы к бюджетированию. – Новосибирск: Сибирское издательство, 2021. – 233 с.
6. Беляев Б. Б. Интеграция бюджетирования и ERP-систем. – Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2023. – 184 с.

## REFERENCES

1. Ivanov I. I. Sovremennye metody byudzhetrovaniya na promyshlennyh predpriyatiyah. – M.: Ekonomika, 2021. – 256 s.
2. Petrov P. P. Informacionnye tekhnologii v upravlenii finansami. – SPb.: Nauka, 2020. – 312 s.

3. Sidorov S. S. Byudzhetirovanie v usloviyah cifrovizacii. – Kazan': Kazanskij universitet, 2019. – 198 s.
4. Kuznecov K. K. Finansovoe planirovanie i upravlenie. – Ekaterinburg: UrFU, 2022. – 279 s.
5. Andreev A. A. Gibkie podhody k byudzhetirovaniyu. – No-vosibirsk: Sibirskoe izdatel'stvo, 2021. – 233 s.
6. Belyaev B. B. Integraciya byudzhetirovaniya i ERP-sistem. – Rostov-na-Donu: YUFU, 2023. – 184 s.



УДК 62.002

## **ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ РЕШЕНИЙ НА СТОИМОСТЬ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

М.А.ПРИЛУЦКАЯ<sup>1</sup>, А.Ю.МИЛЮТИНА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> к.э.н., доцент кафедры «Организация бизнеса в машиностроении»

<sup>2</sup> магистрант кафедры «Организация бизнеса в машиностроении»

Уральский Федеральный Университет имени

первого президента России Б. Н. Ельцина

г. Екатеринбург, Российская Федерация

*Аннотация. В данной статье обсуждаются основные этапы жизненного цикла. Рассматриваются решения по оптимизации изделия, принятые на стадии проектирования и эффект, возникающий на этапе эксплуатации изделия у потребителя. Целью данного исследования является выявление резервов повышения эффективности стадии проектирования и оценка их проявления на стадии эксплуатации продукции потребителем.*

*Ключевые слова: жизненный цикл изделия, производство, продукция, критерии, проектирование, эксплуатация.*

## **INFLUENCE OF DESIGN SOLUTIONS ON THE LIFE CYCLE COST OF ENGINEERING PRODUCTS**

A.Y. MILYUTINA<sup>1</sup>, M.A. PRILUTSKAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PhD, Associate Professor Department of «Organization of Business in Mechanical Engineering»

<sup>2</sup> master student of the Department of «Organization of Business in Mechanical Engineering»

Ural Federal University named after the first President  
of Russia B. N. Yeltsin

Yekaterinburg, Russian Federation

*Annotation. This article discusses the main stages of the life cycle. It considers product optimization decisions made at the design stage and the effect that occurs at the stage of product operation by the consumer.*

*The purpose of this study is to identify reserves for increasing the efficiency of the design stage and assess their manifestation at the stage of product operation by the consumer.*

*Keywords: product life cycle, production, products, criteria, design, operation.*

Продукция машиностроительного производства является одной из самых из сложных и затратной в изготовлении и соответствует критериям, которые можно разделить на четыре группы: нормативные, технические, экономические, потребительские [1,3].

Нормативные критерии отражают соответствие современным нормам и правилам, установленными законодательством для производства и удобства эксплуатации продукции потребителем. В области машиностроительного производства эти критерии строго контролируются органами Государственного контроля (надзора), Ростехнадзором.

К техническим критериям относят: трудоемкость изготовления, технологичность изделия, масса конструкции, габариты, тип выбранного материала, прочность, износостойкость.

К экономическим критериям относят: затраты на изготовление продукции; затраты по эксплуатации товара; стоимость данного товара; затраты на ремонт и обслуживания [1].

К потребительским критериям относят: надежность, долговечность, эстетику, экологичность, безопасность [1,9].

Данные показатели представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Критерии продукции машиностроительного производства

Жизненный цикл продукта – это весь путь продукта от начала его создания до конечной утилизации. В концепции жизненного цикла любой продукт проходит несколько значимых этапов, основные из которых: проектирование; производство, эксплуатация и утилизация (рисунок 2) [4, 7]. На многие из показателей можно повлиять на стадии проектирования изделия, что впоследствии отражается всех последующих этапах жизненного цикла.



Рисунок 2 – Основные этапы жизненного цикла продукции

Стадии жизненного цикла оказывают взаимное влияние друг на друга: например, стадия эксплуатации влияет на стадию проектирования. Обратная связь на схеме указана штрихпунктирной линией. Изменение параметров на одной из стадий может как позитивно, так и негативно сказаться на другой, а вследствие, как позитивно, так и негативно отразиться на стоимости жизненного цикла продукции.

На стадии проектирования продукта рождается первоначальный «облик» продукта. Основным рабочим отделом на данной стадии является проектно-конструкторский отдел. Именно конструктора продумывают первоначальный «облик» изделия, при этом сверяясь с нормативными критериями и техническим заданием, при его наличии. При проектировании продукции возникает необходимость согласования принимаемых конструкторских решений с конечным потребителем – заказчиком [7].

Потребитель продукции активно участвует в третьей стадии жизненного цикла – на стадии эксплуатации. Для заказчика важно, чтобы продукт соответствовал потребительским и экономическим качествам, упомянутым ранее. Немаловажными из этих качеств является долговечность. На долговечность можно повлиять и в процессе эксплуатации продукции: бережно относиться к продукции, использовать в легком режиме работы, не допускать возникновения поломок продукта. Но также на долговечность влияет тип выбранного материала, его прочность, износостойкость, на что потребитель уже повлиять не может. Данные критерии закладываются на стадии проектирования.

На стадии проектирования определяются параметры экологичности изделия: конструктор может заложить в особенности конструкции рациональное использование материалов, предусмотреть оптимальную технологию изготовления изделия, при минимальном экологическом вреде для окружающей среды, предусмотреть в конструкции использование современных экологичных материалов, что может сказаться на стоимости конечного продукта для потребителя в положительном ключе, что уже повлияет на экономические показатели.

Также при выборе оптимального конструкторского решения, в рамках применения комплектующих, требующих минимального ухода и ремонта, можно сэкономить время на обслуживание изделия, в результате чего потребитель сможет воспринимать данный продукт как более привлекательный и конкурентоспособный.

На первой стадии одними из важных показателей являются соблюдение нормативных критериев. При несоблюдении ГОСТОВ, ОСТ, и ISO, при проектировании продукта, это может сказаться напрямую на эксплуатацию изделия: при несоблюдении некоторых гостов может произойти авария, которая может обернуться

серьезными рисками и травмами, вплоть до смерти людей. За смерть людей на производстве начальники эксплуатирующей организации могут понести уголовную ответственность, а если окажется, что причиной смерти человека стало неправильное конструкторское решение, наказание последует и для конструктора. Поэтому конструктор несет полную ответственность за жизнь людей на этапе проектирования изделия.

На конструкторе лежит огромная ответственность за будущее изделие, ведь оно напрямую влияет на эксплуатацию изделия потребителем. Концепция жизненного цикла и стоимости жизненного цикла продукции хорошо демонстрирует данную зависимость и помогает задуматься при принятии верного решения для продления жизни продукта.

Стоимость жизненного цикла продукции в итоге определяет материальную выгодность проекта как для компании, так и для потребителя. Концепция полной стоимости жизненного цикла продукции может точнее показать выгодно ли компании произвести данный продукт по конкретной цене или можно снизить себестоимость изначальной продукции, а затем намного больше заработать на дальнейшем обслуживании своего изделия, посредством предоставления услуг на этапе эксплуатации изделия потребителем. Данный момент также предусматривается конструктором на этапе проектирования изделия.

Для потребителя понимание стоимости жизненного цикла продукции может помочь избежать приобретения более дешевых товаров по начальной стоимости изделия, а затем более высоких затрат при дальнейшем использовании продукта. Иногда, суммы, затраченные потребителем на стадии эксплуатации изделия могут в два – три раза превышать изначальную стоимость покупаемой продукции.

В качестве примера рассмотрим жизненный цикл продукции компании «Вверх». Данная компания является представителем малого бизнеса и производит продукцию, предназначенную для грузоподъемной техники (кабины и оборудование для кабин), а также осуществляет ремонт крановой продукции.

В составе компании есть проектно-конструкторский отдел, разрабатывающий конструкцию будущих изделий, цех, где изготавливается продукция и ремонтно-монтажный отдел, который в дальнейшем предоставляет свои услуги для обслуживания продукции. Все

этапы производства продукции тесно связаны между собой и подразделения тесно взаимодействуют друг с другом.

Сложность монтажа кабины в 90% случаев зависит от конструктора. Конструктор на этапе проектирования конструкции кабины закладывает необходимое крепление для кабины, советуясь со специалистами из РМО (ремонтно-монтажного отдела). Так, при выборе оптимального крепления у компании получилось сэкономить на монтаже 5 часов рабочего времени, что составило 30% времени, затраченного при монтаже аналогичной кабины с другим, выбранном типом крепления.

Другой пример: при производстве пультов управления для механизма подъема тележки крана, конструкторами-электриками было принято решение применить программируемые пульты управления в конструкции. Данные пульты были запрограммированы на специальном программном обеспечении, доступ к которому имели только инженеры-программисты в компании, активацию изделия могли производить только работающие инженеры-программисты в ООО «Вверх». Изначальная стоимость данных пультов была на 15% ниже, по сравнению с непрограммируемыми пультами, но из-за последующего обслуживания программируемых пультов компания смогла за 3 года не только компенсировать упущенную выгоду, но и дополнительно заработать на обслуживании свыше 120.000 рублей.

Таким образом, эффективные коммуникации и организация взаимодействия подразделений в концепции управления жизненного цикла изделия приводят к повышению конкурентоспособности продукции и более эффективной деятельности компании. Решения, принятые на этапе проектирования значительно влияют на этапы производства и эксплуатации продукции. Правильно принятое конструкторское решение может значительно изменить цену всего стоимостного жизненного цикла продукции как в положительную, так и в отрицательную сторону, при этом влияя на критерии продукции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Филатова, Н. С. Эколого-экономический мониторинг этапов жизненного цикла продукции / Н. С. Филатова // Вектор экономики. – 2019. – № 2(32). – С. 72.

2. Голиков, В. С. Модульный подход к управлению техническими рисками в управлении жизненным циклом продукта / В. С. Голиков, О. В. Царегородцева // Научный электронный журнал Меридиан. – 2021. – № 4(57). – С. 42-44.
3. Кобин, П. Н. Экономическое обоснование выбора инновационной продукции промышленного производства на основе стоимости жизненного цикла / П. Н. Кобин // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. – Т. 2, № 3(123). – С. 182-191. – DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2022.03.02.020.
4. Авраменко, Н. С. Понятие и анализ основных этапов жизненного цикла продукта / Н. С. Авраменко // Научный альманах Центрального Черноземья. – 2022. – № 1-3. – С. 78-90.
5. Хоменко, Е. А. Управление жизненным циклом продукции машиностроения на этапе проектирования / Е. А. Хоменко // Синергия Наук. – 2022. – № 72. – С. 115-120.
6. Якшибаев, А. Р. Будущее автоматизации жизненного цикла продукта в промышленности / А. Р. Якшибаев, О. В. Борисова // Инновационная наука. – 2023. – № 5-1. – С. 48-50.
7. Хоменко, Е. А. Эволюция механизмов управления жизненным циклом продукции машиностроения на этапе проектирования / Е. А. Хоменко // Синергия Наук. – 2023. – № 79. – С. 871-876.
8. Балужева, Е. Ю. Оценка жизненного цикла как один из методов оценки эффективности материалов для трубопроводов питьевого водоснабжения / Е. Ю. Балужева, Г. А. Самбурский // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2023. – № 4(44). – С. 41-49. – DOI 10.21869/2311-1518-2023-44-4-41-49.

## REFERENCES

1. Filatova, N. S. Ecological and economic monitoring of product life cycle stages / N. S. Filatova // Vector of Economics. - 2019. - No. 2 (32). - P. 72.
2. Golikov, V. S. Modular approach to technical risk management in product life cycle management / V. S. Golikov, O. V. Tsaregorodtseva // Scientific electronic journal Meridian. - 2021. - No. 4 (57). - P. 42-44.
3. Kobin, P. N. Economic justification for the selection of innovative industrial products based on life cycle cost / P. N. Kobin // Economy and

Management: Problems, Solutions. - 2022. - Vol. 2, No. 3 (123). - P. 182-191. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2022.03.02.020.

4. Avramenko, N. S. Concept and analysis of the main stages of the product life cycle / N. S. Avramenko // Scientific almanac of the Central Black Earth Region. – 2022. – No. 1-3. – P. 78-90.

5. Khomenko, E. A. Life cycle management of mechanical engineering products at the design stage / E. A. Khomenko // Synergy of Sciences. – 2022. – No. 72. – P. 115-120.

6. Yakshibaev, A. R. The future of automation of the product life cycle in industry / A. R. Yakshibaev, O. V. Borisova // Innovative science. – 2023. – No. 5-1. – P. 48-50.

7. Khomenko, E. A. Evolution of mechanisms for managing the life cycle of mechanical engineering products at the design stage / E. A. Khomenko // Synergy of Sciences. – 2023. – No. 79. – P. 871-876.

8. Balueva, E. Yu. Life cycle assessment as one of the methods for assessing the effectiveness of materials for drinking water pipelines / E. Yu. Balueva, G. A. Sambursky // Biosphere compatibility: man, region, technology. – 2023. – No. 4 (44). – P. 41-49. – DOI 10.21869/2311-1518-2023-44-4-41-49.



УДК 336.02

## **ЦИФРОВАЯ ВАЛЮТА ЦЕНТРАЛЬНЫХ БАНКОВ: ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ТРАДИЦИОННЫХ ФИНАНСОВ**

И.Е. РУГАЛЁВА<sup>1</sup>, НГУЕН ЧАН ФЫОНГ ЛИ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ст. преподаватель кафедры «Маркетинг»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. работа посвящена анализу цифровой валюты центральных банков (CBDC), их роль в современной финансовой системе, влияние на традиционные финансовые институты и денежно-кредитную политику, защите данных и кибербезопасности.*

*Ключевые слова: цифровая валюта центрального банка, CBDC, денежно-кредитная политика, конфиденциальность, финансовая система, цифровизация.*

## **CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY: IMPLICATIONS FOR TRADITIONAL FINANCE**

I.E. RUGALEVA, NGUYEN TRAN PHUONG LY  
Senior Lecturer of the Department «Marketing»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The paper is devoted to the analysis of digital currencies of central banks (CBDC), their role in the modern financial system, their impact on international financial institutions and monetary policy, data protection and cybersecurity issues.*

*Keywords: central bank digital currency, CBDC, monetary policy, privacy, financial system, digitalization.*

Цифровая валюта Центрального банка – это электронная форма национальной валюты, выпускаемая и регулируемая центральным банком, которая существует только в цифровой форме, применяется для платежей в экономике, в международных транзакциях. Концепция цифровой валюты Центрального банка (CBDC) зависит от нескольких факторов: стремительного роста криптовалют, растущего

интереса к цифровым платежным системам и необходимости повышения эффективности традиционной финансовой инфраструктуры. Криптовалюты могут быть децентрализованны и изменчивы, а CBDC представляют собой стабильную форму валюты, поддерживаемую национальными органами власти. Эти цифровые валюты, как правило, предназначены для использования в повседневных расчетах, выпуск и регулирование которых контролируются государством.

CBDC розничные предназначены для использования гражданами, компаниями в повседневных финансовых операциях, таких как покупки товаров и услуг, перевод средств и другие транзакции. Оптовые CBDC, в свою очередь, предназначены для использования на уровне межбанковских расчетов и крупных финансовых сделок, предоставляя новые возможности для упрощения и удешевления международных транзакций и расчетов между финансовыми учреждениями [1].

На сегодняшний день различные страны активно исследуют возможность внедрения CBDC. Китай стал одним из пионеров в этой области, запустив пилотный проект цифрового юаня (e-CNY). Это проект направлен на создание эффективной альтернативы наличным деньгам и существующим электронным платежным системам, таким как Alipay и WeChat Pay. Швеция, в свою очередь, активно тестирует свою цифровую валюту e-krona, что также позволяет ей исследовать возможности улучшения национальной платежной системы и повысить устойчивость к возможным финансовым кризисам, вызванным падением использования наличных денег.

Примечательно, что использование CBDC может значительно повлиять на структуру мировой финансовой системы, а, именно:

1. Внедрение цифровых валют поможет улучшить финансовую инклюзивность, обеспечив доступ к финансовым услугам людям, не имеющим доступа к традиционным банковским учреждениям;
2. CBDC позволит снизить издержки на транзакции, обеспечивая более быстрые и дешевые платежи внутри страны, за рубежом;
3. С учетом растущей популярности криптовалют и блокчейн-технологий, цифровая валюта центральных банков может стать инструментом для государств, позволяющим сохранить контроль над денежной массой и предотвратить финансовую дезинтермедиацию.

Вместе с тем, внедрение CBDC также сопряжено с рядом вызовов и рисков. Основной фактор – обеспечение конфиденциальности пользователей, поскольку централизованная цифровая валюта может предоставлять государственным органам возможность мониторинга всех финансовых операций. Также существует опасение, что CBDC может привести к уменьшению роли коммерческих банков в финансовой системе, так как пользователи смогут хранить средства непосредственно у центрального банка, что может повлиять на стабильность банковской системы [2].

Одним из возможных сценариев является снижение ликвидности банков, так как часть средств, которая ранее находилась на счетах клиентов в виде депозитов, имеется возможность перевода в цифровую валюту центрального банка, что актуально для розничных клиентов, имеющих доступ использовать CBDC для выполнения операций не через коммерческие учреждения, а напрямую через центральный банк, минуя [3].

Кроме того, внедрение CBDC окажет влияние на механизмы функционирования межбанковских операций. В традиционной финансовой системе банки проводят расчёты через центральные банки или с использованием других платежных систем, что сопровождается значительными транзакционными издержками и временными задержками. В отличие от существующих банковских переводов, CBDC может значительно ускорить этот процесс, снизив издержки на проведение операций. Цифровая валюта центрального банка позволит создавать более эффективные и быстрые системы межбанковских расчётов, что, в свою очередь, может снизить спрос на традиционные системы перевода средств и изменить рынок платежных услуг.

Таким образом, банки окажутся в конкурентной ситуации с новыми финансовыми технологиями, которые предлагают аналогичные услуги с меньшими затратами [4].

Понижение уровня депозитов также может сказаться на кредитовании, так как банки будут испытывать дефицит средств для предоставления займов. В случае, если центральные банки предоставят гражданам и компаниям прямой доступ к своим цифровым валютам, это может привести к сокращению потребности в традиционных банковских депозитах, что особенно ощутимо будет в развивающихся

странах, где банки и так сталкиваются с низким уровнем депозитной базы [6].

Еще одной проблемой для традиционных финансовых институтов является необходимость регулирования и адаптации к новым условиям рынка, что требует пересмотра законодательной и регуляторной базы. Внедрение CBDC будет сопровождаться необходимостью принятия новых законов, нормативных актов и стандартов безопасности, что потребует значительных усилий со стороны государственных органов и банковских учреждений. При этом необходимо учитывать, что регулирование и контроль над цифровыми валютами должны учитывать их глобальный характер, так как транзакции, осуществляемые с помощью CBDC, могут выходить за пределы национальных границ, что требует международного сотрудничества.

С учетом растущего интереса к внедрению CBDC в различных странах, в том числе таких экономически значимых, как Китай и ЕС, а также с учетом опыта первых пилотных проектов, можно выделить несколько моментов влияния CBDC на финансовую стабильность.

Одним из наиболее значимых последствий внедрения CBDC с помощью CBDC центральные банки смогут значительно расширить свою способность к мониторингу и управлению денежным потоком в реальном времени, что создаст предпосылки для более гибкого реагирования на экономические изменения, что особенно важно в условиях глобальной неопределенности.

Например, внедрение CBDC позволит центральным банкам легче отслеживать денежные потоки, а значит, более точно определять их влияние на инфляцию и дефляцию. В отличие от традиционных форм денег, цифровые валюты могут дать возможность для более оперативного и детализированного воздействия на финансовые потоки через системы прямого контроля. Это может включать в себя, например, автоматическую корректировку процентных ставок, проведение операций по монетарному регулированию с минимальными задержками, а также возможность целенаправленного контроля за объемом наличных средств в экономике.

Однако внедрение CBDC может быть связано с такими рисками, как возможное сокращение роли коммерческих банков в финансовой системе. Люди смогут напрямую хранить и распоряжаться своими средствами через аккаунты в центральных банках, что может привести к снижению объемов депозитов в коммерческих банках, а это, в

свою очередь, ослабит их финансовую стабильность и повысит вероятность оттока капитала в кризисные моменты. Снижение ликвидности в традиционном банковском секторе приведет к ограничению кредитных возможностей, что может негативно сказаться на экономическом росте.

С другой стороны, внедрение CBDC может способствовать улучшению стабильности международных финансовых операций. В частности, использование цифровых валют позволит снизить стоимость трансграничных платежей, которые традиционно сопровождаются высокими комиссиями, долгими сроками перевода ограниченным доступом и недостаточной прозрачностью. Кроме того, CBDC облегчит контроль над потоками капитала между странами, что может стать эффективным инструментом в борьбе с отмыванием денег и финансированием терроризма [7].

Внедрение цифровых валют центральных банков привлекает внимание не только в сфере финансовых и экономических изменений, но и в сфере конфиденциальности, защиты данных и кибербезопасности.

Одним из важнейших вопросов, возникающих с внедрением CBDC, является защита конфиденциальности транзакций и данных пользователей. В традиционной денежной системе анонимность физических денег защищает право граждан на конфиденциальность их финансовых операций. Однако цифровизация финансовых средств, как показывает опыт ряда стран, ставит под вопрос сохранение этой анонимности. В отличие от наличных денег, транзакции с использованием CBDC могут быть зафиксированы и отслеживаемы в реальном времени. Это открывает возможности для более эффективного контроля и мониторинга финансовых потоков, но также вызывает опасения по поводу массового наблюдения за поведением граждан, утраты финансовой приватности и возможности вмешательства со стороны государства или других структур в личные финансы [8].

Множество стран, рассматривающих внедрение CBDC, столкнулись с дилеммой: как сохранить баланс между прозрачностью и защитой прав граждан. Например, в некоторых моделях цифровых валют предусмотрены определенные механизмы анонимности для розничных транзакций, однако они ограничены определенными пределами, чтобы предотвратить использование CBDC в нелегальных целях.

Еще одной проблемой внедрения цифровых валют является обеспечение безопасности данных и защита от кибератак. Цифровая валюта, как и любая другая цифровая система, уязвима для хакерских атак, что может привести к утечке данных, их искажению или даже краже средств пользователей. Вопрос кибербезопасности стоит особенно остро в условиях масштабного распространения цифровых валют, так как их внедрение затрагивает не только центральные банки и финансовые учреждения, но и частные пользователи.

Особенности архитектуры CBDC предполагают необходимость внедрения мощных систем защиты, включая технологии шифрования и распределенных реестров (например, блокчейн), которые должны обеспечивать надежность и неприкосновенность данных. Но даже эти технологии не застрахованы от уязвимостей, и важнейшей задачей становится обеспечение постоянного контроля за безопасностью инфраструктуры, а также быстрого реагирования на возможные угрозы.

В работе было рассмотрено влияние цифровых валют центральных банков на традиционные финансовые институты, денежную политику и вопросы конфиденциальности и безопасности.

Внедрение CBDC способно изменить традиционную финансовую систему и денежную политику, предоставив новые возможности для управления экономическими процессами. С одной стороны, CBDC может принести огромные преимущества, такие как повышение эффективности платежей, финансовая интеграция и укрепление денежно-кредитной политики, а с другой – существуют реальные угрозы, связанные с конфиденциальностью, кибербезопасностью и централизацией власти над финансовой системой.

Для более полного понимания всех последствий внедрения CBDC необходимо продолжать исследования в области воздействия цифровых валют на традиционные банковские системы. В частности, важно изучить механизмы адаптации коммерческих банков к новым условиям работы с цифровыми валютами, а также разработать стратегии, которые позволят минимизировать риски для ликвидности и депозитных операций.

Проблемы киберугроз и правовых аспектов использования CBDC требуют глубокого и всестороннего анализа, что позволит минимизировать риски и обеспечить эффективное внедрение цифровых валют в мировую финансовую систему.

Таким образом, дальнейшие исследования должны направляться на создание сбалансированного подхода к внедрению CBDC, который бы обеспечивал их интеграцию в финансовую систему, минимизируя риски и максимизируя возможности для роста и устойчивости экономики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое цифровая валюта центральных банков (CBDC) // Forklog. URL: <https://forklog.com/cryptorium/chto-takoe-tsifrovaya-valyuta-tsentrobankov-cbdc> (дата обращения: 12.11.2024).

2. Цифровая валюта (CBDC): что это такое? // VC.ru. URL: <https://vc.ru/finance/489280-cifrovaya-valyuta-cbdc-chto-eto-takoe> (дата обращения: 12.11.2024).

3. Лебедева Наталья Юрьевна, Назаренко Галина Владимировна, Седракян Левон Каренович ЦИФРОВАЯ ВАЛЮТА ЦЕНТРАЛЬНОГО БАНКА: ПЕРСПЕКТИВЫ И РИСКИ ЭМИССИИ // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки . 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-valyuta-tsentralnogo-banka-perspektivy-i-riski-emissii> (дата обращения: 13.11.2024).

4. Retail & Wholesale Central Bank Digital Currencies: Comparison of Select Models, Use Case Analysis & Exploration of Potential Technical Features / Gerard P. Presto [et. al]. – 2023. – 9-30 p.

5. CBDC: инновации, эффективность, доступ к финансовым услугам // XRP-Buy.ru. URL: <https://xrp-buy.ru/novosti/cbdc-innovacii-jeffektivnost-dostup-k-finansovym-uslugam-problemy-konfidencialnosti> (дата обращения: 13.11.2024).

6. Хисамова Зарина Илдузовна Концепция цифровых валют центральных банков: основные риски в части соблюдения требований AML («Противодействия отмыванию денег») и KYC («Знай своего клиента») // Russian Journal of Economics and Law. 2020. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-tsifrovyyh-valyut-tsentralnyh-bankov-osnovnye-riski-v-chasti-soblyudeniya-trebovaniy-aml-protivodeystviya-otmyvaniyu> (дата обращения: 13.11.2024).

7. Что такое CBDC и полезно ли вводить цифровую валюту в Украине? // Forbes. URL: <https://forbes.ua/ru/innovations/shcho-take-cbdc-ta-chi-korisno-zaprovadzhuvati-tsifru-valyutu-v-ukraini-pid-chas-viyuni-20102022-9180> (дата обращения: 15.11.2024).

8. Осипов И. Цифровые валюты и их будущее // Хабр. URL: <https://habr.com/ru/company/osom/blog/663140> (дата обращения: 15.11.2024).

## REFERENCES

1. What is a central bank digital currency (CBDC) // Forklog. URL: <https://forklog.com/cryptorium/что-такое-цифровая-валюта-центрального-банка-cbdc> (date of access: 11/12/2024).

2. Digital currency (CBDC): what is it? // VC.ru. URL: <https://vc.ru/finance/489280-цифровая-валюта-cbdc-что-это-такое> (date of access: 11/12/2024).

3. Lebedeva Natalya Yuryevna, Nazarenko Galina Vladimirovna, Sedrakyan Levon Karenovich DIGITAL CURRENCY OF THE CENTRAL BANK: PROSPECTS AND RISKS OF ISSUE // State and municipal administration. Scientific notes . 2020. No. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/цифровая-валюта-центрального-банка-перспективы-и-риски-эмиссии> (date of access: 13.11.2024).

4. Retail & Wholesale Central Bank Digital Currencies: Comparison of Select Models, Use Case Analysis & Exploration of Potential Technical Features / Gerard P. Presto [et. al]. - 2023. - 9-30 p.

5. CBDC: innovation, efficiency, access to financial services // XRP-Buy.ru. URL: <https://xrp-buy.ru/novosti/cbdc-innovacii-jeffektivnost-dostup-k-finansovym-uslugam-problemy-konfidencialnosti> (date of access: 13.11.2024).

6. Khisamova Zarina Ilduzovna The concept of central bank digital currencies: the main risks in terms of compliance with AML (“Anti-Money Laundering”) and KYC (“Know Your Customer”) requirements // Russian Journal of Economics and Law. 2020. No. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-tsifrovyyh-valyut-tsentralnyh-bankov-osnovnye-riski-v-chasti-soblyudeniya-trebovaniy-aml-protivodeystviya-otmyvaniyu> (date of access: 13.11.2024).

7. What is CBDC and is it useful to introduce a digital currency in Ukraine? // Forbes. URL: <https://forbes.ua/ru/innovations/shcho-take-cbdc-ta-chi-korisno-zaprovadzhuvati-tsifru-valyutu-v-ukraini-pid-chas-viyini-20102022-9180> (date of access: 11/15/2024).



8. Osipov I. Digital currencies and their future // Habr. URL: <https://habr.com/ru/company/osom/blog/663140> (date of access: 11/15/2024).

УДК 338.26

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ НАЛОГОВОГО  
АДМИНИСТРИРОВАНИЯ. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ИНСТИТУТА  
НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ**

**В.А. РУДЕНКО<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>магистрант МФА-101

«Инженерно-экономический факультет»

Сибирский государственный университет Путей Сообщения

г. Новосибирск, Российская Федерация

*Аннотация. Данная статья посвящена значимости налогового администрирования и ее внедрения в работу многих организаций разрабатывают и используют современные цифровые способы ведения бизнеса. Для того чтобы налоговые органы могли продолжать эффективно выполнять свою работу, необходимо также развивать цифровые методы налогового администрирования.*

*Ключевые слова: налог, налоговое администрирование, цифровизация, налогообложение, модернизация налогов, цифровая экосистема, АСК НДС.*

**CONCEPTUAL FRAMEWORKS OF TAX ADMINISTRATION.  
DIGITALIZATION OF THE INSTITUTE OF TAXATION**

**V.A. RUDENKO<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Student of the Engineering and Economic Faculty Master's degree

Siberian State Transport University

Novosibirsk, Russian Federation

*Annotation. This article is devoted to the importance of tax administration and its implementation in the work of many organizations that develop and use modern digital ways of doing business. In order for the tax authorities to continue to perform their work effectively, it is also necessary to develop digital methods of tax administration.*

*Key words: tax, tax administration, digitalization, taxation, tax modernization, digital ecosystem, automated control system for VAT refund from the budget.*

The Institute of Taxation in Russia is known worldwide as one of the fastest growing [1] and rapidly integrating digital elements into its work.

At the beginning of 2020 D. Egorov as Head of the Federal Tax Service in Russia participated in OECD forums devoted to transforming of tax system not only in certain countries, but in the global communities and large organizations all over the world. Back then, experts called this digital development as the “third wave of tax administration” and Russia was one of the first to introduce appropriate programs and innovations.

In this connection the question about digitalization or the so-called E-taxation in Russia nowadays naturally arises. And comparison of the effectiveness of E-taxation in Russia with the countries of the OECD or world communities has become a topical issue today.

The research studies the tax administration carried out by the tax authorities of the Federal Tax Service of Russia and the methods of introducing new digital functions. It is also necessary to emphasize the purpose of the work, which is characterized as the analyses of methods of implementing digital administration in Russia and other countries.

Speaking about the concept of digital tax administration it is worth giving its definition. The tax service not only collects taxes, but also provides tax services such as providing information, helping taxpayers and raising financial awareness. Successful implementation of e-taxation is necessary for any state that is focused on digital technologies and strives to improve the quality of tax collection and the trust of citizens.

Under E-taxation we understand an innovative way of control and regulation in the field of taxation, which allows to use modern developments and evaluate the activities of companies. Based on these two terms, it can be summarized that with the introduction of digitalization and the desire to modernize tax administration, two interrelated words appeared – tax administration and e-taxation.

E-taxation emerged as a result of three technological waves of digitalization. So, the third wave, or tax administration 3.0, was created in 2020 and is currently gaining momentum. For example, the world-renowned OECD organization held a Forum on Tax Administration and published a report on «Tax Administration 3.0: Digital transformation of tax administration». The tax administrations of Australia, Finland, Kenya, Norway, Russia, Singapore and Spain participated in its creation. The report was devoted to the future of tax administration and the main elements of digital transformation. The main principles of tax

administration evolution are given in the figure 1 below [2,p 45].

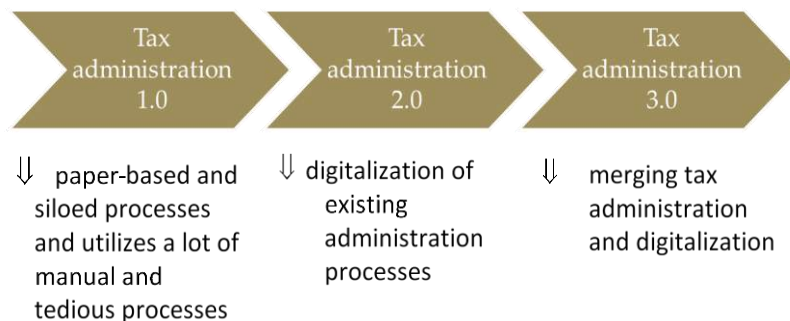


Figure 1 – The tax administration evolution

Such a non-trivial scheme expresses the current development of tax administration around the world. Each country strives to reduce the time of procedures and increase the efficiency of tax activities through the introduction of digital technologies and completely new ways of evaluating activities.

Now let's turn to the rating data of the international tax competitiveness index, which is used as a standard in most OECD countries. The specified rating of countries on the effectiveness of tax control was compiled on the basis of the OECD tax administration methods used [3].

In comparison with the Russian tax institute, the method of benefits and individual taxes is used, but the general index on tax competitiveness does not provide complete data for further analysis without providing data on the taxes collected by each country. It follows that most countries outside the Communities should not be compared in terms of tax collection efficiency, even during the e-taxation period. Thus, it is proved once again that the methods of all countries are different and it is impossible to assess them objectively in the context of the world community [4].

Despite all the differences in the tax administration of the countries, the characteristic features of digitalization and elements that are currently developing have been identified.

Considering Russia and its methods of modernization and increasing

the efficiency of taxation as an example we can say that before the international forums, the Russian Federation introduced tax monitoring in the pilot version and it is still developing it. This procedure is aimed at ensuring that organizations voluntarily provide all reporting and all activities become «transparent» to the authorities.

In addition, it is important to inform that there is a digital element for improving e-taxation in Russia, which has no equivalent in the whole world. Since 2016, the Russian tax authorities have enacted a new tax compliance regime - the so-called Tax monitoring (also referred to as Cooperative compliance). Rather than bringing a new regime across the entire tax system, the Tax monitoring is an optional new system that taxpayers can participate in, which runs in parallel to the existing tax system. The dynamics of companies that are included in tax monitoring is given in figure 2.

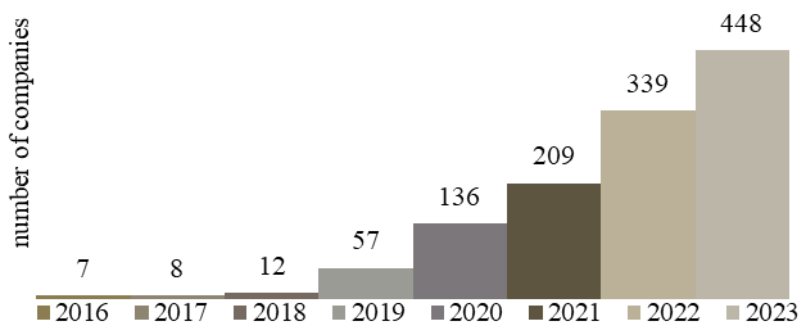


Figure 2 – Statistical data on tax monitoring from 2016 to 2023

According to experts, the number of participating companies will grow by 33% in 2024. In addition, the effectiveness of this element is confirmed and by 2025, the Federal Tax Service of Russia is introducing new regulations on monitoring efficiency, which will allow even more involvement of organizations, including those not belonging to the largest one [5].

Currently, the «Strategy for the Development of the Information Society in Russia for 2017-2030» and other reforms for the development of state institutions are in effect. The transformation of methods is taking

place in Russia and it is already possible to consider the results: for 2024, the Federal Tax Service approved 70 pilot electronic services. The most famous one is the support of a Single tax account and a taxpayer's office. Due to the introduction of digital tools, the time for verification has been reduced. In 2023, compared to 2022, the number of on-site inspections decreased by about 2 times from 10000 to 5000, and their effectiveness, on the contrary, increases [6].

It was concluded that:

1. Countries use both individual and general methods to assess tax administration during the period of digitalization. But at the same time, there is a problem that makes it impossible to evaluate all the methods objectively. Data collection and the level of digitalization vary from country to country. Therefore, each state decides for itself how to use the conceptual basis of taxation in the period of digitalization.

2. Russia, as an independently developing category, develops and implements a sufficient number of various digital technologies in the activities of tax authorities. This helps to conduct tax administration faster and more efficiently.

3. To such a positive previous point, it is necessary to add that certain risks exist, especially in the digital age, but the Federal Tax Service protects and makes further plans for the development of e-taxation and absolute data protection for taxpayers and all citizens of our country.

## REFERENCES

1. Report of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) Forum on the Digital Transformation of Tax Administration. [URL]: [https://www.nalog.gov.ru/rn77/news/international\\_activities/10297602/](https://www.nalog.gov.ru/rn77/news/international_activities/10297602/) (accessed: 14.11.2024).

2. Tax Administration 3.0: The Digital Transformation of Tax Administration. Published 8 December 2020. [URL]: <https://web-archiv.oe.cd.org/temp/2024-01-30/572589-tax-administration-3-0-the-digital-transformation-of-tax-administration.htm> (accessed: 15.11.2024).

3. International Tax Competitiveness Index 2024. [URL]: <https://tax-foundation.org/research/all/global/2024-international-tax-competitiveness-index/> (accessed: 15.11.2024).

4. OECD (2024), Tax Policy Reforms 2024: OECD and Selected Partner Economies, OECD Publishing, Paris,

<https://doi.org/10.1787/c3686f5e-en> (accessed: 14.11.2024).

5. Development of Tax Monitoring within the framework of PMYuF-2023. [URL]: [https://www.nalog.gov.ru/rn77/news/activities\\_fts/13478143/](https://www.nalog.gov.ru/rn77/news/activities_fts/13478143/) (accessed: 15.11.2024).

6. Balchugov D. V. Digitalization of Tax Administration in Modern Realities // Modern Scientific Research and Innovations. 2024. No. 8. [Electronic resource]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2024/08/102456> (accessed: 16.11.2024).

УДК 338.48

## **ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА**

Ю.В. СЕМАШКО<sup>1</sup>, Д.А. АЛИШКЕВИЧ<sup>2</sup>, Д.В. БРАДИНСКАЯ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ст. преподаватель кафедры «Менеджмент»

<sup>2,3</sup>студенты кафедры «Менеджмент»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В представленном научном исследовании предполагается определить положительный эффект от использования инноваций в туризме. Современная туристическая отрасль считается одной из самых значимых в мире, что побуждает большинство стран активно расширять данный сектор экономики, в том числе используя инновационные продукты. Такой подход способен стать решением проблемы спада в индустрии туризма, спровоцированной политическими, экономическими и социальными кризисами.*

*Ключевые слова: туризм, индустрия туризма, инновация, инновация в туризме, конкурентное преимущество.*

## **INNOVATIVE SOLUTIONS AS A FACTOR DEVELOPMENT OF THE TOURISM INDUSTRY**

Yu.V. SEMASHKO<sup>1</sup>, D.A. ALISHKEVICH<sup>2</sup>, D.V. BRADINSKAYA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Senior Lecturer of the Department «Management»

<sup>2,3</sup> students of the Department «Management»

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The presented scientific research intends to determine the positive effect of using innovations in tourism. The modern tourism industry is considered one of the most significant in the world, which encourages most countries to actively expand this sector of the economy, including using innovative products. This approach can be a solution to the problem of decline in the tourism industry, provoked by political, economic and social crises.*



*Key words: tourism, tourism industry, innovation, innovation in tourism, competitive advantage.*

Современный уровень развития инноваций позволяет говорить о том, что страны и отрасли, разрабатывающие и использующие, новые технологии и продукты, получают дополнительные преимущества в конкурентной борьбе. Отрасль, внедряющая инновации, быстро адаптируется к подвижной внешней среде и привыкает к новым рыночным условиям.

Туризм – один из самых зависимых от внешних изменений сегментов экономики. Данный факт указывает на необходимость проведения постоянного анализа новых предложений в сфере инноваций, которые можно использовать для минимизации рисков или для получения дополнительных конкурентных преимуществ.

Одной из определяющих предпосылок инновационной эволюции туризма стали научно-технический прогресс, а также, последовавшая за ним, глобализация. Можно сказать, что эти процессы послужили катализатором внедрения инноваций в сферу туризма, позволивших избежать нежелательных провалов отрасли, а также поддерживать её жизнеспособность.

Инновация – это любое действие, которое максимизирует эффективность технологических и организационных процессов производства и обмена на основе улучшения качества или преобразования, востребованного на рынке [1].

Инновации в туризме напрямую связаны с разработкой, созданием и модернизацией туристических продуктов, внедрение которых позволит данной отрасли и уровню предложения в ней перейти на более высокую ступень развития.

Анализ научной литературы, касающейся интеграции инноваций в сферу туризма позволяет сделать вывод о наличии достаточно высокого интереса к изучению данного вопроса и, как следствие, о дифференциации методологических подходов к проблемам становления инновационного туризма. Исходя из этого, объектом исследования является туризм как многогранное социально-экономическое явление современного общества.

Цель данной научной работы заключается в определении степени влияния инноваций на прогресс в индустрии туризма.

Концептуальной основой исследования являются наработки известных зарубежных авторов, рассматривавших инновации как социально-экономическое явление. Особое внимание данному вопросу уделяли П. Друкер, М. Портер и Й. Шумпетер.

Изучением наиболее актуальных направлений развития инноваций в туризме на современном этапе занимались такие авторы, как М. Форест, Д. Бухалис, А. М. Хьялагер и М. Отгенбахер.

Инновации в туризме - относительно новое направление научных исследований, впервые появившееся в 1980-х годах прошлого столетия в результате энергичного скачка в спросе на услуги мирового туристического рынка и необходимости удовлетворения появившихся запросов, как со стороны потенциальных потребителей, так и со стороны представителей туристического бизнеса. К концу XX века туристический сегмент занял по значимости третье место, пропустив вперед лишь нефтехимическую и машиностроительную отрасли, а в сфере услуг индустрия туризма оказалась на первом месте. Такая расстановка вызвала дополнительный интерес и усилила внимание мирового сообщества к инновационным решениям в туризме.

Современная трактовка понятия «инновация в туризме» предполагает «качественно новый способ производства туристического продукта, его реализации или креативное действие на туристическом рынке, которое имеет целью привлечь туриста, удовлетворить его потребности и одновременно принести доход туристической организации» [2].

За последние двадцать лет исследования, проводившиеся в сфере мировой индустрии туризма, позволили систематизировать полученные результаты и выделить следующие основные направления изучения инновационной проблематики в туризме:

- базовые основы инновационной деятельности в туризме;
- экономическое обоснование использования инноваций в туристической сфере;
- маркетинговые инновации в туризме;
- корреляция между применением инноваций в сфере туризма и ростом конкурентоспособности отрасли;
- развитие инноваций в определенных туристических сегментах (транспорт, гостиничный бизнес, СПА и т.д.).

Республика Беларусь, как и другие страны, старается активно развивать экономику туризма, так как данный сегмент рынка при должной организации способен стать высокопотенциальным. В 2015 году доля туризма в ВВП Республики Беларусь составляла 0,5 %, но по итогам 2023 года этот показатель повысился уже до 2 %, с учетом негативного воздействия пандемии и введения санкций рядом европейских государств. В 2024 году прогнозировался рост доли туризма в структуре внутреннего валового продукта страны. По оценкам экспертов её величина должна составить от 2,5 % до 3 %. Национальной стратегией развития туризма в Беларуси предусмотрено увеличить к 2035 году долю туризма в ВВП до 3,1 %, что в очередной раз подтверждает значимость данной отрасли для экономического развития республики [3].

В течении последних трех лет ряд ограничений – следствий незапланированных изменений внешней среды - оказали негативное влияние на развитие как въездного, так и выездного туризма Республики Беларусь. Как следствие, в стране активно начал развиваться внутренний туризм. За 2023 год гражданами Республики в пределах страны было совершено 19 841,2 туристических поездок, что превысило показатель 2022 года на 15,6 % [4].

В настоящее время одним из направлений, способным обеспечить устойчивое функционирование туристической отрасли Беларуси, может стать агроэкотуризм, позиционирующийся не как разновидность отдыха, а как инструмент модернизации сельских регионов. Становление данного сегмента началось в 2002 году и за последние двадцать лет сельский туризм был подвергнут ряду трансформаций в процессе своей эволюции.

Первый этап, с 2002 по 2010 гг., связан с формированием нормативно-правовой базы и развитием региональной инфраструктуры. В данный период времени был издан Указ Президента Республики Беларусь № 372, разработанный в целях защиты интересов предпринимателей, занятых организацией досуга в сельской местности, а также были созданы условия наибольшего благоприятствования экономической и социальной активности населения, проживающего в деревнях, селах и на хуторах.

На втором этапе создавался региональный продукт и формировались партнёрские отношения как система «владелец агроэкотуризма – ОАО «Белагропромбанк» – общественные ассоциации

агрэкоатуризма – туристические компании – госструктуры». В период 2011 - 2013 гг. были разработаны первые республиканские зелёные маршруты, образованы ныне известные туристические кластеры и кооперативы, запущены тематические фестивали.

Начиная с 2014 года, наиболее востребованным продуктом белорусского агрэкоатуризма становятся впечатления. Данный временной отрезок характеризуется развитием креативной экономики в сфере туризма, главным ресурсом которой является человеческий капитал, а именно люди, знающие белорусские традиции и использующие творческий подход в своей деятельности. Именно на третьем этапе был успешно реализован ряд инициатив по дифференциации туристических услуг, итогом которой стало появление большого количества агроусадеб с уникальными торговыми предложениями и туристскими продуктами.

На сегодняшний день темп развития туристической отрасли в Беларуси несколько замедлился, что связано, по мнению экспертов, с кризисом, вызванным пандемией COVID-19 и санкционным давлением ряда западных стран. Однако, эти же причины положительно сказались на популяризации внутреннего туризма, повысив интерес к агрэкоатуристическим предложениям не только со стороны отечественных туристов, но и со стороны представителей соседних государств. Не последнюю роль также сыграли благоприятные таможенные условия и самобытность белорусского агрэкоатуризма.

Современный агрэкоатуризм Беларуси развивается по трем традиционным направлениям, утвержденным Национальной программой развития туризма Беларуси на 2011 – 2015 гг. Первое направление связано с созданием музейных комплексов народного ремесла на базе конкретных поселений. Примером такого комплекса выступает парк-музей интерактивной истории «Сула». Ко второму направлению относится благоустройство агроусадеб и баз отдыха для оказания рекреационных услуг. На сегодняшний день в Беларуси успешно функционирует более 2000 агроусадеб и около 100 региональных комплексов [4].

Третье направление основывается на формировании агротуристических кластеров, представляющих собой объединение предприятий различных сфер деятельности в единый комплекс, нацеленный на расширение перечня туристических услуг, предоставляемых сельскими регионами. Успешными примерами кластеризации можно

назвать Сморгонскую дестинацию в Гродненской области, кластеры «Припятское Полесье» и «Мотальскі шлях», расположенные в Брестской области, также эффективной является работа регионального агротуристического комплекса «Валожынскія гасцініцы» в Воложинском районе.

Использование инновационного подхода в сфере агроэкотуризма позволит сформировать центры активизации научных знаний и бизнес-идей, а также подготовить высококвалифицированных специалистов для работы в сельской местности. В качестве инновации в сельском туризме предлагается использовать концепцию «умной деревни», основная идея которой заключается в гармоничной интеграции социальной активности и технического прогресса в самобытную сельскую среду. Подобная инициатива призвана создать возможности для расширения диапазона предоставляемых услуг, улучшения их качества, а также освоения новых территорий для экономической деятельности.

Концепция «умная деревня» представляет собой сообщества в сельской местности, которые используют инновационные решения для повышения своей устойчивости и использования местных сильных сторон и возможностей. Они полагаются на совместный подход к разработке и реализации своей стратегии с целью улучшения своих экономических, социальных и/или экологических условий, в частности, путем мобилизации решений, предоставляемых цифровыми технологиями [5].

Стратегия цифровизации агрокомплексов подразумевает решение сразу нескольких задач:

- снижение уровня миграции из малых в крупные города;
- благоустройство местной инфраструктуры;
- повышение эффективности использования ресурсов;
- создание новых рабочих мест;
- создание комфортных условий для пребывания туристов.

В качестве основы проекта предлагается использовать концепцию развития устойчивой и экологически ответственной деревни, которая предлагает уникальный опыт погружения в природу. Наряду с внедрением экологических инициатив, целесообразным решением является максимальное использование современных технологий, позволяющих наладить коммуникацию между всеми участниками

проекта, а также способствующих минимизации негативных последствий туристической деятельности на окружающую среду региона.

В заключении следует сделать вывод, что внедрение концепции «умной деревни» благоприятно отразится на туристической привлекательности сельских объектов за счёт роста производительности и эффективности работы хозяйственного сектора. Это, в свою очередь, позволит повысить конкурентоспособность регионального турпродукта, способного быстро и своевременно реагировать на постоянно меняющуюся внешнюю среду, привлекая таким образом все большее количество туристов и инвесторов в регион.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Грищенко А. И., Дмитриева Е. А., Легченко М. А. Инновации - определение, классификация, стадии // Вестник БГУ. 2014. № 3. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-predelenie-klassifikatsiya-stadii> (дата обращения: 22.10.2023).

2. Давыденко, Л. Методология развития инноваций в мировой индустрии туризма / Л. Давыденко, Д. Ялтыхов // Журнал международного права и международных отношений. 2016. № 3-4 (78-79). С. 60–65.

3. Национальная стратегия развития туризма в Республике Беларусь до 2035 года [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: <https://www.belarustourism.by/news> (дата обращения: 5.11.2023).

4. Официальный сайт Национального статистического комитета РБ [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/>. (дата обращения: 12.09.2023).

5. Что такое «умная» деревня? – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <https://cemerl.org/ru/enciclopedia/e-que-es-smart-village-fu#9dac84df-50bd-419a-b6b2-1671b4c7c005> – Дата доступа: 16.11.2024.

## REFERENCE

1. Grishchenkov A.I., Dmitrieva E.A., Legchenko M.A. Innovations - definition, classification, stages // Bulletin of BSU. 2014. No. 3. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-predelenie-klassifikatsiya-stadii> (date of access: 10/22/2023).

2. Davydenko, L. Methodology for the development of innovations in the global tourism industry / L. Davydenko, D. Yaltykhov // Journal of international law and international relations. 2016. No. 3-4 (78-79). pp. 60-65.

3. National strategy for the development of tourism in the Republic of Belarus until 2035 [Electronic resource]. – 2023. – Access mode: <https://www.belarustourism.by/news> (date of access: November 5, 2023).

4. Official website of the National Statistical Committee of the Republic of Belarus [Electronic resource]. – 2023. – Access mode: <https://www.belstat.gov.by/>. (date of access: 09/12/2023).

5. What is a smart village? – [Electronic resource.] – Access mode: <https://cemerl.org/ru/enciclopedia/e-que-es-smart-village-fu#9dac84df-50bd-419a-b6b2-1671b4c7c005> – Access date: 11/16/2024.

УДК 338.26

## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Д.Ф. СИДОРОВА<sup>1</sup>, О.Е. ЧЕБЕНЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> магистрант по направлению «Управление  
в технических системах»

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

<sup>2</sup> к.э.н., доцент кафедры «Экономика  
и управление в спорте»

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет  
физической культуры, спорта и туризма»

г. Казань, Российская Федерация

*Аннотация. В статье рассматривается важность международного сотрудничества в области модернизации экономики как ключевого фактора устойчивого развития стран в условиях глобальных вызовов. Автор акцентирует внимание на взаимозависимости экономических и социальных процессов, подчеркивая, что эффективное взаимодействие между государствами имеет особое значение для достижения общих целей модернизации.*

*Ключевые слова: международное сотрудничество, модернизация экономики, устойчивое развитие, глобальные вызовы, инвестиционные проекты, инновационные технологии, экономическая трансформация.*

## INTERNATIONAL COOPERATION IN THE FIELD OF ECONOMIC MODERNIZATION

D.F. SIDOROVA<sup>1</sup>, O.E. CHEBENEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> master student degree in Management in Technical Systems,  
Kazan National Research Technical University  
named after A.N. Tupolev-KAI

<sup>2</sup> PhD, Associate Professor of the Department of Economics and  
Management in Sports

Volga State University of Physical Culture, Sports and Tourism



*Annotation. The article examines the importance of international cooperation in the field of economic modernization as a key factor in the sustainable development of countries in the context of global challenges. The author focuses on the interdependence of economic and social processes, emphasizing that effective interaction between states is of particular importance for achieving common goals of modernization.*

*Keywords: international cooperation, economic modernization, sustainable development, global challenges, investment projects, innovative technologies, economic transformation.*

Международное сотрудничество в области модернизации экономики стало одним из ключевых факторов, определяющих устойчивое развитие стран в условиях глобальных вызовов. В современном мире, где экономические и социальные процессы становятся все более взаимозависимыми, эффективное взаимодействие между государствами приобретает особую значимость.

Среди основных направлений такого сотрудничества выделяются обмен знаниями и технологиями, развитие инвестиционных проектов и формирование транснациональных производственных цепочек. Например, страны, активно внедряющие инновационные технологии, способны не только повысить конкурентоспособность своей экономики, но и создать новые рабочие места.

Кроме того, международные организации, такие как Всемирный банк и Международный валютный фонд, играют важную роль в поддержке стран, стремящихся к модернизации. Они предлагают финансирование, а также экспертные рекомендации, что способствует гармонизации процессов экономической трансформации.

Таким образом, международное сотрудничество в области модернизации экономики не только открывает новые горизонты для стран, но и способствует созданию глобальной стабильности, что в условиях быстро меняющегося мира является особенно актуальным.

В условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата, цифровизация и экономическое неравенство, международное сотрудничество становится важным инструментом для преодоления этих проблем. Совместные проекты по устойчивому развитию, направленные на экологические технологии и зелёные инициативы,

не только обеспечивают защиту окружающей среды, но и способствуют экономическому росту. Например, страны, объединяющие усилия для развития возобновляемых источников энергии, могут значительно сократить углеродный след и повысить энергетическую независимость.

Помимо этого, развитие образовательных программ на международном уровне помогает укрепить кадровый потенциал. Обмен специалистами и студентами между странами позволяет улучшить квалификацию и подготовленность рабочей силы, что в свою очередь ведёт к повышению производительности труда и инновационной активности.

Не менее важным аспектом является развитие цифровой экономики. Совместные усилия в области создания цифровой инфраструктуры и стандартов позволяют странам не только ускорить внедрение высоких технологий, но и создать новые рынки сбыта. Это содействует формированию более гибкой и адаптивной экономики, способной быстро реагировать на изменения мировых трендов.

Важным аспектом международного сотрудничества является обмен знаниями и лучшими практиками между странами. Совместные научные исследования и инновационные программы позволяют странам преодолевать барьеры и находить оптимальные решения для повышения эффективности производства и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Такие инициативы способствуют созданию глобальных сетей, в которых участники могут делиться опытом и ресурсами, что усиливает их способность адаптироваться к меняющимся условиям.

Не менее значимыми являются инвестиции в человеческий капитал. Обучение и повышение квалификации работников в соответствии с новыми требованиями рынка труда становится ключевым направлением для стран, стремящихся к модернизации. Программы обмена, стажировки и совместные образовательные инициативы помогают создавать квалифицированную рабочую силу, готовую к вызовам технологической революции.

Таким образом, международное сотрудничество не только способствует экономической модернизации, но и становится основой для формирования глобальных ценностей и стандартов устойчивого развития. Синергия между странами, ориентированными на инновации и развитие, может привести к качественным изменениям в

мировом экономическом ландшафте и повышению жизненного уровня населения.

Когда речь идет о модернизации экономики, важно понимать, что многие страны сталкиваются с аналогичными вызовами. Это включает в себя необходимость оптимизации производственных процессов, внедрение цифровых технологий и переход к устойчивым формам развития. Международное сотрудничество предоставляет платформу для обмена знаниями и лучшими практиками, что позволяет странам адаптировать успешные модели к своим условиям.

Одной из главных задач международного сотрудничества является создание сетей партнерств между государствами, научными учреждениями и частным сектором. Эта сеть позволяет объединить усилия в области исследований и разработок, что в свою очередь способствует инновациям и внедрению новых технологий. Например, программы сотрудничества между университетами разных стран часто приводят к созданию совместных исследовательских проектов, что значительно ускоряет процессы модернизации.

Кроме того, международные организации, такие как Всемирный банк, Международный валютный фонд и Организация Объединенных Наций, играют важную роль в финансировании модернизационных проектов в странах с развивающейся экономикой. Эти организации предоставляют не только средства, но и экспертную поддержку, что помогает странам разрабатывать и реализовывать планы по модернизации.

Современные технологии играют решающую роль в процессе экономической модернизации и международного сотрудничества. Развитие информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) облегчает доступ к информации и знаниям, что дает странам возможность обмениваться опытом и лучшими практиками.

Платформы для виртуального взаимодействия и онлайн-обучения становятся все более популярными. Например, медицинские учреждения из разных стран могут обмениваться опытом и лучшими практиками через специальные онлайн-платформы. Это позволяет даже самым удаленным регионам получать доступ к последним научным открытиям и методам лечения. Таким образом, технологии не только позволяют ускорить процесс обмена информацией, но и способствуют качественному улучшению услуг и товаров.

Кроме того, цифровизация экономики позволяет странам более эффективно использовать имеющиеся ресурсы. Например, благодаря аналитическим платформам и инструментам, основанным на искусственном интеллекте, компании могут лучше понимать потребности своих клиентов и адаптировать свои предложения к изменяющимся условиям рынка. Это в свою очередь способствует повышению конкурентоспособности и ведет к успеху на международных рынках.

Несмотря на явные преимущества международного сотрудничества в области модернизации экономики, существуют и немало проблем. Одной из основных является необходимость преодоления культурных и экономических различий между странами. Не всегда легко наладить сотрудничество между государствами с различными политическими системами, экономическими моделями и историческим опытом. Эти факторы могут влиять на взаимодействие в рамках совместных проектов и программ.

Другой важной проблемой является обеспечение финансирования для модернизационных проектов. Многие страны, особенно с развивающейся экономикой, сталкиваются с нехваткой средств для реализации инновационных решений. В таких случаях международные организации играют важную роль, однако часто финансирование бывает недостаточным для реализации всех задуманных инициатив.

Также стоит отметить, что не все страны готовы к быстрому внедрению новых технологий. Необходимость обучать специалистов и адаптировать инфраструктуру под новые условия может стать серьезным препятствием на пути модернизации. Для успешной реализации общих инициатив необходимо уделять внимание обучению и подготовке кадров, способных работать с новыми технологиями и инструментами.

С учетом текущих вызовов и тенденций, международное сотрудничество в области модернизации экономики будет продолжать развиваться. Одной из ключевых тенденций станет углубление сотрудничества в области устойчивого развития. Устойчивость становится важным критерием для всех современных экономических инициатив. Государства будут стремиться к созданию эффективных и устойчивых экономик, что подразумевает активное сотрудничество в сфере экологии, энергетики и ресурсосбережения.

Цифровая трансформация также продолжит оставаться в центре внимания. Будущие инициативы будут сосредоточены на создании

платформ для обмена данными и знаниями, что позволит странам более эффективно инвестировать в инновации. С учетом тенденций к диджитализации многие страны направят свои усилия на развитие кибербезопасности и защиту данных, что станет важным аспектом сотрудничества.

Не менее важным направлением станет развитие человеческого капитала. Образование и подготовка специалистов должны стать приоритетами в международном сотрудничестве. Это не только ускорит процессы модернизации, но и сделает экономические системы более устойчивыми к внешним вызовам.

Международное сотрудничество в области модернизации экономики является необходимой стратегией для достижения устойчивого и стабильного роста. Взаимодействие между странами, обмен технологиями и лучшими практиками открывают новые горизонты для развития. Примеры успешных программ и инициатив показывают, что общие усилия могут привести к значительным улучшениям в экономике государств.

Хотя существует множество вызовов, с которыми сталкиваются страны, такие как культурные различия, финансовые ограничения и необходимость обучения персонала, устойчивое сотрудничество способно преодолеть эти препятствия. Ожидается, что в будущем международные инициативы будут ориентированы на устойчивое развитие, диджитализацию и развитие человеческого капитала. Эти направления помогут создания более эффективных и интегрированных экономических систем, которые смогут успешно адаптироваться к изменениям на глобальном уровне.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Артемьев И. Рынки и технологии в мировом хозяйстве / И. Артемьев. М.: Наука, 2022. - 151 с.
2. Баканов М. Информационное обеспечение коммерческой деятельности – маркетинговая информация в коммерческих структурах / М. Баканов, Н. Ващекин // Маркетинг PRO. 2021. - № 3. - 12-17 с.
3. Коломиец Р.М. Проблемы развития научно-производственной интеграции / Р.М Коломиец // Совершенствование управления нанотехнического прогресса в промышленности. Киев, 2019. - 32-39 с.

4. Красноруцкая Ю.Н. Выход России на мировые рынки наукоемкой продукции / Ю.Н. Красноруцкая. М.: Юристъ, 2020. – 87 с.

#### REFERENCES

1. Artemyev I. Markets and technologies in the world economy / I. Artemyev. М.: Nauka, 2022. - 151 p.

2. Bakanov M. Information support of commercial activity – marketing information in commercial structures / M. Bakanov, N. Vashchekin // Marketing PRO. 2021. - No. 3. - 12-17 p.

3. Kolomiets R.M. Problems of development of scientific and industrial integration / R.M. Kolomiets // Improving the management of scientific and technological progress in industry. Kiev, 2019. - 32-39 p.

4. Krasnorutskaya Yu.N. Russia's entry into the world markets of high-tech products / Yu.N. Krasnorutskaya. М.: Jurist, 2020. - 87 p.

УДК 330.15

## **ПОДХОДЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИКИ РИСКОВ**

**К. В. СКОРАЯ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>магистрант кафедры «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. В условиях всевозрастающих рисков и угроз принципиально важным становится обеспечение экономической безопасности и ее важнейших компонентов, среди которых и экологическая безопасность. Методы обеспечения последней выступают краеугольным камнем и требуют обновленного теоретического осмысления.*

*Ключевые слова: экологическая безопасность, экономическая безопасность, экологический риск, экономика рисков, обеспечение экологической безопасности.*

## **APPROACHES TO ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY IN CONDITIONS OF RISK ECONOMY**

**K.V. SKORAYA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> master student of the Department of Economics and Law  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. In the conditions of ever-increasing risks and threats, it is of fundamental importance to ensure economic security and its most important components, including environmental security. Methods for ensuring the latter are the cornerstone and require updated theoretical understanding.*

*Keywords: environmental security, economic security, environmental risk, risk economics, ensuring environmental security.*

С учетом всевозможных типологий общества для характеристики современной экономической системы воспользуемся, по-нашему мнению, наиболее подходящим понятием – «экономика рисков» [1],

под которой понимается «экономика высокотехнических и наукоемких производств, характеризующаяся высочайшей степенью политико-экономических, технологических, финансовых и экологических неопределенностей и рисков» [1, с. 16]. Так, риски распространяются на все сферы деятельности общества, носят всеобъемлющий и хаотичный характер.

Характерной особенностью «экономики рисков является развитие принципиально новых форм конкуренции, в основном за счет общественно-функциональных инноваций» [1, с. 8]. Общественно-функциональные инновации как метод неконкурентной борьбы, как правило, направлены на нелетальное разрушение социальных субъектов. Наибольшую сложность в противодействии общественно-функциональным инновациям представляет собой практически полная невозможность определения атакующей стороны. Таким образом, конкуренция между экономическими субъектами сдвигается в сторону скрытой конкуренции, что приводит к усилению неопределенности ведения экономической деятельности и возникающих рисков [2]. В таких условиях функционирования общества критически важным становится обеспечение собственной безопасности при соблюдении национальных интересов. Именно по этой причине система функционирования всего государства как никогда ранее зависит от обеспечения национальной безопасности в не военной (не силовой) сфере.

В этой связи на первый план выходят вопросы обеспечения национальной безопасности с ее важнейшими компонентами: экономической, социальной, военной, экологической и пр. безопасностями. Как отмечают ученые: «Проблемы окружающей среды ныне интегрированы в экономическую науку» [3, с. 20]. В общем, многие составные элементы национальной безопасности так или иначе затрагивают вопросы экологии.

М. Р. Аврора пишет: «Экологизация экономического развития в конечном итоге создала новую науку (отрасль научного знания) – зеленую экономику» [4, с. 3]. Вместе с тем, «в условиях ужесточающийся межстрановой конкуренции «зеленая» повестка зачастую используется как инструмент конкурентной борьбы (с целью извлечения ресурсов из отраслей, которые могут обеспечить экономический рост страны-конкурента) и (или) продвижения своих технологий (как в случае технологий возобновляемых источников энергии, одним из



лидеров, по разработке которых является Германия)» [5, с. 17]. Так, необходимо провести разграничение в выборе реальных и виртуальных инструментов обеспечения экологической безопасности.

К обеспечению экологической безопасности можно выделить несколько подходов. Один из них – технико-технологический [6], согласно которому приоритет в сохранении окружающей среды имеют «зеленые» технологии. Так, Байрушин Ф. Т. рассматривает концепцию безотходного производства и пишет: «Производственный цикл должен включать в себя минимально возможное количество технологических звеньев с целью сокращения суммарных отходов и потерь сырья на каждом из них» [7, с. 49]. Нерациональное использование ресурсов, во-первых, повышает материалоемкость производства, что снижает его экономическую эффективность и ведет к росту себестоимости уже готовых изделий. Во-вторых, увеличивается количество отходов, которые при невозможности их дальнейшего вовлечения в производственный процесс или продажи представляют собой неполученную выгоду и/или росту себестоимости, связанные с необходимостью утилизации этих отходов.

Совершенствование технологического процесса, изменения сырья и материалов (например, на имеющий меньший расход и улучшенные свойства) являются одними из необходимых условий обеспечения конкурентоспособности предприятия, а значит и его экономической безопасности. Кроме того, позволит оказать положительное воздействие на окружающую среду. Однако важно, чтобы сокращение этих технологических звеньев происходило за счет модернизации производства, совершенствования технологического процесса для недопущения снижения величины добавленной стоимости.

Стоит отметить и тот факт, что при внедрении «зеленых» технологий «прибыль должна превосходить значение издержек если не по всем природоохранным мероприятиям, то, по крайней мере, по большинству из них. В этом случае проведение таких мероприятий будет экономически оправдано. Предприниматель, решая осуществить инвестиции, примет во внимание все экономические характеристики. Позитивные экономические результаты будут выгодны ему, так как он сэкономит на загрязнение или на штрафах за экологические нарушения» [8, с. 164]. Таким образом, очевидно, что для предприятий, не имеющих прибыли в принципе, или имеющем, но в недостаточном объеме, или необходимой на покрытие других нужд (выплата

обязательств), экологическая безопасность может стать тяжким бременем, снижающим уровень экономической безопасности ввиду дополнительных затрат.

Правовой подход ставит во главу угла законодательные акты, нормы и нормативы, регулирующие деятельность промышленных предприятий и устанавливающих нормирование загрязнения окружающей среды, установление ответственности за нарушение этих норм, регламентации отдельных видов деятельности, наносящих больший ущерб окружающей среде. А. М. Дягилев отмечает: «Анализ ведущихся в научной литературе дискуссий говорит о том, что не выработан единый подход к пониманию экологической безопасности. Тем более отсутствует понимание того, что экологической безопасностью является объектом именно административно-правового регулирования» [9, с. 97]. Действительно, правовой подход в обеспечении экологической безопасности проявляет наибольшую эффективность в качестве регулятора со стороны государства, а также как инструмент создания у промышленных предприятий «добровольной» мотивации заботы об окружающей среде, поскольку именно «государство признается главным субъектом безопасности, который обеспечивает безопасность своих граждан и способен выступать в роли полноправного партнера во взаимоотношениях с другими субъектами безопасности». Правовой подход также предопределен и монополией государства в вопросах национальной безопасности, в том числе экологической.

Может выделить и морализаторский подход. Безусловно, использование формулировок в духе «ежегодно в мире преждевременно умирают три миллиона человек – причины непригодная вода для питья. В Индии более семисот тысяч детей в возрасте до пяти лет умирают от диареи, два миллиона человек умирают от того, что они вдыхают дым от отопления помещений и приготовления еды, в местах проживания» и им подобных являются морализаторством, хотя и привлекают внимание к экологической повестке, тем не менее, исключительно с позиции запугивания (в терминологии Алимова А. А. «алармизмом» [10]) и отвлечения внимания от реальных причин сложившейся ситуации. Морализаторский подход эффективно проявляет себя исключительно с точки зрения каждого отдельного индивида, способного к минимальной эмпатии, и этот подход не может представлять собой аргументированное научное утверждение, на

основе которого представляется возможным создать какую-либо теоретическую и методическую базу для реального обеспечения экологической безопасности.

При поиске баланса, как отмечают ученые, именно «правительство играет решающую роль в обеспечении того, чтобы корпорации увеличили свои инвестиции в социальную ответственность до уровня, адекватного обществу» [11, с. 116]. Это необходимо прежде всего по причине того, что при снижении финансовой отдачи от экологических инвестиций предприятия будут их сокращать и наоборот. Более того, в зарубежных исследованиях описывается распространенная практика включения экологических штрафов в операционные издержки [12]. Тем не менее, установить какую-либо связь напрямую между показателями экологичности и прибыльности представляется весьма затруднительным, что влияет на «добровольность» проведения данных мероприятий.

Таким образом, экологическая безопасность промышленных предприятий на практике в значительной степени обеспечивается комплексом правовых и технологических решений. Тем не менее, существует и морализаторский подход, который способствует «симуляции» экологической деятельности и в перспективе способен нанести реальный экологический ущерб экологической безопасности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Солодовников, С. Ю. Экономика рисков / С. Ю. Солодовников // *Экономическая наука сегодня* : сб. науч. ст. / Минск : БНТУ, 2018. – Вып. 8. – С. 16–55.
2. Скорая, К. В. Сущность, виды и факторы становления общественно-функциональных инноваций / К. В. Скорая // *Научные труды Северо-Западного института управления РАНХиГС*, 2023. –Т. 14. – Вып. 4 (61). – С. 138–143.
3. Иванова, Н.И. «Зеленая» экономика: сущность, принципы и перспективы / Н. И. Иванова, Л. В. Левченко // *Вестник Омского университета. Серия «Экономика»*. – 2017. – № 2. – С. 19–28.
4. Аврора, М. Р. Зеленая экономика в контексте проблем устойчивого развития: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / М. Р. Аврора ; СПбГЭУ. - СПб., 2021. – 25 с.

5. Некоторые новые подходы к обеспечению экономической безопасности Республики Беларусь / В. Ю. Арчаков, С. Ю. Солодовников, А. Л. Баньковский, Ю. В. Мелешко // Экономическая наука сегодня. – 2022. – № 16. – С. 7-23. – DOI 10.21122/2309-6667-2022-16-7-23. – EDN VPUFND.

6. Владимиров, С. Н. «Зеленые технологии» как приоритет развития современной экономики / С. Н. Владимиров // Актуальные вопросы науки и практики XXI в. : материалы 5-ой международной научно-практической конференции, Нижневартовск, 05–08 апреля 2017 года. – Нижневартовск: Наука и практика, 2017. – С. 47-50. – DOI 10.5281/zenodo.495172. – EDN YIFXKJ.

7. Байрушин, Ф. Т. Безотходные и малоотходные технологии как назревшая необходимость современного производства / Ф. Т. Байрушин // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 67-1. – С. 48-50. – DOI 10.18411/lj-11-2020-12. – EDN ALJLAR.

8. Ильинова, С. В. Экономическая эффективность в системе экологической безопасности / С. В. Ильинова // Экономический вестник Ростовского государственного университета, 2007. – Т. 5. – № 4 (3). – С. 162–166.

9. Волков, А. М. Экологическая безопасность как объект административно-правового обеспечения / А. М. Волков // Вестник РУДН, Серия Юридические науки, 2012. – №4. – С. 97-106.

10. Алимов, А. А. Экологическая безопасность и мировая политика: что происходит, кто виноват и что делать? / А. А. Алимов // Вестник МГИМО Университета. – 2011. – № 4(19). – С. 226-232. – EDN OQQRDZ.

11. Kim, Y. Do Corporations Invest Enough in Environmental Responsibility? / Y. Kim, M. Statman // J Bus Ethics. – 2012. – №105. – P. 115–129. Mode of access: <https://doi.org/10.1007/s10551-011-0954-2>. – (date of access: 01.11.2024).

12. Mappong, Z. Regulation on the Fund of Corporate Social and Environmental Responsibility / Z. Mappong // RGSA. – 2023. – Vol.17. – №9. – P. 1–13.

## REFERENCES

1. Solodovnikov, S. Yu. Risk Economics / S. Yu. Solodovnikov // *Economic Science Today: Coll. of Scientific Articles* / Minsk: BNTU, 2018. - Issue 8. - P. 16-55.
2. Skoraya, K. V. The Essence, Types, and Factors of Formation of Socially-Functional Innovations / K. V. Skoraya // *Scientific Works of the North-West Institute of Management, RANEPa*, 2023. - Vol. 14. - Issue 4 (61). - P. 138-143.
3. Ivanova, N. I. «Green» Economy: Essence, Principles, and Prospects / N. I. Ivanova, L. V. Levchenko // *Bulletin of Omsk University. Series «Economics»*. - 2017. - №. 2. - P. 19-28.
4. Aurora, M. R. Green economy in the context of sustainable development problems: author's abstract. dis. ... cand. of economic sciences: 08.00.05 / M. R. Aurora; SPbGEU. - SPb., 2021. - 25 p.
5. Some new approaches to ensuring economic security of the Republic of Belarus / V. Yu. Archakov, S. Yu. Solodovnikov, A. L. Bankovsky, Yu. V. Meleshko // *Economic science today*. - 2022. - № 16. - P. 7-23. - DOI 10.21122/2309-6667-2022-16-7-23. - EDN VPUFND.
6. Vladimirov, S. N. «Green technologies» as a priority for the development of the modern economy / S. N. Vladimirov // *Actual issues of science and practice of the XXI century. : Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference, Nizhnevartovsk, April 5–8, 2017. – Nizhnevartovsk: Science and Practice, 2017. – P. 47–50. – DOI 10.5281/zenodo.495172. – EDN YIFXKJ*.
7. Bayrushin, F. T. Waste-free and low-waste technologies as an urgent need for modern production / F. T. Bayrushin // *Trends in the Development of Science and Education*. – 2020. – № 67-1. – P. 48–50. – DOI 10.18411/lj-11-2020-12. – EDN ALJLAR.
8. Ilyinova, S. V. Economic efficiency in the system of environmental safety / S. V. Ilyinova // *Economic Bulletin of Rostov State University*, 2007. - Vol. 5. - № 4 (3). - P. 162-166.
9. Volkov, A. M. Environmental safety as an object of administrative and legal support / A. M. Volkov // *Bulletin of RUDN, Series Legal Sciences*, 2012. - № 4. - P. 97-106.
10. Alimov, A. A. Environmental safety and world politics: what is happening, who is to blame and what to do? / A. A. Alimov // *Bulletin of MGIMO University*. - 2011. - № 4 (19). - P. 226-232. - EDN OOQRDZ.

11. Kim, Y. Do Corporations Invest Enough in Environmental Responsibility? / Y. Kim, M. Statman // *J Bus Ethics*. – 2012. – № 105. – P. 115–129. Mode of access: <https://doi.org/10.1007/s10551-011-0954-2>. – (date of access: 01.11.2024).

12. Mappong, Z. Regulation on the Fund of Corporate Social and Environmental Responsibility / Z. Mappong // *RGSA*. – 2023. – Vol.17. – № 9. – P. 1–13.

УДК 330.16

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ ЭКОНОМИКИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В КОМПАНИИ**

А.Л. СМИРНОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup> магистрант по направлению «Менеджмент»  
Новосибирский государственный технический университет  
г. Новосибирск, Российская Федерация

*Аннотация. В статье рассматриваются причины сопротивления сотрудников при внедрении изменений в контексте основных положений концепции поведенческой экономики. После анализа их взаимосвязи предлагаются практические рекомендации, основанные на принципах поведенческой экономики, для управления изменениями. Исследование показывает, что компании, разрабатывая механизмы борьбы с сопротивлениями, могут более эффективно мотивировать сотрудников и добиваться долгосрочного устойчивого развития.*

*Ключевые слова: поведенческая экономика, управление изменениями, сопротивление сотрудников.*

## **USE OF BEHAVIOURAL ECONOMICS PRINCIPLES IN IMPLEMENTING CHANGES IN A COMPANY**

A.L. SMIRNOVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> master student degree in «Management»  
Novosibirsk State Technical University  
Novosibirsk, Russian Federation

*Annotation. The article considers the reasons of employees' resistance to change in the context of the main provisions of the concept of behavioural economics. After the analysis of their interrelation, practical recommendations based on the principles of behavioural economics for change management are offered. The study shows that companies, by developing mechanisms to combat resistance, can more effectively motivate employees and achieve long-term sustainable development.*

*Keywords: behavioural economics, change management, employee resistance.*

## **Введение**

Управление модернизацией экономики России сталкивается с множеством проблем, которые затрудняют переход к инновационному и высокотехнологичному развитию. Одной из них является сопротивление изменениям со стороны сотрудников.

Разработка и внедрение рекомендаций для решения этой проблемы имеют большое значение для повышения эффективности работы организации и удовлетворенности сотрудников.

Объект изучения традиционной экономики реагирует на изменения, основываясь исключительно на логических и объективных факторах. Он разрабатывает стратегию адаптации к новым условиям и стремится к оптимизации решений, избегая эмоциональных потрясений. Тем не менее, даже рациональные решения могут быть затруднены из-за эмоциональных факторов, влияющих на поведение.

Поведенческая экономика, развивающаяся отрасль экономики, посвященная изучению влияния социальных, когнитивных и эмоциональных факторов на принятие решений людей

Ее основные теории, такие как ограниченная рациональность, когнитивные искажения, неприятие потерь, эффект фрейминга и социальные нормы, открывают новые перспективы для понимания и оптимизации механизмов воздействия.

Целью данной статьи является разработка управленческих решений, которые основаны на связи между проявлениями сопротивления изменениям и принципами поведенческой экономики. [1]

Задачи статьи:

1. Выявление проявлений сопротивления при внедрении изменений;
2. Обозначение основных принципов поведенческой экономики;
3. Определение способов управления сопротивлением с помощью принципов поведенческой экономики.
4. Выявление проявлений сопротивления при внедрении изменений

Поведение, возникшее при внедрении изменений, может быть вызвано множеством факторов, включая психологические, организационные и культурные, а также коммуникационные аспекты [2]. Они показаны в таблице 1.



Таблица 1 – Основные факторы, влияющие на решение сотрудников сопротивляться

1. Психологические барьеры	
Страх изменений	Внедрение новых технологий приведет к увеличению нагрузки или потере рабочих мест. Этот страх часто вызывает активное сопротивление новшествам
Неуверенность в своих силах	Нехватка уверенности в способности адаптироваться к изменениям может вызывать нежелание принимать новшества.
Отрицательный опыт	Преыдущие неудачи в реализации изменений могут формировать скептицизм и недоверие к новым инициативам
Угроза потери статуса	Изменения могут угрожать установленным связям или статусу сотрудников, что вызывает негативное отношение к нововведениям.
2. Культурные и организационные проблемы	
Консерватизм	В организациях с устоявшейся корпоративной культурой сотрудники могут предпочитать традиционные методы работы и сопротивляться новым подходам.
Влияние группы	Сопротивление может быть вызвано групповой динамикой, когда сотрудники следуют мнениям своих коллег, даже если они не согласны с ними
Нет поддержки руководства и коллег	Если руководство или коллеги не поддерживают внедрение инноваций, это может усиливать чувство изоляции и снизить мотивацию сотрудников принимать изменения
3. Организационные факторы	
Недостаток ресурсов	В ограниченных финансовых возможностях сотрудники видят отсутствие необходимых условий для работы
Непонимание целей изменений	Если сотрудники не понимают, почему внедряются новшества и как они повлияют на их работу, это может привести к сопротивлению
Необходимость переобучения	Внедрение новых технологий требует от сотрудников освоения новых навыков, что может вызывать дополнительные стрессы и сопротивление

## Окончание таблицы 1

4. Коммуникационные недостатки	
Недостаток информации	Без четкой коммуникации о целях и процессе инноваций сотрудники могут заполнять пробелы своими предположениями, что может приводить к негативным выводам
Игнорирование мнения сотрудников	Если их не вовлекают в процесс обсуждения изменений, это может привести к чувству исключенности и снижению мотивации поддерживать новшества.

Понимание этих факторов и активное управление ими может помочь руководству справиться с сопротивлением и обеспечить успешное внедрение инноваций.

### 1 Обозначение основных принципов поведенческой экономики

Факторы, приводящие к сопротивлению, неразрывно связаны с принципами поведенческой экономики, изложенными ниже в таблице 2.

Таблица 2 – Основные принципы поведенческой экономики и их взаимосвязь с факторами сопротивления

Ограниченная рациональность	Люди не всегда действуют рационально из-за ограничений в знаниях и времени в отношении изменений
1	2
Когнитивные искажения, например «эффект якоря» или игнорирование статистики.	При эффекте «якоря» люди полагаются на первую полученную информацию. Её называют якорем. Им могут быть первые сделанные выводы на счёт инноваций, часто негативные.
Эмоции и когнитивные процессы	Основываясь на чувствах, а не на логике, люди принимают решение не поддерживать изменениям
Социальные нормы и влияние	Поведение людей подвержено влиянию социальных норм и ожиданий окружающих. Без поддержки окружающих в изменениях, стимул их применять падает
Принцип перспектив	Люди более чувствительны к потерям, чем к потенциальным выигрышам. Нарушения привычного порядка для достижения неощутимых в настоящем выгод будущего очень сомнительны.

## Окончание таблицы 2

1	2
Фрейминг	Способы, которыми информация представлена или «рамки», могут влиять на выбор. «Рамка» о «снижении привычных методов работы» оттолкнёт сотрудников от принятия инноваций
Альтруизм и сотрудничество	Люди иногда действуют не только в собственных интересах, но и принимают во внимание интересы других. «Зачем стараться, если это никому не нужно»

Если учитывать эту взаимосвязь, можно внедрить меры, способствующие уменьшению сопротивления изменениям, основываясь на тех же принципах.

### **2 Определение способов управления сопротивлением с помощью принципов поведенческой экономики**

Следующие рекомендации, сформированные на основе принципов поведенческой экономики, могут снизить сопротивление инновациям со стороны сотрудников (таблица 3).

Таблица 3 – Рекомендуемые меры для управления сопротивлением

Подчёркивание потерь	Нужно объяснить сотрудникам, какие потери они могут понести, если не примут новые инициативы.
1	2
Упрощение информации	Предоставление информации в упрощенном виде помогает сотрудникам быстрее осознать преимущества изменений.
Установка чётких целей	Из-за определения достижимых целей сотрудники легче воспримут изменения. Подчеркните, что изменения – это способ достижения общих целей компании, что они помогут каждому сотруднику, создавая более комфортные условия работы.
Постепенное внедрение	Нужно использовать поэтапный подход, где каждый этап служит новым якорем для следующего. Это позволяет сотрудникам постепенно адаптироваться к изменениям и снижает уровень стресса и сопротивления.

Продолжение таблицы 3

1	2
Обучение	Обеспечьте доступ к обучающим материалам. Демонстрируйте плюсы новых технологий, вызовите эмоции. Организуйте тренинги и семинары, где сотрудники могут делиться опытом. Это повысит уровень знаний и укрепит связи между коллегами.
Поддержка руководства	Когда сотрудники видят, что их руководители придерживаются новых подходов и активно их поддерживают, это создает сильную социальную норму принятия изменений.
Примеры успешных изменений	Примеры изменений создадут "якорь", который уменьшит страх перед новым. Это продемонстрирует социальную норму, подчеркивающую, что адаптация к изменениям является стандартом поведения и поможет создать положительный фрейм.
Принятие решений на основе удовлетворительных результатов	Сосредоточьтесь на достижении удовлетворительных результатов вместо идеальных решений. Можно сосредоточиться на "достаточно хорошо", а не стремиться к максимальной эффективности.
Сравнительный анализ	Укажите на недостатки старых методов как на «якоря» и на то, как новые подходы могут устранить «потери» эффективности текущих процессов. Так это поможет создать контекст, в котором нововведения воспринимаются как необходимые и желательные.
Позитивный фрейминг	Чтобы обратить внимание на положительные стороны изменений и масштабы возможных негативных последствий, используйте визуальные материалы и истории, которые вызывают эмоции.
Участие сотрудников	Включение сотрудников в процесс внедрения изменений создает чувство принадлежности и контроля. Это может служить якорем для позитивного отношения к нововведениям, что подталкивает к сотрудничеству. Когда сотрудники чувствуют, что их мнение важно, это может вызвать положительные эмоции и снизить сопротивление.

### Окончание таблицы 3

1	2
Признание и награды	Создайте систему признания и вознаграждений за участие в инициативах. Позитивные эмоции от признания усиливают желание участвовать в новых проектах. Это станет и поощряемым поведением, что сформирует социальную норму. А публичное признание усилий каждого члена команды создает атмосферу альтруизма и подталкивает других к активному участию.
Вовлечение лидеров мнений	Привлечение влиятельных сотрудников или лидеров мнений в процесс внедрения изменений может создать положительный эффект на другие группы сотрудников и укрепит эмоциональную связь с нововведениями, формируя социальную норму их поддержки.
Каналы общения	Создание открытых каналов коммуникации, где сотрудники могут делиться своими мыслями по поводу изменений. Когда сотрудники видят, что их коллеги активно и поддерживают нововведения, это способствует формированию социальной нормы принятия изменений.
Чувство срочности	Используйте информацию о том, что другие компании уже внедряют аналогичные изменения и получают от этого выгоды, облачив её в форму фрейминга. Это может создать ощущение упущенной выгоды и подтолкнуть сотрудников к принятию нововведений.
Поддержка командной работы	Стимулируйте сотрудничество между различными отделами и командами при внедрении инноваций. Это может включать совместные проекты или кросс-функциональные рабочие группы, что способствует обмену идеями и укрепляет командный дух.

### Заключение

Поведенческая экономика представляет собой глубокую теоретическую основу и практическое руководство для разработки механизмов борьбы с сопротивлением сотрудников – одной из проблем управления модернизации экономики России. В ходе исследования

были решены задачи, а именно приведены причины сопротивления сотрудников, принципы поведенческой экономики междисциплинарной области исследований, посвященных особенностям человеческого восприятия при формировании решений. Также найдена их взаимосвязь с рекомендациями по снижению барьеров к изменениям.

Таким образом вооружившись основными принципами поведенческой экономики, такие как ограниченная рациональность, эффект «якоря», неприятие потерь, эффект фрейминга, социальные нормы, альтруизм и сотрудничество, компании могут разработать более точные и эффективные стратегии управления изменениями. Эти стратегии могут не только эффективно повысить мотивацию и потенциал сотрудников, но и способствовать повышению общей эффективности организации в сложной рабочей среде.

Понимая и устраняя психологические основы сопротивления, организации могут способствовать большей адаптивности и устойчивости перед лицом продолжающихся экономических проблем и организационных преобразований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Цзинь, С. Обзор исследований, посвящённых механизмам стимулирования сотрудников и эффективности деятельности компании, с точки зрения поведенческой экономики / С. Цзинь // *Transactions on Economics, Business and Management Research*, г. Бостон, 2024 г. / Бостонский университет. 94 – 102 с.

2. Янмин, Т. Организационные изменения во время экономического спада: психологические факторы сопротивления сотрудников и стратегии управления / Т. Янмин // *Environment and Social Psychology*, г. Гуйджоу, 2024 г. / Колледж цифровой экономики Профессионального колледжа бизнеса и технологий. 219 – 242 с.

3. Илюхин А. А. Принцип рациональности в поведенческой экономике / А. Илюхин, С. Пономарёва // *Журнал экономической теории*, г. Екатеринбург, 2019 г / Уральский государственный экономический университет. 214 – 224 с.

4. Зельдин, М. Л. Истоки и практическое применение поведенческой экономики в организациях / М. Зельдин // *Организационная психология*. г. Москва, 2020 г. / Российская академия народного хозяйства и государственной службы. 219 – 242 с.

5. Морданов М.А. Исследование содержания поведенческой экономики и ее «парадоксов» в процессе принятия решений современным индивидом / М. Морданов, И. Осокин // Human Progress, г. Сургут, 2021 г. / Сургутский государственный университет. 9 – 25 с.

## REFERENCES

1. Jin, S. A review of research on employee incentive mechanisms and company performance from the perspective of behavioural economics / S. Jin // Transactions on Economics, Business and Management Research, Boston, 2024 / Boston University. 94 – 102 p.

2. Yangming, T. Organisational change during economic downturn: psychological factors of employee resistance and management strategies / T. Yangming // Environment and Social Psychology, Guizhou, 2024 / College of Digital Economy, Professional College of Business and Technology. 219 – 242 p.

3. Ilyukhin A. A. A. The principle of rationality in behavioural economics / A. Ilyukhin, S. Ponomaryova // Journal of Economic Theory, Ekaterinburg, 2019 / Ural State University of Economics. 214 – 224 p.

4. Zeldin, M. L. Origins and practical application of behavioural economics in organisations / M. Zeldin // Organizational Psychology. Moscow, 2020 / Russian Academy of National Economy and Public Administration. 219 – 242 p.

5. Mordanov, M.A. Investigation of the content of behavioural economics and its ‘paradoxes’ in the decision-making process of a modern individual / M. Mordanov, I. Osokin // Human Progress, Surgut, 2021 / Surgut State University. 9 – 25 p.

**RISK MANAGEMENT IN THE CONTEXT  
OF ECONOMIC MODERNIZATION**

M.G. TUYCHIYEVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Senior Lecturer of the Department of Economics  
University of science and technologies  
Tashkent, Republic of Uzbekistan

*Annotation. The article discusses the importance of risk management in the context of economic modernization. With global changes, digitalization, and transformation of key economic sectors, risk management has become a crucial element of strategic planning for long-term sustainability. The article focuses on both the theoretical aspects of risk and its practical application in introducing innovations and reforms across various economic sectors. It discusses the main types of risk, including economic, financial, technological, and social risks, as well as the methods of assessing and minimizing them. Key tools and mechanisms are also analyzed, such as crisis management and insurance, that can be used to reduce the impact of these risks in the context of economic transformation. The article also discusses examples of successful practices and challenges faced by organizations and governments in the process of modernization, as well as suggestions for optimizing risk management procedures at all levels of the economic system.*

*Key words: risks, economic modernization, economic transformation, risk assessment, diversification.*

«Risk management means protecting oneself from the adverse and unexpected decisions others may make and, in the process, making better decisions than they do»

Peter Bernstein

(an American financial historian, economist)

**Introduction.** Risk management in the process of economic modernization involves a set of designed to minimize the negative consequences of potential risks that may arise during the transition period associated with the renewal and transformation of an economic system.



Economic modernization often involves a high degree of uncertainty, since it requires the implementation of new technologies, legislative changes, market adaptation, and the revision of existing structures. As a result, risk management emerges as a crucial component for successful modernization efforts.

### **Types of Risks in Economic Modernization [3]**

There are several types of risks that countries and organizations face during economic modernization. These risks can be divided into the following categories:

#### **Economic Risks:**

- Risks associated with inflation, such as possible price increases due to the introduction of new economic models.
- Financial risks, including budget deficits, increased public debt, and fluctuations in exchange rates.
- Unemployment risks resulting from automation and decreased demand for certain professions.
- Social inequality risks, which may arise from the uneven distribution of benefits resulting from modernization.

#### **Technological Risks:**

- Failure to successfully implement new technologies.
- Obsolescence of technology and the need for frequent upgrades due to rapid technological progress.
- Challenges in transitioning to new production standards.

#### **Political Risks:**

- The risks of changing legislation, which may not support the necessary economic transformation.
- Potential changes in the political climate, which could lead to a slow-down or halt in reforms.
- Conflict of interests between different groups in the country, such as the state, businesses, and society.

#### **Social risks:**

- Resistance from the population to the proposed reforms.
- Loss of public confidence in the government and economic system if modernization fails.
- Challenges with training and re-skilling personnel for new technologies and positions.

#### **Environmental concerns:**

- Impact of new economic models on environmental conditions, such as excessive industrialization and depletion of natural resources.
- Issues with sustainable development if ecosystem and environmental factors are not adequately addressed.

#### **Risk Management Methods and Tools [4]**

In order to successfully implement modernization, it is essential to use a range of risk management techniques and instruments. Here are a few examples:

##### **Risk Assessment:**

- A systematic process for identifying, evaluating, and analyzing potential risks. Includes both quantitative and qualitative approaches to assessing the likelihood of risk occurrence and its potential impact on the economy.

##### **Strategic Planning:**

- Creating long-term strategies for economic development that take into account potential risks and strategies to minimize them. This includes forecasting various scenarios and developing plans for crisis management (for example, plans to overcome an economic crisis).

##### **Risk Diversification:**

- Distributing investments and efforts across different areas of modernization in order to minimize losses if one area fails. For instance, this could involve investing in both emerging industries and traditional sectors of the economy.

##### **Flexibility and Adaptability:**

- The adoption of a policy that allows for timely adaptation of modernization plans based on changing conditions. This can be achieved through the establishment of flexible economic mechanisms and the monitoring of program implementation.

##### **Monitoring and Feedback:**

- Creating systems for continuous monitoring of the economic situation and the effectiveness of applied reforms. Feedback from market participants, the public, and other stakeholders allows us to respond promptly to new risks and deviations from the plan.

##### **Education and Training:**

- Investing in education and training for the workforce to minimize unemployment and social tensions.

##### **Stakeholder Participation:**

- Including various sectors of society, businesses, and civil society in decision-making regarding modernization. Dialogue and consensus help minimize resistance to reform and social risks.

International cooperation:

- Interaction with international financial institutions, countries, and organizations to seek external assistance, access to technologies, knowledge, and expertise in the field of risk management.

### **Examples of Risk Management in Economic Modernization**

In recent decades, China's economic modernization has been guided by a strategy of gradual market liberalization. This approach has helped to minimize social and political risks by ensuring the consistent implementation of market reforms. Additionally, China has actively diversified its economy by investing in new industries such as high-tech and environmentally friendly sectors, while maintaining state control over key economic areas[1].

India, on the other hand, faces challenges due to uneven regional development, social disparities, and technological obstacles posed by the slow adoption of digital technologies. To address these challenges, India has implemented comprehensive educational programs and support initiatives for small and medium-sized enterprises.

Risk management in the context of economic modernization is not just a technical or economic challenge, but also a significant socio-political issue. Successful modernization necessitates a comprehensive approach that encompasses both internal measures, such as training and financial diversification, and external measures, like international cooperation and adaptation to global challenges[1].

**In conclusion**, it can be emphasized that risk management during the period of economic modernization is a crucial aspect in ensuring the stability and success of the transition to a new stage of development. With rapid changes in the external and internal environments, as well as the introduction of innovative technologies and structural transformations, entrepreneurs and government agencies face numerous uncertainties and threats.

Effective risk management not only helps to minimize potential losses, but also optimizes the use of resources, improves competitiveness, and promotes sustainable growth. To successfully implement modernization processes, it is essential to integrate risk forecasting, analysis, and monitoring systems at all levels.

During the period of modernization, risk management plays a crucial role in the economy. It allows us to quickly respond to challenges and adapt to changing circumstances. Special attention should be given to training specialists and fostering a culture of risk management within organizations. This will make the adaptation process more flexible and less vulnerable.

Risk management during modernization not only contributes to successful transformation of economic processes but also builds confidence in the economic system. This creates favorable conditions for long-term growth and development, benefiting both individuals and businesses.

## REFERENCES

1. Risk-menedzhment investicionnogo proekta: Uchebnik / Pod red. Grachevoj M.V.. - M.: YUniti, 2018. - 576 c

2. 2. Buyanskij, S.G. Korporativnoe upravlenie, kompliens i risk-menedzhment / S.G. Buyanskij, YU.V. Truncevskij. - M.: Ru-sajns, 2017. - 352 c.

3. Fedorova, A.V. Risk-menedzhment (dlya menedzherov) (dlya bakalavrov) / A.V. Fedorova. - M.: KnoRus, 2016. - 190 c.

4. SHatalova, E.P. Ocenka kreditosposobnosti zaemshchikov v bankovskom risk-menedzhmente / E.P. SHatalova, A.N. SHatalov. - M.: KnoRus, 2017. - 448 c.

5. SHatalova, E.P. Rezervirovanie po ssudam v bankovskom risk-menedzhmente / E.P. SHatalova, A.N. SHatalov. - M.: Ru-sajns, 2017. - 509 c.

**ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ  
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ**

ХОУ АНЬЦИ<sup>1</sup>, М.В. МОЛОХОВИЧ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>студентка экономического факультета,

<sup>2</sup>к.э.н., доцент кафедры инноватики и

предпринимательской деятельности,

Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Аннотация. Статья посвящена исследованию факторов, оказывающих существенное влияние на обеспечение конкурентоспособности продукции в условиях инновационного развития экономики. Рассмотрены внешние и внутренние факторы формирования конкурентоспособности продукции. Изучена роль инноваций в осуществлении данного процесса. Выявлены важнейшие тенденции, играющие ключевую роль в формировании конкурентоспособности продукции на современном этапе. Определены пути ее повышения в условиях инновационного развития экономики и даны рекомендации по их практической реализации.*

*Ключевые слова: инновационное развитие экономики, инновации, цифровая трансформация, конкурентоспособность продукции, факторы формирования конкурентоспособности, адаптация к изменениям, инновационные разработки, внедрение инноваций, инновационная культура, конкурентные преимущества.*

**FACTORS OF FORMATION OF PRODUCT  
COMPETITIVENESS IN THE CONDITIONS OF INNOVATIVE  
DEVELOPMENT OF THE ECONOMY**

HOU ANQI<sup>1</sup>, M.V. MALAKHOVICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>student of the Faculty of Economics,

<sup>2</sup>PhD, Associate Professor of the Department

of Innovation and Entrepreneurship,

Belarusian State University,

Minsk, Republic of Belarus

*Annotation. The article is devoted to the study of factors that have a significant impact on ensuring the competitiveness of products in the context of innovative development of the economy. External and internal factors of formation of competitiveness of products are considered. The role of innovations in the implementation of this process is studied. The most important trends that play a key role in the formation of competitiveness of products at the present stage are identified. The ways of its improvement in the context of innovative development of the economy are determined and recommendations for their practical implementation are given.*

*Keywords: innovative development of the economy, innovations, digital transformation, competitiveness of products, factors of formation of competitiveness, adaptation to changes, innovative developments, implementation of innovations, innovative culture, competitive advantages.*

В современном мире, где глобализация и технологические инновации становятся основными двигателями экономического роста, вопрос конкурентоспособности продукции приобретает особую актуальность. На фоне увеличивающегося числа участников рынка и быстрого изменения потребительских предпочтений, компании сталкиваются с необходимостью адаптации своих стратегий и бизнес-моделей к новым условиям хозяйствования. Актуальность исследования факторов, определяющих конкурентоспособность продукции в условиях инновационного развития экономики, обусловлена следующим: успешность любого бизнеса зависит не только от качественного продукта, но и от способности компании внедрять инновации, оптимизировать процессы и правильно реагировать на изменения внешней среды [1, 2].

Конкуренция на современных рынках перестает быть просто борьбой за клиентов – она становится комплексным процессом, охватывающим множество аспектов, таких как технология, качество, сервис и наличие уникальных предложений [3]. Поэтому анализ факторов, способствующих росту конкурентоспособности продукции, является важной задачей для исследователей и практиков в области управления. В рамках данной статьи рассматриваются ключевые факторы формирования конкурентоспособности продукции в условиях инновационного развития экономики, их современные тенденции, а также перспективные пути повышения конкурентоспособности продукции.

Современные исследования показывают, что инновации являются одним из важнейших факторов, влияющих на конкурентоспособность продукции [3, 4]. Так, согласно данным Всемирного банка, компании, активно инвестирующие в научные исследования и разработки, имеют более высокие показатели роста и прибыльности. В целом же все факторы, влияющие на конкурентоспособность продукции, можно разделить на внутренние и внешние. Внутренние факторы включают в себя:

- *качество продукции*: высокое качество является критически важным для формирования доверия потребителей и создания позитивного имиджа бренда. Компании, которые внедряют системы управления качеством и сертификационные процедуры, могут значительно повысить свою конкурентоспособность и конкурентоспособность выпускаемой продукции;

- *инновационные исследования и разработки (НИОКР)*: наличие внутренних ресурсов для проведения НИОКР непосредственно связано с возможностью создания новых или улучшения существующих продуктов;

- *уровень квалификации работников*: компетентные и обученные сотрудники являются важным ресурсом для внедрения инноваций и повышения качества продукции.

Внешние факторы также играют решающую роль в формировании конкурентоспособности продукции. Среди них наиболее значимыми, прежде всего, являются:

- *состояние рынка*: изменения на потребительском рынке, появление новых трендов, а также экономическая ситуация в стране влияют на спрос на товары и услуги;

- *конкуренция*: наличие аналогичных товаров и услуг на рынке вынуждает компании адаптировать свои предложения, цены и маркетинговые стратегии;

- *государственное регулирование*: налоговая политика, законы о защите прав потребителей и различные субсидии могут оказывать значительное влияние на конкурентоспособность продукции.

Анализ современного уровня развития экономики и состояния рынка позволил выявить несколько ключевых тенденций, формирующих конкурентоспособность продукции:

- *цифровая трансформация*: внедрение цифровых технологий во все сферы бизнеса становится необходимостью. Цифровые

инструменты помогают не только оптимизировать бизнес-процессы, но и улучшить взаимодействие с клиентами. Применение больших данных и аналитики позволяет компаниям лучше понимать потребности своих клиентов и адаптировать свои предложения;

- *устойчивое развитие и социальная ответственность*: сегодня все больше потребителей обращает внимание на экологические и социальные аспекты бизнеса. Компании, которые принимают во внимание социальные и экологические аспекты своей деятельности, способны привлечь больше клиентов и укрепить свою репутацию;

- *глобализация*: компании начинают конкурировать не только на локальных, но и на международных рынках. Это создает дополнительные вызовы, такие как необходимость адаптации продукта к требованиям различных стран и культур.

- *инновационные бизнес-модели*: появление новых бизнес-моделей, основанных на гибкости и быстрой адаптации, способствует повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции. Модели, основанные на сотрудничестве с клиентами и партнерами, становятся все более популярными.

В целях дальнейшего повышения конкурентоспособности продукции в условиях инновационного развития экономики необходимо вести непрерывный поиск путей и возможностей решения данной проблемы. В частности, исходя из выявленных тенденций и современных реалий, следует осуществлять такие мероприятия как:

- *фокус на исследованиях и разработках*: компании должны активно инвестировать в НИОКР, чтобы оставаться конкурентоспособными. Это включает в себя как создание новых продуктов, так и улучшение уже существующих;

- *обучение и развитие персонала*: вклад в обучение и развитие сотрудников не только повышает их квалификацию, но и способствует формированию инновационного мышления. Программы повышения квалификации должны стать важным элементом стратегии компании;

- *улучшение качества продукции и услуг*: внедрение современных систем управления качеством и сбор обратной связи от потребителей помогают компаниям улучшать свои продукты и сервисы;

- *адаптация к потребностям рынка*: регулярный мониторинг потребительских предпочтений и анализ рынка позволит компаниям своевременно адаптировать свои предложения и бизнес-стратегии.

Для того чтобы успешно повысить конкурентоспособность



продукции и реализовать на практике предложенные ранее меры, предприятия могут воспользоваться рядом рекомендаций, среди которых следует особо выделить следующие:

- *разработка комплексной стратегии НИОКР*: необходимо установить четкие цели и планы для исследований и разработок, а также обеспечить необходимое финансирование;

- *создание инновационной культуры*: формирование среды, где сотрудники могут свободно обсуждать идеи и предлагать новые решения, повышает инновационную активность компании;

- *сфокусированность на клиентах*: компании должны уделять большое внимание взаимодействию с клиентами, собирать и анализировать их отзывы и предпочтения, чтобы адаптировать продукты и услуги;

- *устойчивое развитие*: внедрение принципов устойчивого развития в корпоративные стратегии поможет улучшить имидж компании и привлечь социально ответственных потребителей.

В заключение следует сказать, что обеспечение конкурентоспособности продукции в условиях инновационного развития экономики является многогранной проблемой, требующей комплексного подхода. Инновации, качество продукции, квалификация сотрудников, экологическая и социальная ответственность – это ключевые факторы, определяющие успешность компании на рынке. Пристальное внимание к их развитию и управлению ими способно принести компании ощутимый эффект и существенно укрепить ее положение на рынке.

Иными словами, для того чтобы продукция оставалась конкурентоспособной, предприятия должны активно внедрять новшества, улучшать качество своих товаров и услуг, обучать своих сотрудников и учитывать потребности клиентов. Адаптация к изменениям, создание инновационных продуктов и эффективное управление ресурсами помогут компаниям не только выжить, но и добиться успеха в жесткой конкурентной среде.

Таким образом, стратегии, ориентированные на внедрение инноваций и устойчивое развитие, станут основой для достижения конкурентных преимуществ и успеха в условиях динамично меняющейся экономики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов, К.Б. Управление инновациями и интеллектуальной собственностью: монография / К.Б. Герасимов, Е.Г. Шиханова, Е.С. Шкодина. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 226 с.
2. Алексеева, М.Б. Анализ инновационной деятельности: учебник и практикум для вузов / М.Б. Алексеева, П.П. Ветренко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 337 с.
3. Экономика предприятия (организации, фирмы): учебник / О.В. Девяткин [и др.]; под ред. О.В. Девяткина, А.В. Быстрова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 777 с.
4. Радиевский, М.В. Организация производства: инновационная стратегия устойчивого развития предприятия: учебник / М.В. Радиевский. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2023. – 377 с.

## REFERENCES

1. Gerasimov, K.B. Upravlenie innovatsiyami i intellektual'noj sobstvennost'yu: monografiya / K.B. Gerasimov, E.G. Shihanova, E.S. Shkodina. – M.: INFRA-M, 2023. – 226 s.
2. Alekseeva, M.B. Analiz innovatsionnoj deyatel'nosti: uchebnik i praktikum dlya vuzov / M.B. Alekseeva, P.P. Vetrenko. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Izdatel'stvo Yurajt, 2023. – 337 s.
3. Ekonomika predpriyatiya (organizacii, firmy): uchebnik / O.V. Devyatkin [i dr.]; pod red. O.V. Devyatkina, A.V. Bystrova. – 5-e izd., pererab. i dop. – M.: INFRA-M, 2020. – 777 s.
4. Radievskij, M.V. Organizaciya proizvodstva: innovatsionnaya strategiya ustojchivogo razvitiya predpriyatiya: uchebnik / M.V. Radievskij. – M.: NIC INFRA-M, 2023. – 377 s.

УДК 004.8:330.342.24

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА  
И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА  
В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

**К.И. ШАРОВА<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>к.э.н., доцент, заведующий кафедрой теоретической и  
прикладной экономики,  
Барановичский Государственный Университет,  
г. Барановичи, Республика Беларусь

*Аннотация. В современном мире основным катализатором развития экономики становится интеллектуальный капитал. В статье показаны теоретические аспекты взаимодействия интеллектуального капитала и искусственного интеллекта в цифровой экономике. Обозначаются первостепенные задачи, которые необходимо решить для сохранения и накопления интеллектуальной составляющей белорусского общества.*

*Ключевые слова: Интеллектуальный капитал, человеческий капитал, структурный капитал, искусственный интеллект, цифровая экономика.*

**THE INTERACTION OF INTELLECTUAL CAPITAL AND  
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DIGITAL ECONOMY**

**K.I. SHAROVA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>PhD, Associate Professor, Head of the Department of Theoretical  
and Applied Economics  
Baranovichi State University  
Baranovichi, Republic of Belarus

*Annotation. In the modern world, intellectual capital is becoming the main catalyst for economic development. The article shows the theoretical aspects of the interaction of intellectual capital and artificial intelligence in the digital economy. The primary tasks that need to be solved to preserve and accumulate the intellectual component of Belarusian society are identified.*

*Key words: Intellectual capital, human capital, structural capital, artificial intelligence, digital economy.*

В последние десятилетия произошли существенные изменения в организации хозяйственной жизни общества, заключающиеся в проникновении информационных и цифровых технологий во все сферы экономики наряду с возвышением роли интеллекта, знаний и информации, человеческого и интеллектуального капитала.

Инвестирование в знания и интеллектуальный капитал на всех стадиях позволяет осваивать инновационное производство, генерировать новые высокие технологии и строить цифровое и информационное общество.

Наряду с этим, искусственный интеллект становится ключевым элементом для создания и управления интеллектуальным капиталом компаний, позволяя им быстрее адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям. При этом возможности, которые открывает перед бизнесом и обществом использование искусственного интеллекта, не ограничиваются лишь автоматизацией процессов – его влияние простирается на формирование человеческого интеллектуального капитала. Кроме того, проникновение технологий нейросетей в различные сферы деятельности сопровождается изменениями в структуре рынка труда, способствует росту производительности и созданию новых возможностей для улучшения качества жизни. Одновременно это вызывает необходимость пересмотра подходов к взаимодействию интеллектуального капитала и искусственного интеллекта в цифровую эпоху.

Теория цифровой экономики и выделение в рамках нее в качестве основного фактора интеллектуального капитала, а также проблемы влияния искусственного интеллекта на экономику анализируется различными отечественными и зарубежными учеными и исследователями, такими как Д. Гелбрейт, Э. Брукинг, Д. Белл, П. Друкер, В. Иноземцев, К. Свейби, П. Ромер, Г.Б. Клейнер, Ю.Ю. Савченко, В.Г. Дайнеко, Е.Ю. Дайнеко, М.А. Журавков, А.В. Бондарь, В.А. Супрун, А.В. Билевич, Н.И. Богдан, С.В. Абламейко и др. В рамках их исследований приводится обоснование интеллектуального капитала в качестве важнейшего ресурса современного общества, анализируется взаимодействие

искусственного интеллекта с интеллектуальным капиталом, выявляются проблемы развития белорусской экономики в условиях цифровизации.

Современными учеными справедливо отмечается, что под влиянием цифровой трансформации структура интеллектуального капитала существенно изменяется – появляется новая уникальная составляющая – информационный (цифровой) капитал, представляющий собой данные в цифровом формате, обеспечиваемые развитым информационным пространством, приносящие ценность организации [1, с. 939].

Искусственный интеллект играет существенную роль в формировании интеллектуального капитала современных компаний и общественных структур. В первую очередь, искусственный интеллект используется в области Big Data, поскольку он способен обрабатывать и анализировать огромные объемы данных, исключая человеческий фактор, что позволяет создавать ценные знания и информацию. Благодаря алгоритмам и технологиям глубокого обучения, искусственный интеллект способен создавать новые концепции, улучшать существующие продукты, оптимизировать производственные процессы, способствовать инновациям, разрабатывать новые товары и услуги. Результатом этого является формирование нового структурного капитала, способствующего увеличению конкурентоспособности организаций и стимулированию экономического роста.

Влияние нейросетей на человеческий интеллектуальный капитал проявляется в первую очередь в том, что автоматизация рутинных задач освобождает время для творческой деятельности и разработки инновационных проектов, самообразования и развития.

При этом, как верно отмечено, в структуре интеллектуального капитала человеческий капитал получает свое развитие в компетентностной компоненте, к которой относят не только компетенции сотрудников организации, которые приобретают особую значимость в условиях цифровой трансформации, но и возможности, создаваемые искусственным интеллектом [1, с. 940].

Несомненно, существует опасение, что современные технологии искусственного интеллекта способны заменить многие профессии и виды деятельности. Однако стоит отметить, что работников, обладающих прочным запасом человеческого интеллектуального

капитала, заместить технологиями нейросетей окажется довольно сложно, поскольку в их компетенции входят и межличностное общение, и накопленный опыт.

Таким образом, накопленный интеллектуальный капитал общества способствует созданию технологий искусственного интеллекта и проникновением его во все сферы народного хозяйства, а искусственный интеллект, в свою очередь, дает возможности для расширения границ человеческого интеллекта, способствует совершенствованию интеллектуального капитала.

При этом в современных условиях и низкоквалифицированный труд уже требует когнитивных навыков более высокого порядка, а значит также определенных инвестиций в интеллектуальный капитал.

Становление цифровой экономики в Республике Беларусь базируется на высоком уровне человеческого капитала общества, который создает стартовые возможности для создания инновационного продукта и обеспечивает рост показателей развития цифровой экономики в Республике Беларусь. Динамика статистических показателей развития цифровой экономики в Республике Беларусь за 2019-2023 гг. представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика статистических показателей развития цифровой экономики и человеческого капитала в Республике Беларусь за 2019–2023 гг. [2]

<b>Наименование показателя</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
1	2	3	4	5	6
Число организаций цифровой экономики	6967	7045	7193	7368	7807
Количество абонентов сети Интернет на 100 человек населения по территории Республики Беларусь	139	141	145	148	151
Количество абонентов беспроводного широкополосного доступа в сеть Интернет на 100 человек населения по территории Республики Беларусь	90	93	98	101	103

## Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Удельный вес населения в возрасте 6-72 лет, использующего сеть Интернет ежедневно, в общей численности населения в возрасте 6-72 лет, %	68,5	71,3	74,1	78,7	82,1
Удельный вес населения в возрасте 6-72 лет, использующего сеть Интернет для осуществления финансовых операций (для оплаты товаров, услуг, перевода денег и так далее), в общей численности населения в возрасте 6-72 лет по территории Республики Беларусь	37,8	42,2	47,1	50,7	56,1
Удельный вес населения в возрасте 6-72 лет, использующего сеть Интернет для осуществления взаимодействия с государственными органами и организациями, в том числе получения информации, в общей численности населения в возрасте 6-72 лет по территории Республики Беларусь	19	23,6	27,2	27	32,2

Необходимо отметить, что процесс цифровизации в Республике Беларусь идет довольно внушительными темпами. Число организаций цифровой экономики возросло за 5 лет на 840 единиц. Количество абонентов сети Интернет и абонентов беспроводного широкополостного доступа в сеть Интернет достигло 151 и 103 чел. на 100 человек населения соответственно.

Удельный вес населения, использующего сеть Интернет составляет 82,1 %, при этом удельный вес населения, использующего

сеть Интернет для осуществления взаимодействия с органами государственного управления, в том числе получения информации составляет лишь 32,2 %.

Удельный вес населения, использующего сеть Интернет для осуществления финансовых операций (для оплаты товаров, услуг, перевода денег и т.д.) составлял в 2023 году 56,1 %. В то же время согласно данным Национального банка Республики Беларусь за 2023 год, количество пользователей электронных финансовых услуг возросло на 25% по сравнению с предыдущим годом. Отмечается, что внедрение и использование новых финансовых технологий существенно ускорилось благодаря удобству и доступности цифровых платформ [3].

Одной из проблем, с которыми сталкиваются белорусские потребители, является низкий уровень цифровой грамотности. Многие пользователи испытывают трудности с пониманием сложных цифровых продуктов и, как следствие, подвержены рискам при их использовании.

Повышение цифровой грамотности населения, способствующей возвышению интеллектуального человеческого капитала на основе цифровых компетенций необходима и для восприятия технологий искусственного интеллекта.

Введение образовательных программ по цифровой грамотности является важным шагом для повышения уверенности пользователей в новых технологиях, в том числе технологиях нейросетей.

Статистических данных по использованию искусственного интеллекта в Республике Беларусь, к сожалению, пока крайне мало. На сегодняшний день представлены результаты обследования организаций, отражающих непосредственное использование новых цифровых технологий, таких как «интернет вещей», «искусственный интеллект», «цифровой двойник», «радиочастотная идентификация» и др. (рисунок 1).



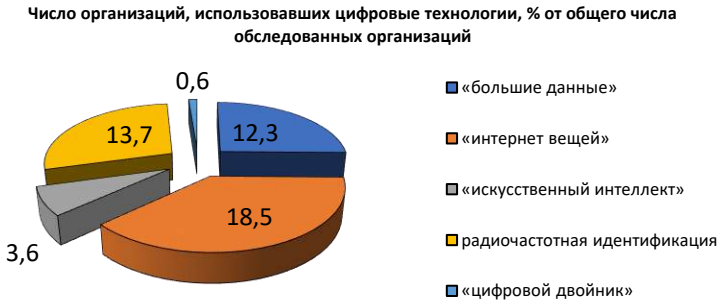


Рисунок 1 – Число организаций, использовавших цифровые технологии в 2022 году в Республике Беларусь [2]

По данным Национального статистического комитета, среди обследованных организаций лишь 3,6 % используют технологии искусственного интеллекта.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что наблюдается рост цифровизации экономики Республики Беларусь. Цифровые технологии активно используются в финансовом, налоговом, таможенном, промышленном, государственном, банковском и других секторах.

Среди проблем можно выделить следующие: отсутствие компетенций в области искусственного интеллекта и низкий уровень цифровой грамотности населения, низкий уровень обеспеченности отечественного рынка искусственного интеллекта высококвалифицированными кадрами, существенный дефицит современных образовательных программ подготовки специалистов в сфере искусственного интеллекта, отток специалистов в сфере искусственного интеллекта за рубеж.

С развитием искусственного интеллекта возникают новые вызовы. Важно обеспечить безопасность данных, защитить личную информацию пользователей и обеспечить этическое использование технологий. Появляется необходимость в установлении правовых рамок и регулировании сферы применения искусственного интеллекта для защиты интересов общества.

Таким образом, интеллектуальное развитие общества базируется в первую очередь на интеллектуальном человеческом капитале, который, накапливаясь и самовозрастая, воплощается в структурный капитал общества. С активным внедрением нейросетей в экономике и исчезновением некоторых профессий высококачественный интеллектуальный человеческий капитал оказывается генератором общественного воспроизводства и ключевым фактором с присущим им свойством редкости. Правильное использование этой технологии позволит ускорить темпы прогресса, увеличить эффективность бизнес-процессов и способствовать росту интеллектуального капитала, что в свою очередь благоприятно отразится на экономике в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Савченко, Ю.Ю. Интеллектуальный капитал и Индустрия 4.0: взаимодействие и факторы влияния / Ю.Ю. Савченко // Креативная экономика. – 2023. – Том 17. - № 3. – С. 935-954.

2. Национальные статистические показатели развития цифровой экономики в Республике Беларусь // Национальный статистический комитет Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 1998-2024. – URL: <http://dataportal.belstat.gov.by/osids/rubric-info/10614> (дата обращения 10.11.2024).

3. Статистика и анализ использования цифровых финансовых технологий в Беларуси // Национальный банк Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 1998-2024. – URL.: <https://www.nbrb.by> (дата обращения 10.11.2024).

## REFERENCES

1. Savchenko, YU.YU. Intellektual'nyj kapital i Industriya 4.0: vzaimodejstvie i faktory vliyaniya / YU.YU. Savchenko // Kre-ativnaya ekonomika. – 2023. – Tom 17. - № 3. – S. 935-954.

2. Nacional'nye statisticheskie pokazateli razvitiya cifrovoj ekonomiki v Respublike Belarus' // Nacional'nyj statisticheskij komitet Respubliki Belarus' : [sajt]. – Minsk, 1998-2024. – URL: <http://dataportal.belstat.gov.by/osids/rubric-info/10614> (data obrashcheniya 10.11.2024).

3. Statistika i analiz ispol'zovaniya cifrovyyh finansovyh tekhnologiy v Belarusi // Nacional'nyj bank Respubliki Bela-rus': [sajt]. – Minsk, 1998-2024. – URL.: <https://www.nbrb.by> (data obrashcheniya 10.11.2024).

УДК 338:61

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ФОРМИРОВАНИЕ ЕДИНОЙ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ**

К.В. ЯРГИН<sup>1</sup>

<sup>1</sup>магистрант направление менеджмент, факультет бизнеса  
Новосибирский государственный технический университет,  
г. Новосибирск, Российская Федерация

*Аннотация. В исследовании выявлены проблемы, с которыми сталкиваются медицинские организации, описана типовая структура медицинских информационных систем, процесс внедрения информационных систем в медицинских организациях. Результаты могут быть полезны для руководителей при внедрении медицинской информационной системы в своей организации, способствующей оптимизации работы и повышению качества обслуживания пациентов.*

*Ключевые слова: организация здравоохранения, медицинская информационные системы, информационные технологии.*

## **IMPROVING THE EFFICIENCY OF HEALTHCARE INSTITUTIONS: FORMATION OF A SINGLE DIGITAL INFORMATION ENVIRONMENT**

K.V. IARGIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> master student degree in Management, Faculty of Business  
Novosibirsk State Technical University,  
Novosibirsk, Russian Federation

*Annotation. The article identified the problems faced by medical organizations, described the typical structure of medical information systems, the process of implementing information systems in medical organizations. The results may be useful for managers when implementing a medical information system in their organization, helping to optimize operations and improve the quality of patient care.*

*Key words: healthcare management, medical information systems, information technology.*

Если рассмотреть вопрос с точки зрения базовой информатики, информационная система – это система, в которой присутствуют процессы хранения, передачи и преобразования информации. То есть медицинские информационные системы (МИС) – это специализированное программное обеспечение, с помощью которого можно управлять различными процессами в сфере здравоохранения. Эти системы решают текущие рутинные задачи, задачи управления и развития, обеспечивают быстрый и удобный доступ к актуальной информации. МИС одинаково полезны на любом иерархическом уровне, как для руководителей клиники, так и для медперсонала [1].

Актуальность темы обусловлена множеством проблем, с которыми сталкиваются клиники в наши дни: большой поток клиентов, утрата бумажных документов, сложность коммуникации между сотрудниками.

Уровень цифровизации в здравоохранении продолжает расти, однако многие учреждения все еще не завершили переход на электронный документооборот. Это создает дополнительные риски для безопасности данных и увеличивает рабочую нагрузку на сотрудников [2].

Цель исследования: выявить проблемы, с которыми сталкиваются медицинские организации на этапе отсутствия единой цифровой информационной среды, описать структуру информационных систем, а также процесс формирования единой цифровой информационной среды.

### **История**

Медицинские информационные системы (МИС) в России имеют долгую и сложную историю, начиная с середины XX века и продолжая развиваться до наших дней.

– Начало и развитие информатизации (1950-е - 1990-е годы)

1959 год стал ключевым моментом, в Институте хирургии имени А.В. Вишневского была организована первая в стране лаборатория медицинской кибернетики и информатики. Это положило начало развитию МИС, которые эволюционировали от простейших алгоритмов до сложных многофункциональных систем за несколько десятилетий.

В 1960-е годы начали появляться первые электронные вычислительные машины, такие как «Урал-2» и «Минск-22»,

которые использовались для обработки медицинских данных и помощи врачам в диагностике заболеваний. 1980-е годы ознаменовались созданием первых электронных амбулаторных карт и автоматизированных рабочих мест для врачей благодаря появлению персональных компьютеров. С распространением персональных компьютеров (для нашей страны это конец 80-х–начало 90-х гг.) процесс компьютеризации больниц и других лечебных учреждений в России приобрёл масштабный характер. В 1990-е годы наблюдалась повсеместная автоматизация, когда разработка систем происходила хаотично, что приводило к несовместимости между различными системами и недовольству врачей.

Лишь с конца 90-х годов и, особенно, в наши дни всё актуальнее становится централизованный подход к автоматизации. Его принципиальными отличиями являются:

- развитые механизмы обмена информацией;
- масштабирование;
- удобный графический интерфейс;
- соответствие мировым стандартам;
- доступная цена.

Современные достижения (2000-е - настоящее время). С начала **2000-х годов** МИС начали активно развиваться, охватывая все большее количество медицинских учреждений. Внедрение федеральных проектов по информатизации здравоохранения, таких как программа «Электронная Россия», положительно повлияло на развитие.

На сегодняшний день медицинские информационные системы включают в себя электронные медицинские карты, системы поддержки принятия врачебных решений и интеграцию с лабораторными системами.

### **Структура современных медицинских информационных систем**

Современные медицинские информационные системы включают в себя довольно разнообразный набор функций и возможностей, которые позволят избежать проблем, которые были описаны ранее. Такие системы могут разрабатываться как индивидуально, для

конкретной организации, так и представлять собой готовые решения. Они состоят из следующих компонентов:

- Электронные медицинские карты (ЭМК): позволяют хранить и обрабатывать данные о пациентах, их истории болезни и лечении.

- Системы управления потоками пациентов (расписание, события): оптимизируют запись на прием, распределение нагрузки на врачей и минимизируют время ожидания.

- Система отчетности: автоматизируют процесс сбора статистики и формирования отчетов для руководителей.

- Система складского учета медикаментов: автоматизируют процесс управления складом медикаментов, аптекой.

- Интеграция с лабораторными и диагностическими системами: обеспечивает оперативный доступ к результатам анализов и исследований.

### **Проблемы, связанные с отсутствием единой цифровой информационной среды**

Внедрение МИС значительно упрощает процессы управления и повышает эффективность работы учреждений здравоохранения. На основе имеющихся данных можно выделить несколько ключевых проблем, с которыми может столкнуться медицинская организация:

- Низкая эффективность работы

Ручные процессы требуют больше времени и ресурсов, что снижает общую продуктивность. МИС позволяют значительно ускорить процесс обработки информации, что ведет к более оперативному принятию решений. Особенно важно в условиях, когда время имеет критическое значение.

- Ошибки в данных

Высокая вероятность ошибок при ручном вводе информации может привести к неправильным диагнозам или назначениям. Наличие зафиксированных данных снижает вероятность этих ошибок. Информационные системы обеспечивают общий источник информации, что позволяет избежать дублирования и несоответствий в данных.

- Недостаток доступа к информации

МИС предоставляют аналитические инструменты, это способствует принятию более обоснованных решений на основе статистики.

– Неэффективное использование ресурсов

Системы управления позволяют более эффективно распределять ресурсы. Например, системы могут автоматически планировать расписания работы медицинского персонала и управлять запасами лекарств.

– Отсутствие гибкости

МИС позволяют быстро реагировать на изменения в законодательстве и требованиях к отчетности, что является важным аспектом для медицинских учреждений.

Приведённый выше список позволяет сделать вывод о том, что в связи с отсутствием единой цифровой информационной среды медицинская организация теряет время и ресурсы на выполнение рутинных задач, сталкивается с ошибками в данных пациентов.

### **Процесс формирования единой цифровой информационной среды**

Для того чтобы повысить эффективность работы клиники и избежать проблем, приведённых ранее – необходимо начать с описания процесса формирования единой цифровой информационной среды в медицинской организации и внедрения информационной системы (МИС). Он включает в себя несколько этапов [3]:

– Организационный. Руководство организации с рабочей группой формулируют задачи и цели внедрения МИС, определяют перечень автоматизированных процессов. На этом этапе также планируют финансовые затраты и источники финансирования, назначают должностных лиц, ответственных за каждый раздел работы, и составляют план необходимых закупок.

– Основной. На этом длительном (6–12 месяцев) этапе анализируют управленческую, организационную и лечебную структуру организации, систематизируют потоки информации. Также изучают нормативные акты и обязательные учётные формы, которые будут загружены в информационную систему. На основе анализа бизнес-процессов определяют, каких процессов не хватает, а какие будут работать эффективнее после автоматизации.

– Заключительный. Подрядчик организует адаптацию, настройку системы, устанавливает дополнительное программное обеспечение, проводит интеграцию со сторонними сервисами,



организует техобслуживание системы и обучает медработников основам работы с ней.

### **Заключение**

Формирование единой цифровой информационной среды в учреждениях здравоохранения является необходимым шагом для повышения их эффективности. Данная система сведёт к минимуму ошибки, допускаемые сотрудниками, сократит время обработки данных, обеспечит безопасность информации, благодаря системе разграничения прав, а также решит другие актуальные проблемы медицинского центра.

Использование информации, предоставленной в данном исследовании, будет способствовать принятию руководителями медицинских организаций решений по формированию единой цифровой информационной среды.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Медицинские информационные системы: учебное пособие / О.В. Минакова, И.Я. Львович: Научная книга, 2011. – 175 с.
2. Защита персональных медицинских данных [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.medesk.net/ru/blog/zashita-personalnih-medicinskih-dannih/> – Дата доступа: 18.11.2024.
3. Внедрение медицинской информационной системы в частную медицинскую клинику [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.medmis.ru/blog/vnedrenie-mis-v-chastnuyu-meditsinskuyu-kliniku/> – Дата доступа: 18.11.2024.

### **REFERENCES**

1. Medical Information systems: a textbook / O.V. Minakova, I.Ya. Lvovich: A scientific book, 2011. – 175 p.
2. Protection of personal medical data [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.medesk.net/ru/blog/zashita-personalnih-medicinskih-dannih/> – Date of access: 18.11.2024.
3. Implementation of a medical information system in a private medical clinic [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.medmis.ru/blog/vnedrenie-mis-v-chastnuyu-meditsinskuyu-kliniku/> – Date of access: 18.11.2024.

Электронное научное издание

**МНТК «Инженерная экономика»-2024**

**Сборник материалов  
Международной научно-технической конференции  
«Инженерная экономика»**

(секции «Промышленный комплекс: цифровая трансформация, технологический и экономический суверенитет», «Строительный комплекс: экономика и управление недвижимостью», «Актуальные проблемы управления модернизацией экономики»)  
Белорусский национальный технический университет

*Компьютерная верстка: К.Н. Шкаровская*

---

Белорусский национальный технический университет  
Пр-т Независимости, 65, уч. корп. 1,  
г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: [conf\\_econ@bntu.by](mailto:conf_econ@bntu.by)  
<http://www.bntu.by>