

ПОСТОЯННЫЙ КОМИТЕТ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Белорусский национальный технический университет

IX ФОРУМ ВУЗОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ
СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА

Сборник материалов

г. Минск, 26–30 октября 2020 г.

Минск
БНТУ
2020

УДК 620.9 (06)
ББК 31я43
Г54

В сборник включены материалы IX Форума вузов инженерно-технологического профиля Союзного государства.

ISBN 978-985-583-605-7

© Белорусский национальный
технический университет, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Щеткина М.А.

ИНСТРУМЕНТЫ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА В ДЕЛЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА.....	12
--	----

СЕКЦИЯ 1

РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОЮЗНОМ ГОСУДАРСТВЕ

Акимова Л.В., Дайняк Е.Н.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	16
---	----

Афанасьева Н.А., Костюкевич Е.К.

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ В НЕПРЕРЫВНОЙ СИСТЕМЕ «ШКОЛА-УНИВЕРСИТЕТ».....	17
---	----

Баймурадов Ш.Б.

ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	18
--	----

Вольман М.А., Ильченко А.Г.

ТРЕНАЖЕРЫ ЭНЕРГОБЛОКОВ АЭС В СОВРЕМЕННОМ ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	19
---	----

Грахов В.П., Симакова У.Ф., Кислякова Ю.Г., Стивенс А.Э.

ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД К ИНЖЕНЕРНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ: ОПЫТ ИЖГТУ ИМЕНИ М.Т. КАЛАШНИКОВА.....	20
---	----

Жуковский Е.М.

ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ-ДОРОЖНИКОВ.....	21
---	----

Зубрицкий А.Ф.

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ.....	22
---	----

Игнатович Н.С., Шавель А.А.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАНАТНОГО ТРАНСПОРТА.....	23
--	----

Ларин О.Н.

ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МОДЕЛИРОВАНИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ.....	25
---	----

Михальченко А.А.

РЕТРОСПЕКТИВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛАРУСИ В ОБЛАСТИ ТРАНСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	26
--	----

Мурадов Ш.О., Киличева Д.И.

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА ЭКОЛОГИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЯХ ВУЗОВ.....	27
---	----

Околов А.Р.

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ ПЕДАГОГИКИ В БНТУ.....	29
--	----

Очеретняя О.П.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ НА ПОВЫШЕННОМ УРОВНЕ В ЛИЦЕЕ БНТУ.....	29
---	----

Пичкуренко С.В., Скуйбин Б.Г., Морозов А.Н.

СТУДЕНЧЕСКАЯ ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В НАУЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ. ОПЫТ ЛАБОРАТОРИИ СЭЛФ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА.....	30
--	----

<i>Полонина Е.Н.</i> ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНА, МОДИФИЦИРОВАННОГО КОМПЛЕКСНОЙ ДОБАВКОЙ ГИДРОТЕРМАЛЬНОГО НАНОКРЕМНЕЗЕМА И МНОГОСЛОЙНЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ.....	32
<i>Старжинский В.П.</i> СОЦИОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЛАСТЕРА «УНИВЕРСИТЕТ 3.0».....	33
<i>Титов А.П., Рябоконь М.С., Ситников П.Р.</i> РЕГИСТРАЦИЯ ПАТЕНТОВ НА УСТРОЙСТВА И ЛАБОРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ УЧАЩИХСЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ.....	34
<i>Цыбулько О.Е.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ 10–11 КЛАССОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.....	36

СЕКЦИЯ 2

МОЛОДЕЖНОЕ ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО

<i>Ворожцова Н.А.</i> РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ДАННЫХ С ФОТОГРАФИЙ ЛИЦЕВЫХ ПАНЕЛЕЙ ПРИБОРОВ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	38
<i>Германович Е.О.</i> К ВОПРОСУ РАЗВИТИЯ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДЕЛА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.....	39
<i>Панков Н.Н.</i> ГАРАНТИИ И ЗАЩИТА ИНВЕСТИЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И В СОДРУЖЕСТВЕ НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ.....	40
<i>Панков Н.Н.</i> НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	42
<i>Селютин А.Д., Дауров С.К.</i> СИСТЕМЫ СЕГМЕНТАЦИИ И АНАЛИЗА ПАТОЛОГИЙ МЕЖПОЗВОНОЧНЫХ ДИСКОВ НА СНИМКАХ МРТ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА.....	43
<i>Чазов Е.Л., Грахов В.П., Симченко О.Л.</i> ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЯМИ НА ПРИМЕРЕ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	44

СЕКЦИЯ 3

АРКТИКА

<i>Асанович Д.А., Заболотный В.С., Комаров Д.А., Шибеева Д.Н.</i> СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛИ ХВОСТОХРАНИЛИЩА.....	46
<i>Афанасьев А.П., Шаталов И.М., Качанов И.В., Кособуцкий А.А.</i> ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОНИЧЕСКОЙ НАСАДКИ В ВОДОМЕТНЫХ ДВИЖИТЕЛЯХ МЕЛКОСИДЯЩИХ БУКСИРНЫХ ТЕПЛОХОДОВ (МБТ).....	46
<i>Богославчик П.М.</i> ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОТОКА НА ГРЕБНЕ РАЗМЫВАЕМОЙ ВСТАВКИ РЕЗЕРВНОГО ВОДОСБРОСА.....	48
<i>Булатов В.В., Терещенко С.В., Шибеева Д.Н.</i> ОЦЕНКА ПРЕДЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАБОТЫ БЛОКА ОБРАБОТКИ РАДИОМЕТРИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА.....	49
<i>Гарибин П.А., Егоров С.В.</i> МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИЧАЛОВ РЕЧНЫХ ПОРТОВ.....	50

<i>Гарибин П.А., Федяшов А.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИМ-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОХОДНОГО ШЛЮЗА.....	51
<i>Гречухин В.А.</i> ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННОГО БЕТОНА (ДИСПЕРСНОЕ АРМИРОВАНИЕ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ).....	53
<i>Гришкевич В.Л., Сергеенко В.А.</i> АНАЛИЗ ОПТИМАЛЬНОСТИ СОГЛАСОВАНИЯ СИСТЕМЫ ДВС-ГДТ КАРЬЕРНОГО САМОСВАЛА.....	54
<i>Дмитриченко А.С., Качанов И.В., Кудин М.В., Шаталов И.М., Щербакова М.К.</i> КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ОГНЕТУШАЩЕЙ ЖИДКОСТИ В ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ УСТАНОВКИ ИМПУЛЬСНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ (УИП).....	55
<i>Ермилов С.В., Жилевич М.И.</i> РАСЧЕТНАЯ СХЕМА И СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МОДУЛЯТОРА ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ ОСОБО БОЛЬШОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ.....	57
<i>Качанов И.В., Кудин М.В., Шаталов И.М., Кособуцкий А.А., Щербакова М.К., Хвилько К.В.</i> КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДАЛЬНОБОЙНОГО ПОЖАРНОГО ЛАФЕТНОГО СТВОЛА (ДЛС) ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА.....	58
<i>Качанов И.В., Шаталов И.М., Жук А.Н., Филипчик А.В., Ковалевич В.С.</i> ТЕХНОЛОГИЯ РЕВЕРСИВНО-СТРУЙНАЯ ОЧИСТКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И БЕТОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОТ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ.....	60
<i>Качанов И.В., Шаталов И.М., Жук А.Н., Филипчик А.В., Ковалевич В.С.</i> КОНИЧЕСКАЯ НАСАДКА С ОПТИМАЛЬНЫМ УГЛОМ КОНУСНОСТИ ДЛЯ РЕВЕРСИВНО-СТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ.....	61
<i>Качанов И.В., Шаталов И.М., Ленкевич С.А., Быков К.Ю., Рабченя В.С.</i> ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СКОРОСТНОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РЕЗЦОВ ДЛЯ ДОРОЖНЫХ МАШИН.....	63
<i>Колосов М.А., Моргунов К.П.</i> ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ВОРОТ ШЛЮЗА ОТ НАВАЛА СУДОВ.....	64
<i>Ключников В.А., Качанов И.В., Ленкевич С.А., Афанасьев А.П.</i> ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ 3D – МОДЕЛЕЙ КОРПУСОВ МЕЛКОСИДЯЩИХ БУКСИРНЫХ ТЕПЛОХОДОВ (МБТ) В ГИДРОДИНАМИЧЕСКОМ ЛОТКЕ.....	66
<i>Лаврик А.Ю.</i> ПОТЕНЦИАЛ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИИ.....	67
<i>Моргунов К.П.</i> МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ШЕРОХОВАТОСТИ СПИРАЛЬНОВИТЫХ ГОФРИРОВАННЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ.....	68
<i>Розенцвет А.В.</i> РАЗРАБОТКА ИНГИБИРУЮЩИХ СИСТЕМ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ПРИ БУРЕНИИ В НЕУСТОЙЧИВЫХ ПОРОДАХ.....	70

<i>Серебряков И.А.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК АВТОМОБИЛЕЙ.....	70
<i>Стриганова М.Ю., Шаталов И.М., Самедов С.А., Щербакова М.К.</i> О НЕУСТАНОВИВШЕМСЯ ДВИЖЕНИИ ПОТОКА ВОДЫ ПРИ ПРОРЫВЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НАПОРНОГО ФРОНТА.....	72
<i>Чернобай Д.В.</i> РАЗРАБОТКА НОВЫХ СУПЕРКОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ- НАНОКОМПОЗИТОВ НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ КАК ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА В РАМКАХ ПРОЕКТА “POLYADAMANTIUM” И ДЛЯ УЧАСТИЯ В ПРОГРАММЕ «АРКТИКА-2035».....	73
<i>Шибяева Д.Н., Власов Б.А., Терещенко С.В., Шумилов П.А.</i> ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ТРАНСПОРТИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА РАДИОМЕТРИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА С ПРИМЕНЕНИЕМ САЕ-СИСТЕМ.....	75

СЕКЦИЯ 4 100-ЛЕТИЕ БНТУ

<i>Артющик В.С.</i> ПРОИЗВОДСТВО 3D-ПРИНТЕРОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛАСТПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И МОДЕЛЬНОЙ ОСНАСТКИ.....	77
<i>Бежок А.П., Рафальский И.В., Луцик П.Е., Арабей А.В.</i> ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	78
<i>Беркова О.В.</i> ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ.....	79
<i>Бертош Е.В.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОЙ ЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	80
<i>Буланова Н.П.</i> INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING BUSINESS ENGLISH VOCABULARY.....	81
<i>Васенкова Е.И., Луценко Ю.О.</i> ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОВЛИЯНИЯ СФЕРЫ УСЛУГ И ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА.....	82
<i>Воскобович О.Ю., Монтик О.Н.</i> ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТРАТЕГИИ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ.....	83
<i>Гаврильчик Н.В., Елисеев Т.С.</i> ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА.....	85
<i>Герасимчук В.И.</i> ИСТОРИЯ НТУУ «КПИ» И БНТУ КАК ОТРАЖЕНИЕ ЭВОЛЮЦИИ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ (КОНЕЦ XIX – НАЧАЛО XXI ВВ.).....	86
<i>Готовский Е.Ю.</i> «ТИЗЕРНАЯ РЕКЛАМА» И «БЕТА-ВЕРСИИ» КАК ЭЛЕМЕНТ КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННОЙ ПОЛИТИКИ ПРИ ПРОДВИЖЕНИИ И МАРКЕТИНГЕ.....	87
<i>Готовцева Е.А.</i> МАРКЕТИНГОВЫЙ АЛЬЯНС КАК ВИД СТРАТЕГИЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ.....	88

<i>Гринцевич Л.В.</i> ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ МЕЖДУНАРОДНУЮ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	89
<i>Гуз М.М.</i> ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО КАК СИСТЕМА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ.....	91
<i>Гуминский Ю.Ю., Дикун А.О., Русевич О.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПОСЛОЙНОЙ 3D ПЕЧАТИ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	92
<i>Дайнеко А.Е.</i> ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЭКСПОРТА.....	94
<i>Данилов А.А.</i> РАЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ МОМЕНТОПЕРЕДАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ С ПРОФИЛЕМ В ВИДЕ ТРЕУГОЛЬНИКА РЕЛО.....	97
<i>Данильченко А.В., Харитонович С.А.</i> НАЦИОНАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ В РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ.....	98
<i>Довнар С.С., Авсиевич А.М., Колесников Л.А., Мищенко Е.Ф., Ермилова А.А.</i> МКЭ–АНАЛИЗ ГЛОБУСНОГО СТОЛА 5-ОСЕВОГО СТАНКА.....	99
<i>Драгун П.В., Карпович В.Ф.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАСШТАБОВ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА.....	100
<i>Друзик А.А.</i> НОРМАТИВНЫЙ МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.....	102
<i>Друзик В.А.</i> МЕТОД ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС.....	104
<i>Жаранов В.А., Одарченко И.Б., Прусенко И.В.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ТОПОЛОГИИ ЛИТНИКОВО-ПИТАЮЩИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	107
<i>Железко Б.А., Малайчук О.А.</i> ФОРМИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТНОГО ПОТЕНЦИАЛА В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ.....	108
<i>Железко Б.А.</i> ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МУЛЬТИАГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ (ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА).....	110
<i>Жудро Н.В.</i> МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВЫЗОВА В БИЗНЕСЕ.....	111
<i>Забавская А.В.</i> ФАКТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР.....	113
<i>Заболотец А.А., Ермаков А.И., Литвяк В.В.</i> ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРИРОДНОГО КРАХМАЛА ФРАКЦИОНИРОВАННОГО ПО РАЗМЕРУ КРАХМАЛЬНЫХ ЗЕРЕН.....	114

<i>Землянушинов Н.А., Землянушинова Н.Ю.</i> К ПОВЫШЕНИЮ РЕСУРСА ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ ПРУЖИН.....	115
<i>Зубрицкая И.А.</i> КОНЦЕПЦИЯ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	116
<i>Зуёнок К.А., Карпович В.Ф.</i> ИННОВАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ, ИЗБЕГАЮЩЕЙ РИСКА.....	118
<i>Зысь Т.А., Карпович В.Ф.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЗАКОНА НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ.....	119
<i>Иванов И.А., Ровин С.Л.</i> ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЛИТЕЙНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	120
<i>Карпович В.Ф.</i> МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИКТ В УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ.....	121
<i>Киселёва Н.А.</i> ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ИНТЕГРАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА.....	123
<i>Клев Д.Д.</i> АССОРТИМЕНТНАЯ ПОЛИТИКА НА ТУРИСТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	124
<i>Клеенков В.А.</i> МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО ПОТЕНЦИАЛА ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ.....	125
<i>Коган А.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ КЕЙНСИАНСКОЙ ДОКТРИНЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ.....	126
<i>Колесников Л.А.</i> ВЛИЯНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ НАГРУЗКИ НА ЖЕСТКОСТЬ НАПРАВЛЯЮЩИХ КАЧЕНИЯ.....	128
<i>Корнилова К.И.</i> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВИАКОМПАНИЙ.....	129
<i>Костевич К.А., Карпович В.Ф.</i> КОНКУРЕНТНОЕ ОКРУЖЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЕГО ИЗМЕНЕНИЙ.....	131
<i>Кочетов Н.В.</i> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В МАШИНОСТРОЕНИИ.....	132
<i>Кудрявцев В.А.</i> НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОБРЕНДИНГА В СОЮЗНОМ ГОСУДАРСТВЕ.....	133
<i>Кухарева Н.А., Сметкина А.В.</i> ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ НА ПОСТРОЕНИЕ УСТОЙЧИВОЙ СРЕДЫ В ГОРОДАХ.....	134

<i>Лазарева Е.Н.</i> ОСОБЕННОСТИ КОГНИТИВНОГО ПОДХОДА К ПРЕОДОЛЕНИЮ ГРАММАТИЧЕСКОЙ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ С УЧЕТОМ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СОПОСТАВИМЫХ ЯЗЫКОВ.....	136
<i>Линченко Н.С., Ругалёва И.Е.</i> ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ КАК СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА.....	137
<i>Лузан А.А.</i> ПОЛОНИЗМЫ В БЕЛОРУССКОМ ЯЗЫКЕ.....	138
<i>Мойсеенок О.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	139
<i>Мороз Т.В.</i> ПСИХОЛОГИЯ ПАБЛИК РИЛЕЙШНЗ.....	142
<i>Нежевец Д.С.</i> РАЗВИТИЕ SMM В БЕЛАРУСИ.....	143
<i>Нематов Бобурбек, Тураходжаев Н.Д.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	144
<i>Подупейко А.А.</i> СТРАТЕГИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ.....	146
<i>Полоник И.С., Шамас М.Х.</i> РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ.....	147
<i>Полоник С.С., Смолярова М.А.</i> ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	149
<i>Пономарёва Н.П.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ В ЛОГИСТИКЕ.....	151
<i>Рубылскаја G.V.</i> MODERN TECHNOLOGIES IN TEACHING BUSINESS ENGLISH.....	152
<i>Проц Т.А.</i> СПОСОБЫ РАСШИРЕНИЯ РЫНКОВ СБЫТА ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАРКЕТИНГОВОГО ПОДХОДА.....	153
<i>Пупликов С.И.</i> ИННОВАЦИИ В МЕТОДОЛОГИИ И ПРАКТИКЕ ВАЛЮТНОЙ ПОЛИТИКИ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА.....	155
<i>Ровин С.Л., Насевич И.С.</i> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	156
<i>Ругалева И.Е., Драгун П.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИЙ.....	158
<i>Русанова Д.А.</i> ПРОПАГАНДА В СМИ КАК ЧАСТЬ КОМПЛЕКСА МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ.....	159

<i>Рябцева Я.В., Кудрявцев В.А.</i> ДЕЛЕГИРОВАНИЕ ПОЛНОМОЧИЙ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, СПОСОБЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ.....	160
<i>Савченя А.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВАРЬИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ 3D-ПЕЧАТИ PLA ПЛАСТИКОМ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЙ.....	162
<i>Сахнович Т.А.</i> ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОНОМИКА: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ.....	163
<i>Серченя Т.И., Чайка Л.А., Завацкая Д.С., Рубан А.А., Ганущенко А.О.</i> ПОВЫШЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ.....	165
<i>Смёткина А.В.</i> ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	166
<i>Сорокина А.И.</i> ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА.....	167
<i>Тураходжаева Ф.Н., Гиясов Ш.Б.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОДОБАВОК КАК СВЯЗУЮЩИЕ ФОРМОВОЧНЫХ СМЕСЕЙ.....	169
<i>Устинович И.В.</i> ОЦЕНКА УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОЙ ЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ НА ОСНОВЕ ИНДЕКСА ПОТЕНЦИАЛА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	171
<i>Усюкевич В.М.</i> МАРКЕТИНГ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ: МЕТОДЫ, СТРАТЕГИИ И КОМПОНЕНТЫ.....	172
<i>Фурсевич А.М.</i> ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОСТРОЕНИЮ ЗАЩИЩЕННЫХ АНТЕНН ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ СТАНЦИЙ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ.....	174
<i>Фурсевич И.Н.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РОТАЦИИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ.....	175
<i>Khramtsova M.V.</i> SITCOMS AS A REFRESHING BREAK IN BUSINESS ENGLISH CLASS ROUTINE.....	177
<i>Шевердов В.В., Пупликов С.И.</i> ИННОВАЦИИ В РАБОТЕ С ОТХОДАМИ ПОЛИМЕРОВ В ЖКХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	178
<i>Шумская Н.И.</i> E-PORTFOLIO AS ONE OF MEANS FOR INCREASING THE EFFECTIVENESS OF A UNIVERSITY.....	180
<i>Шумский К.И.</i> К ВОПРОСУ ОБ УМЕНЬШЕНИИ ВЛИЯНИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА РАЗВИТИЕ МИРОВОГО ТУРИЗМА.....	181

Якушенко К.В.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА
СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА В ПРОЦЕССЕ УГЛУБЛЕНИЯ
МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ..... 182

Ярош Н.С., Смёткина А.В.

РЕАЛИЗАЦИЯ СПОСОБНОСТЕЙ ПЕРСОНАЛА..... 183

СЕКЦИЯ 5

XXXIII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ – ММТТ-33»

Венцов Н.Н., Подколзина Л.А.

ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТА ИНТЕРЕСА..... 185

Горанский Г.Г., Поболь А.И.

КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКИ (ЭЛО)... 186

Горанский Г.Г., Поболь А.И.

АЛГОРИТМ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЙ МОДЕЛИ
ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОГО СПЕКАНИЯ..... 188

Груздева Л.М.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ
ПРЕСТУПНОСТИ В РОССИИ..... 190

Зенькевич Э.И., Качан С.М., Блаудек Т., фон Борцисковски К., Цан Д.Р.Т.

КОМПОНЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛОС ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК CDSE/ZNS В РАСТВОРАХ..... 191

Золотухин В.Ф., Матершев А.В.

ПОДХОД К ПОЛУЧЕНИЮ МИНИМАЛЬНОГО ИНТЕРВАЛА
НЕРАЗЛИЧИМОСТИ, СОДЕРЖАЩЕГО ДОСТОВЕРНУЮ ИНФОРМАЦИЮ..... 193

Матвеев В.Ю., Черняк А.С., Шенделева В.А., Исаев А.В.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ КООРДИНАТНО-ШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА..... 194

Машунин Ю.К.

СИСТЕМНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НА БАЗЕ ВЕКТОРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ..... 196

Попов Д.Н., Варфоломеева О.В., Хворенков Д.А., Лебедева А.А.

К РАСЧЕТУ ПРОЦЕССОВ ГЕНЕРАЦИИ ЛЬДА..... 197

Прончак А.Н.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОДАЧИ ГВОЗДЕЙ В ЗОНУ ТПА..... 199

ИНСТРУМЕНТЫ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА В ДЕЛЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

Щеткина Марианна Акиндиновна

Руководитель Представительства Постоянного Комитета Союзного
государства в г. Минске, кандидат социологических наук

Аннотация. В работе рассматриваются аспекты формирования единого экономического пространства Союзного государства. Одним из инструментов определена активизация совместной деятельности в области науки, техники и технологий. Отмечены существующие возможности организации деятельности в данном направлении, среди которых, прежде всего, выделены программы Союзного государства, Премии Союзного государства в области науки и техники, форум Союзного государства.

Со дня подписания Договора о создании Союзного государства в 2019 году исполнилось 20 лет, т.е. на протяжении данного периода поступательно и динамично формируется новый исторический этап процесса единения народов Беларуси и России. И одной из стратегических целей Договора обозначено «создание единого экономического пространства для обеспечения социально-экономического развития на основе объединения материального и интеллектуального потенциалов государств-участников и использования рыночных механизмов функционирования экономик». При этом каждое государство сохраняет суверенитет, независимость, территориальную целостность. Согласно статье 18 «к совместному ведению Союзного государства и государств-участников относятся развитие науки, образования, культуры, формирование общего научного, технологического и информационного пространства».

Постановлением Высшего Государственного Совета Союзного государства от 19 июня 2018 года №3 утверждены «Приоритетные направления и первоочередные задачи дальнейшего развития Союзного государства на 2018–2022 гг.», среди которых девятым разделом определены мероприятия, направленные на формирование единого научно-технологического пространства. Обеспечение деятельности по выполнению указанных мероприятий осуществляется путем разработки и реализации программ и проектов Союзного государства в области науки, техники и технологий.

С целью формирования мотивационного механизма Высшим Государственным Советом Союзного государства принято Постановление от 19 июня 2018 г. № 5 «Об учреждении Премии Союзного государства в области науки и техники». Премия будет присуждаться один раз в два года, начиная с 2019 года, в размере 5 млн. российских рублей за выдающиеся результаты совместных научных исследований, открытия и научные достижения, существенно обогатившие мировую науку и внесшие значительный вклад в развитие естественных, технических и гуманитарных наук, а также за совместную разработку образцов новой техники и прогрессивных технологий, обеспечивающих инновационное развитие экономики, социальной сферы и укрепление обороноспособности Союзного государства.

Стоит отметить, что формирование единого научно-технологического пространства является наиболее успешным направлением союзного строительства, чему способствует реализация программ Союзного государства, которые носят инновационный характер и являются инвестициями в будущее. В 2020 году на реализацию 12 программ из бюджета Союзного государства выделено более 3 миллиардов российских рублей.

1. «Разработка инновационных геногеографических и геномных технологий идентификации личности и индивидуальных особенностей человека на основе изучения генофондов регионов Союзного государства»
шифр «ДНК-идентификация»
(2017–2021 гг.)

НАН Беларуси
Министерство науки
и высшего образования
Российской Федерации

- | | |
|--|--|
| <p>2. «Разработка комплексных технологий создания материалов, устройств и ключевых элементов космических средств и перспективной продукции других отраслей»
шифр «Технология-СГ»
(2016–2020 гг.)</p> | <p>НАН Беларуси
Госкорпорация
«Роскосмос»</p> |
| <p>3. «Разработка, модернизация и гармонизация нормативного, организационно-методического и аппаратно-программного обеспечения целевого применения космических систем дистанционного зондирования Земли России и Беларуси»
шифр «Интеграция-СГ»
(2020–2023 гг.)</p> | <p>НАН Беларуси
Госкорпорация
«Роскосмос»</p> |
| <p>4. «Совершенствование объектов военной инфраструктуры, планируемых к совместному использованию в интересах обеспечения региональной группировки войск (сил) Республики Беларусь и Российской Федерации»
шифр «Военная инфраструктура»
(2018–2021 гг.)</p> | <p>Министерство обороны
Республики Беларусь
Министерство обороны
Российской Федерации</p> |
| <p>5. «Совершенствование пограничной безопасности Союзного государства»
шифр «Граница»
(2017–2021 гг.)</p> | <p>Государственный
пограничный комитет
Республики Беларусь
ФСБ России</p> |
| <p>6. «Развитие и совершенствование единой системы технического прикрытия железных дорог региона»
(2016–2020 гг.)</p> | <p>Министерство обороны
Республики Беларусь
Министерство обороны
Российской Федерации</p> |
| <p>7. «Разработка нового поколения электронных компонентов для систем управления и безопасности автотранспортных средств специального и двойного назначения»
шифр «Автоэлектроника»
(2016–2020 гг.)</p> | <p>Минпром Беларуси
Минпромторг России</p> |
| <p>8. «Разработка инновационных энергосберегающих технологий и оборудования для производства и эффективного использования биобезопасных комбикормов для ценных пород рыб, пушных зверей и отдельных видов животных»
шифр «Комбикорм-СГ»
(2018–2021 гг.)</p> | <p>НАН Беларуси
Минсельхоз России</p> |
| <p>9. «Совершенствование системы защиты информационных ресурсов Союзного государства и государств-участников Договора о создании Союзного государства в условиях нарастания угроз в информационной сфере»
шифр «Паритет»
(2018–2021 гг.)</p> | <p>Оперативно-аналитический
центр при Президенте
Республики Беларусь
ФСБ России
ФСТЭК России</p> |
| <p>10. «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства»
шифр «Гидромет»
(2017–2021 гг.)</p> | <p>Минприроды Беларуси
Росгидромет</p> |

- | | |
|--|---|
| <p>11. Программа совместной деятельности России и Беларуси в рамках СГ по защите населения и реабилитации территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС (2019–2022 гг.)</p> | <p>НАН Беларуси
МЧС Беларуси
МЧС России
Минсельхоз России
Рослесхоз
Роспотребнадзор
Росгидромет</p> |
| <p>12. «Разработка новых спинальных систем с использованием технологий прототипирования в хирургическом лечении детей с тяжелыми врожденными деформациями и повреждениями позвоночника»
шифр «Спинальные системы»
(2017–2020 гг.)</p> | <p>Минздрав Беларуси
Минздрав России</p> |

Кроме программ реализуются проекты и мероприятия. Ведущую роль в данной деятельности укрепления сотрудничества и развития единого научно-технологического потенциала играют НАН Беларуси, отраслевые министерства, ведущие вузы страны, среди которых яркое место занимает БНТУ.

Очевидно, что будущее белорусско-российской интеграции зависит от позиций молодежи, их заинтересованности и вовлеченности в сотрудничество. Это касается и интеграционных процессов в образовании, включающих в себя в том числе развитие сетевого образования, повышение межвузовской мобильности студентов, молодых ученых, преподавательского состава.

Признаком сильных государств является особое внимание, которое уделяется инженерному образованию – основному двигателю прогресса. Правильно утверждают, что «то, что сегодня наука – завтра техника». Для обеспечения высоких темпов экономического роста необходим ускоренный ввод в экономику новейших достижений науки и внедрения высоких технологий, что невозможно без высокопрофессиональных кадров.

Интеллект, высокие когнитивные способности, гибкость мышления, творчество – неотъемлемые характеристики современного ученого, инженера. Важно, чтобы была сформирована не только коммуникационная, но и конкурентная среда, что способствует постоянному росту уровня подготовки и развитию специалистов. Для развития образовательного, научно-технического, инновационного потенциала большое значение имеет наличие международной площадки, на которой представители вузовской науки, молодые ученые, студенты имеют возможность продемонстрировать инновационные идеи, разработки, технологии в различных направлениях деятельности, обменяться опытом.

С 2012 года на базе БНТУ при поддержке Постоянного Комитета Союзного государства ежегодно проводятся Форумы вузов инженерно-технологического профиля, которые не только решают вышеупомянутые задачи, но и способствуют интеграционным процессам Беларуси и России, т.к. научное сообщество, молодежные движения – основные составляющие единения. Финансирование проведения форумов из Союзного бюджета еще раз подчеркивает заинтересованность государств в создании единой образовательной сети, принятии новой парадигмы образования, нацеленной не только на человека знающего, но и культурного, высоконравственного. Образование выступает как социальный институт, воплощающий не только организационные, регулятивные, управленческие, но и воспитательные функции в обществе.

Если рассматривать высшую школу, как социальный институт, то основной целью является удовлетворение общественной потребности в подготовке специалистов высокой квалификации.

Укрепление межвузовского взаимодействия способствует процессу гармонизации подготовки кадров для высокотехнологичных и наукоемких производств в Беларуси и России.

При этом обсуждаемая на IX Форуме вузов инженерно-технологического профиля академическая мобильность не должна сводиться только к обмену преподавателями и студента-

ми, а, прежде всего, включать в себя многогранный процесс интеллектуального развития, в который входят в том числе обмен технологиями, ресурсами обучения, а также эффективное использование научного потенциала в промышленной сфере.

В сегменте межвузовского взаимодействия большую роль играют и неформальные социальные институты студенческих объединений, позволяющие формировать нормы поведения, вузовские традиции. Сохранение духовной общности народов Беларуси и России, бережное отношение к общей истории, реализация совместных молодежных проектов, развитие молодежного предпринимательства являются залогом успеха сотрудничества не только ведущих вузов Беларуси и России, но и интеграционных процессов.

IX Форум проводится в год 100-летия БНТУ, а это столетний путь развития технического образования в Беларуси и столетний опыт подготовки кадров. А международные форумы открыли новую страницу этой истории – партнерство, сотрудничество, возможность создания совместных высокотехнологичных производств. Мы живем в стремительное время и нужно помнить, что во все века существует только два Учителя – жизнь и время. «Жизнь показывает, что нужно ценить время, а время показывает, что нужно ценить жизнь». И путь каждого из нас должен быть наполнен смыслами, основной из которых – смысл служения Отечеству, прогрессу и людям.

СЕКЦИЯ 1

РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОЮЗНОМ ГОСУДАРСТВЕ

УДК 316.344.6:376

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Л.В. Акимова, Е.Н. Дайняк

Белорусский национальный технический университет

Техническое образование в Республике Беларусь люди с ограниченными возможностями могут получить на базе средних специальных учебных заведений и в системе высшей школы.

Законодательство Республики Беларусь устанавливает правовые нормы, которые позволяют лицам с особенностями психофизического развития получить профессионально-техническое образование. В соответствии с Законом «О профессионально-техническом образовании от 29.06.2003 г. № 216-3» дети-инвалиды, инвалиды I и II группы при поступлении в колледжи зачисляются вне конкурса (а при проведении вступительных испытаний – при получении положительных оценок). Преимущественное право при зачислении в учреждения, обеспечивающие получения профессионально-технического образования, имеют инвалиды III группы.

Кодекс Республики Беларусь об образовании (2011 г.) предоставляет преимущественное право детям-инвалидам, а также инвалидам I и II группы на зачисление при равном общем количестве баллов в высшие учебные заведения государственной формы собственности. Предусмотрена также возможность получения льготного кредита (если платное обучение) для данной категории абитуриентов при получении первого высшего образования дневной формы обучения (Указ Президента Республики Беларусь от 17.12.2002 г. № 616). Предоставляется право и на получения скидок при оплате со 2 курса, которые не могут превышать 60 % от стоимости обучения за учебный год.

Обучение инвалидов на уровне профессионально-технического образования осуществляется в Минском государственном профессионально-техническом колледже электроники, Могилевском государственном экономическом профессионально-техническом колледже, Гомельском государственном машиностроительном колледже.

Среди высших учебных заведений значительную работу по обучению людей с ограниченными возможностями осуществляет Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. В данном учебном заведении было разработано и внедрено программное обеспечение для дистанционного обучения лиц с особенностями психофизического развития, получающих профессиональное образование.

Дистанционная форма получения образования для инвалидов также осуществляется и в Белорусском национальном техническом университете, и Барановичском государственном университете.

В настоящее время на 2020 год в Республике Беларусь насчитывается 575 710 инвалидов, из них 34 840 дети-инвалиды. По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь высшее образование в возрасте 18 лет и старше имеют 15,4 % (от общей численности лиц с инвалидностью), что составляет 0,3 % от всех обучающихся; среднее специальное – 27,6 %; профессионально-техническое – 10,7 %.

Незначительная вовлеченность людей с инвалидностью в образовательную систему государства объясняется рядом причин:

- ограниченный перечень профессий, которые могут получить лица с особенностями психофизического развития;
- недостаточна развита материально-техническая база учебных учреждений, отсутствует специально подготовленная безбарьерная среда;
- недостаточный уровень методической подготовки педагогов, работающих с людьми ограниченными возможностями, незнание их особенностей и потребностей;

– отсутствуют необходимые образовательные условия: специальная учебно-методическая литература, предназначенная как для лиц с инвалидностью, так и учебного персонала, технические средства обучения, сурдоперевод;

– остается весьма серьезной проблема трудоустройства выпускников с инвалидностью.

Следовательно, от государственных структур, институтов гражданского общества и всех заинтересованных людей требуются значительные усилия по дальнейшему развитию и совершенствованию системы образования в целом и технического образования в частности для людей с ограниченными возможностями.

УДК 37.01

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ В НЕПРЕРЫВНОЙ СИСТЕМЕ «ШКОЛА-УНИВЕРСИТЕТ»

Н.А. Афанасьева, Е.К. Костюкевич

Белорусский национальный технический университет

Основной целью непрерывной системы «Школа-университете» является формирование личности, легко адаптируемой на следующей ступени образования.

Институт интегрированных форм обучения и мониторинга образования Белорусского национального технического университета (ИИФОиМО) осуществляет и координирует довузовскую подготовку, реализуя программу непрерывного образования по системе «Школа-университет», направленную на организацию и осуществление целенаправленной общеобразовательной подготовки и профессиональной ориентации молодежи в соответствии с ее будущими профессиональными интересами, адаптацию выпускников учреждений общего среднего, профессионально-технического, среднего специального образования к условиям усвоения учебного материала в современном образовательном пространстве, их качественное обучение, используя инновационные педагогические технологии в высшей школе.

В рамках довузовской подготовки в ИИФОиМО обучаются слушатели подготовительного отделения, подготовительных курсов, учащиеся лицей, «школ юных» по направлениям. Учебный процесс обеспечивается высококвалифицированными преподавателями университета. Деятельность ИИФОиМО основана на постоянно развивающихся формах тесного взаимодействия учреждений среднего общего образования и университета, согласованности образовательных технологий, форм оценивания образовательных достижений.

В настоящее время более явным становится противоречие между требованиями, предъявляемыми к студентам университета и заданным базовым уровнем абитуриентов. Процесс адаптации вчерашнего школьника от классно-урочной системы обучения к преимущественно самостоятельным занятиям нередко сопровождается трудностями в освоении учебного материала. При этом некоторые стереотипы, сформированные в период школьного обучения, являются препятствием для эффективной учебной деятельности при получении высшего образования.

Исследования, проводимые ИИФОиМО в рамках мониторинга качества образования, показывают, что на протяжении нескольких лет средний показатель входного уровня подготовки студентов первого курса Белорусского национального технического университета (БНТУ) часто не соответствует обязательному, при этом средние показатели централизованного тестирования (ЦТ) по математике и физике у будущих инженеров на протяжении уже нескольких лет находятся в среднем на уровне 40–60 из 100 возможных баллов.

Необходимо отметить, что данный показатель относительный и характеризует средний результат выполнения заданий ЦТ неоднородной группой абитуриентов. В эту группу входят не только выпускники учреждений общего среднего образования определенного года, но и те, кто окончил такое учреждение несколько лет назад.

На современном этапе выделяют следующие тенденции при формировании образовательных результатов в непрерывной системе «Школа-университет»: профилизация учащихся и введение в учебный процесс вузов корректирующих курсов. Так, например, во многих технических университетах Российской Федерации студентам первых курсов для обеспечения

должного уровня предметной подготовки преподаются так называемые «курсы выравнивания», позволяющие обучающимся в дальнейшем успешно овладевать специальными дисциплинами.

ИИФОиМО разработан алгоритм реализации коррекционной работы по компенсации недостатков довузовской подготовки, апробированный при участии студентов первого и второго курса дневной формы обучения.

На протяжении ряда лет ИИФОиМО осуществлял адаптационные занятия со студентами первого курса БНТУ. Результаты проведенного анализа различия между показателями экзаменационной оценки у студентов младших курсов, посещающих дополнительные занятия выше примерно на 19 % по сравнению с теми, кому они были рекомендованы, но кто их не посещал. Практика показывает, что в сегменте обеспечения готовности к успешному усвоению учебного содержания для ликвидации пробелов доуниверситетской подготовки целесообразно организовать дополнительные занятия параллельно основному образовательному процессу, согласно которому управление готовностью к успешному усвоению студентами учебного содержания должно включать: аналитический, диагностический, коррекционный, контрольный и рефлексивный этапы.

Проведенные исследования также показали, что студенты, ранее обучающиеся в лицее, на подготовительном отделении, подготовительных курсах, намного быстрее адаптируются к условиям обучения в университете, что объясняется реализацией преемственности системы «Школа-университет», сформированными умением учиться, высоким уровнем мотивации, информационной, учебно-познавательной компетенциями, о чем свидетельствуют результаты их учебных достижений уже на первых курсах БНТУ.

УДК 37.01

ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ш.Б. Баймурадов

Белорусский национальный технический университет

Аннотация: целью исследования является ознакомление с европейским и международным опытом в сфере интернационализации высшего образования.

Ключевые слова: совершенствование; мобильность; развитие; конкурентоспособность; интернационализация; высшее образование.

С самого начала Болонский процесс находился в контексте европейского и международного сотрудничества, и в частности он был направлен на усиление конкурентоспособности и привлекательности европейского высшего образования за счет содействия мобильности студентов и создания основы для международного измерения высшего образования. Первый конкретный шаг в этом направлении был сделан на министерской конференции в мае 2007 года в Лондоне, где министры приняли стратегию «Европейское пространство высшего образования в глобальном контексте», охватывающую следующие приоритеты: улучшение информации о Европейском пространстве высшего образования; продвижение европейского высшего образования для повышения его привлекательности и конкурентоспособности во всем мире; активизация политического диалога; укрепление сотрудничества на основе партнерства; содействие признанию квалификаций (Лондонское коммюнике Болонского процесса 2007).

До Министерской конференции 2009 года основное внимание в мобильности уделялось преодолению препятствий, и именно на этой конференции министры решили, что «в 2020 году не менее 20 % выпускников Европейского пространства высшего образования должны были пройти обучение или стажировку за границей». Следуя этому документу, Европейская комиссия запустила стратегию «Европейское высшее образование в мире» для продвижения мобильности и сотрудничества между странами-членами и странами, не входящими в ЕС. Согласно этому программному документу «комплексная стратегия интернационализации должна охватывать ключевые области, сгруппированные в следующие три категории: международная мобильность студентов и сотрудников; интернационализация и совершенствование учебных программ

и цифрового обучения; стратегическое сотрудничество, партнерство и наращивание потенциала. Эти категории следует рассматривать не как изолированные, а как интегрированные элементы всеобъемлющей стратегии». С этим документом важность интернационализации учебной программы и результатов обучения для всех студентов получила центральное место рядом с мобильностью в европейской политике интернационализации высшего образования.

Западные страны имели тенденцию доминировать в исследованиях и обсуждениях интернационализации, и поток студентов в основном шел в их сторону. Однако по мере того, как все больше стран привлекают приезжающих студентов и открываются для интернационализации, их опыт открывает новые перспективы и проблемы для рассмотрения. За последние несколько лет Восточная Азия и Юго-Восточная Азия стали ключевыми регионами приема на работу, при этом, например, Малайзия, Сингапур и Таиланд объявили себя «центрами» международного образования. К этому списку можно добавить Китай, Японию, Корею, Индию, Бразилию, Южную Африку и Ближний Восток и многие другие, если мы включим международные филиалы западных университетов.

В заключении, нужно подчеркнуть, что из этих статей и обсуждений на Болонской конференции исследователей можно извлечь несколько важных уроков. В первую очередь, на стратегии интернационализации влияют конкретные движущие силы, а также контекстно-зависимые отправные точки. Во-вторых, необходимо разработать конкретные стратегические подходы для достижения конкретных результатов.

Список использованных источников

1. Бранденбург, У., Де Вит, Х. (2011). Конец интернационализации в Международном высшем образовании. – Т. 62. – С. 15–16.
2. Коммюнике Конференции европейских министров, ответственных за высшее образование. (2009).
3. Болонский процесс 2020 – Европейское пространство высшего образования в новом десятилетии, 28–29 апреля, Ливен и Лувен-ла-Нев.
4. Эгрон-Полак, Э., Хадсон, Р. (2014). Интернационализация высшего образования: растущие ожидания, основные ценности.
5. Европейская комиссия (2013). Связь европейского высшего образования в мире: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0499:FIN:en:PDF> IAU

УДК 621.039

ТРЕНАЖЕРЫ ЭНЕРГОБЛОКОВ АЭС В СОВРЕМЕННОМ ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

М.А. Вольман, А.Г. Ильченко

Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина

Ивановский государственный энергетический университет в настоящее время занимается разработкой инновационной программы по специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг». В процессе создания образовательной программы вуз в том числе опирается на имеющийся опыт эффективного использования тренажеров и симуляторов.

Не смотря на повсеместное оснащение учебно-тренировочных подразделений атомных станций нашей страны тренажерами, опыт применения их именно в вузовской подготовке и разработки соответствующего методического обеспечения, отвечающего целям формирования необходимых компетенций у выпускника, является уникальным. Так, например, имеются методики для моделирования на компьютерном и полномасштабном тренажере энергоблока АЭС целого ряда различных технологических режимов, представляющих интерес в качестве учебных задач. В их числе симуляция нормального останова энергоблока и пуска с выводом реакторной установки на энергетический уровень мощности. Эти режимы предполагают взаимодействие моделируемого оборудования энергоблока в широкой совокупности физических процессов, которые в нем протекают, а методическое обеспечение при этом сфокусировано на анализе обучающимися этих процессов. На основе адаптированных методик реакторных измерений проводится симуляция нейтронно-физических реакторных измерений. Знакомство и овладение техникой

физического эксперимента и его обработки (при помощи специально созданных для этого компьютерных программ) является одной из важнейших задач при подготовке специалистов, которым предстоит проектировать и эксплуатировать атомные станции. Имеются также методики для симуляции на тренажере широкого спектра режимов с нарушением нормальной эксплуатации, в том числе связанных с отказами оборудования и самих защит, которые также расширяют понимание закономерностей работы этого оборудования.

Стоит отметить, что тренажеры энергоблока АЭС используются в дисциплинах профессионального модуля, являясь заключительной ступенью в многоуровневой системе программно-технических средств, таких как моделирующие комплексы теплогидравлических, нейтронно-физических и технологических процессов, локально-ситуационные тренажеры отдельных систем и т.д.

Внедрение новой инновационной образовательной программы, совмещающей в себе передовые технологии и обозначенный многолетний опыт использования тренажеров различного уровня, позволит поднять уровень подготовки молодых кадров для атомной отрасли на еще более высокий уровень.

УДК 334.02

ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД К ИНЖЕНЕРНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ: ОПЫТ ИЖГТУ ИМЕНИ М.Т. КАЛАШНИКОВА

В.П. Грахов, У.Ф. Симакова, Ю.Г. Кислякова, А.Э. Стивенс

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

Сегодня, в условиях постоянно меняющегося мира перед Россией стоит глобальная задача реформы образовательной системы. Это, в первую очередь, касается инженерного образования, где давно уже нужен новый подход к подготовке инженерных кадров. Актуальной становится задача обучения будущих инженеров, чьи профессиональные знания и навыки соответствовали бы сегодняшним запросам промышленности и бизнеса.

В Ижевском государственном техническом университете имени М.Т. Калашникова (ИжГТУ) одно из решений данной задачи – развитие проектного обучения на основе взаимодействия с ведущими промышленными предприятиями Удмуртской Республики и выполнения реальных научно-исследовательских опытно-конструкторских работ (НИОКР).

Проектный подход к обучению в ИжГТУ имени М.Т. Калашникова

1. Создание базовых кафедр. На сегодняшний день в ИжГТУ сформировано 22 базовые кафедры на крупнейших предприятиях региона.

2. Практика экспертных советов для каждого института и факультета, куда вместе с работниками вуза входят и представители производств, которые могут влиять на содержание образовательных программ. Таким образом, сама программа начинает работать на конкретного заказчика, решая производственные, экономические и социальные проблемы региона.

3. Студенты ИжГТУ принимают участие в реальных проектах крупных промышленных компаний республики. На базе вуза, для решения задач технологического развития предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) и других высокотехнологичных предприятий региона созданы научные центры, научно-исследовательские лаборатории:

– Инжиниринговый центр ИжГТУ «Специальные технологии обработки поверхности с заданными свойствами»; «ИжСпецТех» и гальваническая лаборатория (единственная в России), созданная в ИжГТУ, в рамках партнерского проекта с Университетом г. Аален (Германия) и компанией Zeh Metallveredelungs GmbH (Zen GmbH, г. Штутгарт, Германия) [1];

– Центр аддитивных технологий, востребованный на предприятиях Удмуртии;

– Научно-исследовательская лаборатория базового предприятия ФГУП «ГВСУ № 8», на базе которой создано МИП ООО «Научно-исследовательский институт «Строительная лаборатория» [2];

– BIM-центр (лаборатория информационного моделирования зданий); НИЛ «Лаборатория реинжиниринга и инновационных технологий» и др.

На базе данных лабораторий во время обучения студенты готовят реальные кейсы: научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заказам ведущих отечественных и зарубежных компаний.

4. Производственную практику студенты ИжГТУ проходят на крупнейших промышленных предприятиях Удмуртской Республики и, в том числе, в зарубежных компаниях.

5. Участие студентов ИжГТУ в международных инженерных чемпионатах, таких как: «CASE-IN» Специальная лига ПАО «Т Плюс» – соревнования команд молодых специалистов, нацеленные на решение инженерных кейсов по конкретным производственным проблемам; чемпионат по профессиональному мастерству WorldSkills. Шесть новых аудиторий под WorldSkills, созданных в стенах университета, сейчас активно используются в учебном процессе.

Практико-ориентированный подход к инженерному образованию – это решение реальных задач промышленных компаний, а значит – реальный практический опыт студентов. Из университета выходят уже компетентные и грамотные специалисты, способные решать задачи во взаимосвязи науки и производства. Важнейшей компетенцией будущего, на наш взгляд, будет умение быстро, на основе интеграции достижений в разных областях знаний и новейших наукоемких технологий создать новый конкурентоспособный продукт.

Таким образом, развитие практико-ориентированного подхода к обучению способствует плавному переходу ИжГТУ имени М. Т. Калашникова в модель Университет 4.0, которая включает все ступени подготовки высокопрофессионального специалиста, начиная от НИОКР и заканчивая конкретными проектами для бизнеса, является наиболее перспективной моделью развития высших учебных заведений, точкой роста целых территорий и отраслей.

Список использованных источников

1. Грахов В.П. Создание высокопроизводительных рабочих мест: опыт ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. [Электронный ресурс]. URL: <https://istu.ru/component/jdownloads/viewdownload/30/2830?Itemid=0> (дата обращения 14.10.2020).

2. Официальный сайт ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова». Кафедра «Промышленное и гражданское строительство». URL: <https://istu.ru/department/kafedra-promyshlennoe-i-grazhdanskoe-stroitelstvo> (дата обращения 14.10.2020).

УДК 378.147

ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ-ДОРОЖНИКОВ

Е.М. Жуковский

Белорусский национальный технический университет

Факультет транспортных коммуникаций Белорусского национального технического университета имеет давнюю историю и традиции. Инженеры-дорожники, подготовленные факультетом транспортных коммуникаций, высоко ценятся не только в Республике Беларусь, но и за рубежом. Это объясняется тем, что качество подготовки студентов находится на достойном уровне и соответствует требованиям и запросам производства.

Однако образование сегодня должно иметь принципиально новые формы организации учебного процесса, которые могли бы соответствовать сложившейся обстановке и способствовать дальнейшему повышению качества подготовки студентов дорожно-строительного профиля.

Одним из таких направлений является дистанционное практико-ориентированное обучение студентов-дорожников.

Подготовка студентов дорожно-строительного профиля в настоящее время тесно и неразрывно связана с аудиторными занятиями и практическими занятиями на предприятиях. При классическом подходе трудно достичь качественного уровня подготовки специалистов. Это вызвано спецификой дорожного строительства, которое весьма многогранно и строится на опыте предыдущих поколений.

Кроме того, в настоящее время в Республике Беларусь и государствах-партнерах отсутствует достаточное количество образовательных онлайн-ресурсов дорожно-строительной тематики, ко-

которые бы позволили организовать качественное и всеобъемлющее дистанционное практико-ориентированное обучение студентов дорожно-строительного профиля.

Для решения данной проблемы предлагается создание обзорных и обучающих видео, организация прямых трансляций с производства, например, при устройстве водопропускных труб, пролетных строений мостов и путепроводов, производстве строительных материалов и др.

Для реализации данного проекта предлагается создание образовательной онлайн-платформы, на которой будут размещены различные учебные материалы, в том числе созданные видеоматериалы и записи прямых трансляций. Данная платформа может использоваться для организации вебинаров и конференций с участием ведущих представителей дорожной науки и производства как Республики Беларусь, так и зарубежья.

Данная платформа позволит упростить взаимодействие между студентами и преподавателями в процессе дистанционного изучения образовательных дисциплин и выполнения учебных заданий. Кроме того, данная образовательная платформа будет способствовать обмену опытом в области дорожного строительства между Республикой Беларусь, сопредельными государствами и странами с тесными экономическими связями. Реализация данного проекта позволит снизить чрезмерные контакты между людьми, а также повысить качество образования в целом. Данный проект будет полезен студентам, преподавателям и операторам образования, поскольку позволит оперативно обмениваться необходимой информацией не только по изучаемым дисциплинам, но и получать современную и актуальную информацию о состоянии дорожного строительства в регионе.

Данный проект позволит обеспечить непрерывное образование для студентов-дорожников, поскольку предполагается создание онлайн-площадки и мобильного приложения, через которые участники образовательного процесса (студенты и преподаватели) смогут получить доступ к различным образовательным ресурсам. Кроме того, в процессе реализации данного проекта могут быть организованы различные онлайн-семинары и конференции для обмена знаниями между участниками.

УДК 356.064

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ

А. Ф. Зубрицкий

Белорусский национальный технический университет

Использование цифровых технологий в практике ведения транспортно-логистического бизнеса приводит к соответствующему изменению бизнес-процессов и методов стратегического менеджмента; улучшает взаимодействие между всеми участниками перевозочного процесса; повышает конкурентоспособность.

Результативность функционирования транспортно-логистических систем в значительной степени связана с постоянным использованием в них новейших технологий, которые позволяют субъектам хозяйствования принимать оптимальные логистические решения, а внедрение новой техники – совершенствовать производственный процесс, улучшать свою производственно-хозяйственную деятельность.

Современные тенденции к достижению высокого уровня цифровизации оперативной деятельности субъектов транспортного рынка, их взаимодействия между собой определены постоянным требованием к повышению эффективности управления перевозками на транспорте. В связи с этим цифровые технологии имеют вектор смещения из разряда вспомогательных средств в класс основных, позволяя значительно уменьшить затраты на организацию и осуществление перевозок, повысить качество и конкурентоспособность транспортных и логистических услуг, производительность труда работников транспортных предприятий.

В соответствии с информацией, приведенной в докладе ЮНКТАД «Review of Maritime Transport 2018», можно сделать заключение о том, что современные научно-технические до-

стижения в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе искусственный интеллект, Интернет вещей, блокчейн-приложения, автономный транспорт и другое, могут существенно увеличить экономическую эффективность функционирования транспортно-логистических систем и улучшить основные показатели их развития. В результате чего становится возможным усиление взаимодействия различных видов транспорта, углубление взаимосвязанности всех участников транспортно-логистических процессов, а также финансовых и информационных потоков, связанных с ними.

В целях постоянного совершенствования своей производственно-хозяйственной деятельности на основе технологии «блокчейн» транспортно-логистические предприятия используют цифровые блокчейн-платформы, которые имеют огромный потенциал для увеличения эффективности работы транспортно-логистических систем. Данные платформы учитывают большое количество транзакций с грузами, подвижным составом и оборудованием, вносят необходимые сведения в соответствующие документы (сопроводительные, таможенные, страховые, платежные и прочие документы), а также предоставляют актуализированную информацию о существующем состоянии транспортно-технологических процессов всем участникам цепочек поставок – грузоотправителям и грузополучателям, перевозчикам, собственникам инфраструктуры, административным и сервисным структурам.

В настоящее время в Беларуси достаточно низкий уровень цифровизации всех сфер и отраслей экономики. Развитие цифровой экономики в Республике Беларусь является одним из основных приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 гг. Поэтому министерства и ведомства республики планируют провести широкомасштабную цифровую трансформацию социально-экономической деятельности, а также усовершенствовать нормативно-правовое регулирование цифровых технологий, модернизировать цифровую инфраструктуру, разработать и внедрить цифровые платформы и технологии в стратегические сферы экономики и государственного управления, наладить подготовку высококвалифицированных кадров.

В связи с достаточно высокими темпами развития цифровых технологий можно предположить дальнейшее интенсивное их внедрение и практическое использование в транспортной отрасли с целью совершенствования предоставления качественных сервисных услуг и повышения конкурентоспособности транспортно-логистических организаций.

С учетом отмеченных выше тенденций внедрения цифровых технологий в работу транспортно-логистических систем представляется целесообразным в дальнейшем расширить практику использования блокчейна. Внедрение цифровых технологий повысит эффективность взаимодействия участников перевозочного процесса, создаст организационно-технологические условия не только для заключения умных контрактов на мультимодальные перевозки, но и для автоматизации процессов контроля движения транспортных средств и операций с грузами в транспортных узлах, оформления документов и проведения расчетов со всеми участниками логистической цепочки.

УДК 625.084-868

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАНАТНОГО ТРАНСПОРТА

Н.С. Игнатович, А.А. Шавель

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время ни один из существующих традиционных видов транспорта не удовлетворяет современным требованиям. Внедрение в транспортную систему урбанизированной среды канатных дорог позволяет создать совершенно новый вид социально ориентированного, дешевого при строительстве и эксплуатации транспорта [1].

К канатным транспортным установкам принято относить различные транспортирующие устройства с канатной тягой. Среди них получили распространение: концевая канатная откатка; подвесные канатные дороги и скреперные установки.

Подвесные канатные дороги (ПКД) – это транспортирующие машины, тяговым и грузонесущим элементом которых является канат, подвешенный на опорах над поверхностью земли.

Подвесные канатные дороги классифицируют по следующим признакам:

- по назначению: грузовые и пассажирские;
- по характеру движения грузонесущих элементов: кольцевые; маятниковые;
- по конструкции: одноканатные; двухканатные.

Пассажирские подвесные канатные дороги (ППКД) – канатные дороги, служащие для перевозки пассажиров в подвижном составе, который перемещается по несущему канату или посредством несущего тягового каната. По типу движения ППКД разделяются на кольцевые, маятниковые и пульсирующие. Кольцевые дороги обеспечивают движение подвижного состава с постоянной скоростью, в одном направлении – по или против часовой стрелки, с применением фиксированных или отцепляемых зажимов подвижного состава. Маятниковые дороги обеспечивают возвратно-поступательное движение подвижного состава с его остановкой на конечных станциях для посадки/высадки пассажиров. Пульсирующие дороги обеспечивают кольцевое движение подвижного состава с постоянной скоростью на линии и с замедлением ее на конечных станциях для посадки/высадки пассажиров. Наземные канатные дороги (НКД, фуникулеры) – канатная дорога, предназначенная для перемещения пассажиров в вагонах по рельсовому пути/эстакаде тяговым канатом. Трассы канатных дорог проектируют, принимая во внимание технико-экономический анализ, который опирается на обоснованность и оптимальность выбора дороги [2].

Основной особенностью конструкции ПКД является то, что средства для транспортирования людей – вагоны, кресла, кабины – перемещаются на некотором расстоянии от поверхности земли по стальным канатам. В связи с этой особенностью их важнейшим преимуществом является возможность соединять конечные пункты по кратчайшему расстоянию, причем уклон трассы в вертикальной плоскости может достигать 45° и более, когда применение автомобильного и железнодорожного транспорта невозможно. Канатные дороги обладают целым рядом преимуществ перед существующими видами транспорта, а именно:

- минимальное воздействие на окружающую среду, поскольку выброс вредных веществ отсутствуют, а по шуму при движении – на уровне электромобиля;
- относительные энергозатраты на перемещение (50 км/ч) будут в 5–10 раз ниже, чем у современного автомобиля;
- для прокладки магистрали требуется не более 0,1 га земли на один километр трассы с инфраструктурой;
- не требуется сооружения насыпей, выемок, строительства тоннелей, мощных эстакад, путепроводов и виадуков, нарушающих ландшафт и неустойчивых к воздействию стихийных бедствий;
- себестоимость перевозки находится на уровне современных пригородных электропоездов;
- стоимость строительства трассы с инфраструктурой дешевле современных железных и автомобильных дорог, при этом ресурсоемкость транспортной системы будет минимальной;
- кабины обеспечат комфорт для пассажира на уровне современного автобуса;
- транспортная система обеспечит безопасность движения на уровне авиапассажирских перевозок;
- пропускная способность одной трассы до 7 тыс. пас./ч.

Таким образом, перечисленные выше аргументы свидетельствуют о том, что канатный транспорт является достаточно перспективным, и может быть основным видом транспорта для перевозки людей, например, на горнолыжных курортах и туристических комплексах. Кроме того, канатные дороги можно использовать, когда экономически не целесообразно сооружение мостов и тоннелей.

Наибольшее распространение грузовые подвесные канатные дороги (ГПКД) получили в горных, пересеченных, труднодоступных местностях, где они обеспечивают перевозки по кратчайшему расстоянию и с наименьшими затратами.

В Беларуси канатный транспорт может быть использован в туристической отрасли, в сельскохозяйственном производстве, для преодоления водных и болотных препятствий.

Список использованных источников

1. Детали машин. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения. Составитель: к.т.н., доцент кафедры теоретической и прикладной механики Каримов Ильдар.
2. Концепция инновационной системы городского транспорта «КАНАТНОЕ МЕТРО ГОРОДА БРЯНСКА». А.В. Лагерев, И.А. Лагерев, А.А. Короткий, А.В. Панфилов.

УДК 378.14.015.62

ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МОДЕЛИРОВАНИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

О.Н.Ларин

Российский университет транспорта

В условиях активной цифровой трансформации производственных систем происходят соответствующие изменения в требованиях к подготовке студентов по программам технологической направленности. Данные тенденции наиболее ярко выражены в так называемых сквозных видах профессиональной деятельности. Выпускники по направлению технологии транспортных процессов должны обладать профессиональными компетенциями, которые позволят им осуществлять автоматизацию систем управления производством. Как известно, при построении таких систем управления целесообразно применять различные средства моделирования бизнес-процессов (BPM), основными из которых являются три компонента: во-первых, совокупность стандартов (нотаций) описания бизнес-процессов, во-вторых, инструментальные средства их компьютерного отображения, в-третьих, методологические принципы и паттерны проектирования и оптимизации кросс-функциональных производственных процессов организации [1].

Под моделью бизнес-процесса понимается прикладной фреймворк по выполнению практических задач в рамках производственной системы. В настоящее время к числу наиболее распространенных стандартов (нотаций) создания моделей бизнес-процессов относятся IDEF0, IDEF3, DFD, BPMN [2]. Стандарт IDEF0 (Integration Definition For Function Modeling) содержит основные сведения о методологии функционального моделирования, о графическом языке, методике построения и практического применения функциональных моделей организационно-экономических и производственно-технических систем. Стандарт IDEF3 (Integrated DEFinition for Process Description Capture Method) определяет основные правила создания динамической модели системы, документирования технологических процессов, происходящих в системе. Стандарт IDEF3 позволяет отобразить в понятной и логичной форме упорядоченную последовательность и причинно-следственные связи между событиями и действиями, происходящими в производственной системе. Стандарт DFD (Data Flow Diagrams) предназначен для проектирования информационных систем и содержит требования к построению Диаграмм потоков данных в производственных системах. Стандарт (нотация) BPMN (Business Process Model and Notation) и его последующие модификации часто трактуется экспертами в качестве альтернативы стандарту IDEF3. Под нотацией понимается стандартизованный набор символов и правил, определяющих их назначение и применение. На сегодняшний день для моделирования бизнес-процессов широко применяется стандарт BPMN 2.0, которые позволяет создавать цифровые модели интуитивно понятных визуальных отображений производственных процессов, организовать обмен модельными данными между различными участниками экосистемы.

Многочисленные инструментальные средства (прикладные программные продукты) позволяют визуализировать и автоматизировать бизнес-процессы на основе применения приведенных выше стандартов и нотаций. Виртуальные модели бизнес-процессов (в виде блок-схем и пр.) отображают в интерактивном режиме поток материалов, работ, информации, а также взаимодействие исполнителей, заказчик и других заинтересованных сторон. Созданные модели в цифровой среде могут быть преобразованы в исполняемый программный код для последующей автоматизации бизнес-процессов. Важная особенность инструментальных средств моделирования заключается в том, что их применение не требует от пользователей (технологов) знаний языков программирования.

В процессе эксплуатации существующих процессов, как правило, возникает потребность в их усовершенствовании, упрощении, сокращении или радикальном изменении выполняемых операций в рамках кросс-функциональных производственных процессов организации. Цель трансформации заключается в выработке новых, инновационных способов создания продукции с более высокой ценностью [3].

Приведенные выше, хотя достаточно краткие, технологические и методологические особенности применения процессного подхода для решения практических задач характеризуют, на наш взгляд, целесообразность формирования у выпускников технологического профиля компетенций в области моделирования и оптимизации кросс-функциональных производственных процессов предприятий транспортной отрасли. Данные рекомендации могут быть реализованы организациями высшего образования при разработке блока профессиональных компетенций в образовательных программах.

Список использованных источников

1. Ларин О.Н. Перспективы обучения принятию решений / Ларин О.Н., Тарасов Д.Э. // В сборнике: «Современные технологии обучения и воспитания в образовательном процессе» материалы III международного форума педагогов-инноваторов. – Чебоксары: Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Экспертно-методический центр». – 2016. – С. 11–13.
2. Фёдоров, И.Г. Сравнительный анализ нотаций моделирования бизнес-процессов / И.Г. Фёдоров // Открытые системы. – 2011. – № 8. – С. 28–30.
3. Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. Пер. с англ. – СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 1997. – 332 с.

УДК 625.096

РЕТРОСПЕКТИВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛАРУСИ В ОБЛАСТИ ТРАНСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А.А. Михальченко

Белорусский государственный университет транспорта

Инженерное образование в Беларуси имеет хорошо зарекомендовавшие исторические традиции, использование которых в XXI в. может принести значительный успех инженерной мысли в транспортной деятельности в стране. Его зарождение и становление в нашей стране связано с этапами развития техники, науки, которые интегрированы по мере развития системного получения выгод от исторических интеграционных процессов. Становление инженерного образования тесно связано с уровнем развития общественного устройства в стране и в зависимости от ее значимости в интеграционных процессах: это окраина большого государства, это центр высокоиндустриального производства, работающего на большое государство, это промышленность, интегрированная в мировой процесс развития экономики по всем параметрам.

Рассматривая инженерное образование в ретроспективе, можно отметить следующее:

– развитие и сегментация промышленных зон, обеспечение транзита транспортных потоков: достаточно среднего специального инженерного образования для обслуживания транспортных средств и инфраструктуры с учетом требований технического регламента;

– соответствие орудий и предметов труда, увязанное с развитием цифровых и информационных технологий в транспортной деятельности – имеется потребность хорошего университетского инженерного образования для обеспечения развития транспортной отрасли. Требуется использование базового научного теоретического обеспечения в области математики, физики, прикладных теорий в области управления для создания у инженерного корпуса эмпирических знаний;

– произошла автоматизация транспортных процессов – создание и развитие беспилотных транспортных средств (автомашинист, беспилотный автомобиль, автопилот самолета и др.), технологий автоматизированного управления процессами перевозок, работой транспортно-логистических центров. Ее создание и бурное развитие во всех областях транспортной деятельности потребовали новых

подходов к инженерному образованию: внедрение в учебный процесс информационных технологий; более глубокое изучение математических методов при подготовке инженерных кадров моделирования процессов инженерного обеспечения перевозок и др.

Ретроспектива инженерного образования показала, что при создании главных направлений инженерного образования на перспективу при формировании государственных программ развития страны возникла необходимость учета следующих задач.

1. Обеспечение занятости персонала транспортных организаций с различным уровнем инженерного образования: при развитии стратегии, опирающейся на накопленные знания идет снижение занятости в отраслях, ранее считавшихся высокоинтеллектуальными. При этом увеличивается численность персонала, умеющего выполнять ограниченный круг обязанностей и функций, что для транспортной деятельности не является решающим: автоматизируются рутинные задачи, но на системном уровне программное обеспечение отсутствует. Так можно решить задачи снабжения транспортной организации необходимыми ресурсами, но при этом она будет работать убыточно, потому что при слабой инженерной подготовке персонала не могут быть разработаны системные мероприятия.

2. Развитие квалификации персонала автотранспортных организаций напрямую связано с уровнем инженерного образования, его интеграцией в мировые образовательные транспортные процессы: сильно понижает образовательный уровень в секторе инженерной подготовки на транспорте заикливание только на национальном багаже знаний инженерной подготовки приводит к существенному отставанию инженерной мысли. Поэтому многие страны при в процесс инженерной подготовки включают собственные инженерные кадры в различные международные образовательные проекты. Например, КНР, Республика Корея, Япония направляют на базовое обучение и стажировку в ведущие вузы мира, хотя образование в этих странах стоит на первых строках рейтинговой оценки.

3. Научное обеспечение инженерного образования в последние годы стало резко снижаться. С появлением частных организаций в транспортном секторе экономики произошло снижение потребности научных исследований многих проблем, что сказалась на подготовке инженерных кадров. Частный сектор не стал финансировать многие фундаментальные задачи и проблемы. Например, были проведены фундаментальные исследования взаимодействия транспортных средств и железнодорожной инфраструктуры. На первоначальном этапе такие исследования напрочь отвергались практиками. Но в процессе их проведения выяснилось, что нестандартные по базе вагоны в два раза быстрее разрушают стрелочные перевозки (их стоимость \$ 120–130 тыс.), пассажирский вагон разрушает путь в 1,5–1,7 раза меньше, чем грузовой при одинаковой нагрузке. Это значит, что в два раза снижаются расходы на содержание инфраструктуры (при выполнении грузовых перевозок они составляют 48,12 % в тарифе, пассажирских – 43,88 %).

Вывод. В современных условиях развития транспортной деятельности требуется новый всесторонний подход инженерной подготовки специалистов и пересмотр состава учебных дисциплин учебного плана.

УДК 372.859

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА ЭКОЛОГИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЯХ ВУЗОВ

(в рамках программы Британского Совета в Узбекистане по проекту «Advance Higher Education»)

Ш.О. Мурадов, Д.И. Киличева

Каршинский инженерно-экономический институт, Узбекистан

Известно о том, что в Узбекистане идет реформирование высшей школы на основании Закона Республики Узбекистан «Об образовании» от 23 сентября 2020 года. Образовательная система, в том числе предмет экология, требует реформирования, связанное в первую очередь с подготовкой нового поколения учебной литературы на Мировом уровне с учетом международных программ изучение курса (Оксфордский университет, Колумбийский университет, Мос-

ковский Государственный университет, Вагенингенский университет) и в соответствии с Государственными стандартами Узбекистана.

Совершенствование обучения предмета «Экология» — это основной этап подготовки специалистов различных отраслей экономики по охране окружающей нас среды. Незнание основных законов, закономерностей, правил и принципов экологии порой приводит к отрицательным результатам, необратимым изменениям в природе, возникновению новых путей перемещения и превращения энергии и вещества, загрязнению (в том числе и вирусное) атмосферы, гидросферы и почвенного покрова, разрушению природных компонентов, истощению природных ресурсов.

С учетом мировой практики мы разработали сквозную общенаучную образовательную программу по предмету экология (с основами охраны природы), которая охватывает все возрастные и образовательные группы. С учетом сквозного характера этой программы разработана подпрограмма изучения предмета для инженерных направлений ВУЗов, не имеющих специальной биологической подготовки. Это в основном технические и технологические направления.

Апробация в ведущих ВУЗах страны и за рубежом позволяет интегрировать экологическое образование между инженерными направлениями бакалавриата Республики Узбекистан и ведущими учебными заведениями Мира.

Обучающийся, овладевший программой в целом, будет знать основные теоретические положения и закономерности экологии, ориентироваться в экологическом законодательстве и вопросах экологической политики. Он сможет реалистически оценивать экологическую обстановку и гармонически увязывать свою профессиональную деятельность с экологическими требованиями.

Она обсуждалась широким кругом специалистов (Узбекистан, США, Россия, Нидерланды, Швеция, Украина, Австрия, Испания и др.) Несомненно обобщение мировой и отечественной литературы и опыта ведущих ВУЗов даст возможность проводить занятия по предмету Экология на современном уровне. Появилась мобильность по данному предмету «Экология» между студентами Узбекистана и ведущими странами Мира. Так как учтены как объем выделенных часов, так и тематика, и содержание занятий. Это способствует интеграции образования в области предмета «Экология» между ВУЗами Узбекистана и ведущими странами Мира.

Все лекционные занятия сопровождаются слайдами (более 500), практические и лабораторные занятия проводятся на специальном организованном при кафедре экопарке и лаборатории. Внедрена современная кредитно-модульная система и интерактивный метод обучения «БУМЕРАНГ». То есть весь теоретический материал осваивается слушателями путем выполнения практических (5 заданий), лабораторных (4 эксперименты) работ и написание 4-х рефератов.

При этом используются современные педагогические технологии – развивающееся обучение; проблемное обучение; коллективная система обучения; проектные методы обучения; разноуровневое (инклюзивное) обучение.

В процессе занятия используются инновационные педагогические технологии и универсальный дизайн обучения. Осуществляется личностный подход, фундаментальное образование, творческое начало и внедрен акмеологический подход.

Разработанный учебный комплекс по предмету «Экология» будет полезен студентам и преподавателям ВУЗов технического и технологического профиля изучающих и преподающих дисциплины «Экология», «Общая экология», «Охраны природы», а также широкому кругу научных и практических работников. Он позволит ясно представить студентам и специалистам сущность экологической науки. Весь материал проникнут идеей к изучению явлений окружающего нас Мира, который достоин именоваться экологическим подходом. После изучения такого широкого спектра вопросов, устойчивость данной программы заключается в том, что у многих изменится стратегия деятельности по отношению к биосфере и перерастет в ноосферу.

Современная Экология молодая фундаментальная и развивающаяся наука. Она переплетается не только с вопросами биологии, физики, политики, экономики, духовности и права, медицины, этики и эстетики, но и техники и технологии, и ряда других дисциплин. Она изучает единство Земли и Космоса. В связи с чем в будущем необходимо будет систематически дополнять программу изучения предмета новыми достижениями науки.

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ ПЕДАГОГИКИ В БНТУ (НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ «РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»)

А.Р. Околов

Белорусский национальный технический университет

Цифровая педагогика или цифровизация образования – это не просто полная компьютеризация образовательного процесса, в том числе, и с подключением к интернету, а всестороннее использование современных информационных технологий во всех сферах деятельности вуза, основной целью которых является подготовка современных, активных, творчески мыслящих, высококвалифицированных специалистов.

Уже сейчас на кафедре «Робототехнические системы» ФИТР БНТУ в 4-х аудиториях активно используются цифровые устройства обучения, такие как: интерактивные доски, электронные проекторы и ЖКИ панели, подключенные к компьютеру и интернету и т.п., что позволяет повысить качество и объем лекционного и иного материала, представляемого как в форме презентаций, так и других формах, используемых в технологиях очного и дистанционного образования [1]. Каждый год подготавливаются ЭУМК по нескольким учебным дисциплинам, что, вместе с развитием депозитария библиотеки БНТУ, является существенным информационным источником для студентов. Появляются широкие возможности по использованию различных облачных платформ [2].

Установка в аудиториях видеокамер и точек wi-fi доступа позволяет организовать онлайн-обучение в форме вебинаров [3], видеоконференций, научных диспутов и дискуссий, а также дает возможность студентам использовать собственные гаджеты, что значительно повышает их активность и интерес к обсуждаемым темам.

Цифровизация лабораторий оказалась наиболее актуальной в нынешних условиях удаленного обучения, т.к. позволила разделять потоки на несколько аудиторий и существенно облегчить и сделать более эффективной дистанционную работу преподавателей с использованием современных онлайн платформ непосредственно со своего рабочего места.

Список использованных источников

1. Околов А.Р. Использование педагогических технологий дистанционного обучения в системе очного образования: Материалы Одиннадцатой международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике», 2013. – Минск. – Т. 1. – С. 264.
2. Околов А.Р. Применение облачных вычислений в системе образования: Материалы Тринадцатой международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству, экономике», 2015. – Минск. – Т. 1. – С. 227.
3. <https://times.bntu.by/faculties/6767-Ponimanie-sebia-i-tehnologia>

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ НА ПОВЫШЕННОМ УРОВНЕ В ЛИЦЕЕ БНТУ

О.П. Очеретняя

Лицей Белорусского национального технического университета

Образование как процесс целенаправленного духовного, интеллектуального и физического развития личности осуществляется через обучение. Основной формой организации обучения любому предмету, и в частности, математике является урок.

Для изучения учебных предметов «Математика» и «Физика» на повышенном уровне в учреждениях общего среднего образования традиционно используется классно-урочная система обучения. Однако рассмотрение содержания общего математического образования в рамках традиционного урока не приводит к желаемым результатам учебной деятельности учащихся. Образовательный процесс в лицее БНТУ при изучении предметов «Математика» и «Физика» организован на основе лекционно-практической системы обучения, широко рас-

пространенной в ВУЗах. Использование лекционно-семинарской системы обучения в лицее имеет ряд существенных преимуществ: осознанность учащимися процесса обучения; возможность активного включения в него; планирования ими своей деятельности; возможность строить учебный процесс на разных уровнях сложности; возможность широко использовать нетрадиционные формы обучения; подготовка к обучению в высших учебных заведениях.

При работе с обучающимися старших классов необходимо уделять отдельное внимание при подготовке лекционных занятий особенностям психофизиологического развития подростков. Важным моментом в проведении лекции является предупреждение пассивности учащихся и обеспечение активного восприятия и осмысления ими новых знаний. Определяющее значение в решении этой задачи имеют два дидактических условия:

– во-первых, само изложение материала учителем должно быть содержательным в научном отношении, живым и интересным по форме;

– во-вторых, в процессе устного изложения знаний необходимо применять особые педагогические приемы, возбуждающие мыслительную активность обучающихся и способствующие поддержанию их внимания.

Из многообразия видов лекций наибольший интерес у обучающихся вызывают проблемные лекции, на которых новые знания вводятся через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения.

Практические занятия организуются на основе педагогически обоснованного выбора форм, методов и средств обучения и воспитания, современных образовательных и информационных технологий, повышающих степень активности учащихся так, чтобы ученики постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Таким образом обучаемые получают возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель всегда учитывает уровень подготовки и интересы каждого ученика, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы обучающихся.

Список использованных источников

1. Блинков С.И., Блинкова Л.В. и др. Организация УВП страшей школы в условиях лекционно-семинарской системы обучения. – Якутск, 1998.
2. Гузик Н.П., Пучков Н.П. Лекционно-семинарская система обучения. – Киев, 1979.
3. Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / Под ред. П.И. Пидкасистого. – М.: Педагогическое общество России, 1998.

УДК 378.14

СТУДЕНЧЕСКАЯ ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В НАУЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ. ОПЫТ ЛАБОРАТОРИИ СЭЛФ МГТУ ИМ. Н.Э.БАУМАНА

С.В. Пичкуренко, Б.Г. Скуйбин, А.Н. Морозов

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Необходимость обучения, построенного на проектной деятельности (Project-based learning) продиктована тем, что современное общество находится в условиях постоянных изменений, нестабильности и конкуренции. Непрерывно меняется запрос рынка не только на продукты и разработки, но и на компетенции работников. Быть хорошим специалистом необходимо, но недостаточно. Конкурентоспособный работник должен владеть некоторыми надпрофессиональными навыками, среди которых умение анализировать, обучаться новому, представлять себя и свои идеи, самостоятельно принимать решения, эффективно сотрудничать в процессе деятельности, быть открытым для новых контактов и культурных связей, знать несколько языков. Студенческая Экспериментальная Лаборатория Физики (СЭЛФ) МГТУ им. Н.Э. Баумана уже 12 лет ис-

пользует методы проектного обучения для решения актуальных исследовательских, образовательных и инжиниринговых задач [1].

Проект в управленческой деятельности – ограниченная во времени деятельность, направленная на создание уникального продукта, услуги или результата [2]. Студенческая проектная деятельность отличается тем, что помимо получения уникального результата, целью является развитие профессиональных и надпрофессиональных навыков студентов. Проектная деятельность позволяет студентам приобрести, закрепить или развить практические знания или умения, необходимые в будущей профессиональной деятельности.

На данный момент нет единой формулировки принципов проектной деятельности, поэтому у каждого учебного заведения формируется свое понимание студенческого проекта [3]. Мы считаем, что студенческий проект – деятельность студентов, направленная на создание нового продукта (в том числе нового знания), поддерживаемая наставниками, экспертами и преподавателями, предполагающая творческую самореализацию личности студента, развитие профессиональных и надпрофессиональных навыков, необходимых современному конкурентоспособному специалисту.

Очень часто разделяют проектную и исследовательскую деятельность, обуславливая это разницей целей и методов. Однако в современных реалиях новое знание также является продуктом. Практически единственной возможностью реализовать научный проект в области физики сегодня являются гранты. Для поддержки своего существования и реализации проекта современному ученому нужно понимать, на какие исследования существует запрос, уметь правильно представить свой проект, знать, где опубликовать результаты. Это рождает необходимость новых подходов к ведению научной деятельности в лаборатории.

На данный момент мы выделяем следующие виды проектов в нашей лаборатории: образовательно-методический; исследовательский: инженерно-конструкторский; дизайн-проект.

Помимо проектных команд, в лаборатории есть студенческие отделы поддержки: отдел научных переводов, отдел дизайна, отдел финансов и маркетинга, отдел патентования. Отделы поддержки помогают командам реализовать проект, выполняя практически значимую задачу, что также является проектом. Таким образом внутри лаборатории формируется своя экосистема, где время от времени заказчиками выступают проектные команды, а исполнителями – отделы поддержки.

В СЭЛФ приходят студенты со всех кафедр МГТУ, а также студенты других вузов, что позволяет создавать многопрофильные команды и формировать отделы поддержки из студентов, заинтересованных в практике определенного навыка.

Мы стремимся дать студентам возможности для дальнейшего трудоустройства, сообщаем им о различных конкурсах, а также помогаем найти экспертов и преподавателей, заинтересованных в проекте. Мы видим дальнейшее развитие в более активном взаимодействии с вузами и компаниями, заинтересованных в наших студентах и проектах. Мы приглашаем к сотрудничеству вузы Союзного государства для объединения возможностей в развитии студенческой проектной деятельности и академической мобильности.

Список использованных источников

1. Морозов А.Н., Рудаков И.В., Романова Т.В., Скуйбин Б.Г., Щетинин Г.А. О сотрудничестве кафедр ФН4 и ИУ7 МГТУ им. Н.Э. Баумана при постановке лабораторных работ в студенческой экспериментальной лаборатории физики (СЭЛФ) // Современный физический практикум: сборник трудов XVI Междунар. учебно-методической конф. – М., 2016. – С. 182–183.

2. Project Management Institute. (2017). A guide to the project management body of knowledge: (PMBOK guide).

3. Евстратова Л.А., Исаева Н.В., Лешукова О.В. Проектное обучение: практики внедрения в университетах. – М.: Открытый университет Сколково, 2018. – С. 152.

ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНА, МОДИФИЦИРОВАННОГО КОМПЛЕКСНОЙ ДОБАВКОЙ ГИДРОТЕРМАЛЬНОГО НАНОКРЕМНЕЗЕМА И МНОГОСЛОЙНЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ

Е.Н. Полонина

Белорусский национальный технический университет

Снижения затрат в строительстве можно решить путем совершенствования бетонных смесей. Минеральные вяжущие вещества, несмотря на свои преимущества, обладают рядом недостатков и требуют введения модифицирующих добавок. Результатом наномодифицирования являются повышение механических характеристик бетона, изменение структуры пор, повышение водонепроницаемости, морозостойкости, химической стойкости и др., в целом, повышение долговечности бетона.

Исследование влияния комплексной добавки (КД) на прочность тяжелого бетона наномодифицированного частицами гидротермального SiO_2 (НК) и многослойными углеродными нанотрубками (УНТ) с отдельным и комбинированным вводом при малых дозах, совместно с суперпластификатором (СП) представлены на рис. 1.

При испытаниях на цементном камне наблюдается тот же эффект, как и при испытаниях образцов тяжелого бетона. А именно: эффект увеличения прочности при введении в добавку СП как НК, так и УНМ. Максимальный же эффект в 11,8 % и 23,4 %, при исследовании прочности при сжатии ($R_{сж}$) и прочности при изгибе ($R_{изг}$) соответственно, получен при использовании комплексной добавки в возрасте 37 суток. В раннем возрасте 1, 3 сут. эффект от действия комплексной добавки был значительно выше и составлял 13 и 12,7 % при испытаниях на сжатие, и соответственно на изгиб – 39,6 и 21,6 %.

Исследование прочности, трещиностойкости и долговечности конструкционного бетона, модифицированного комплексной добавкой, в ходе лабораторных, предпроизводственных и производственных замесов осуществлялись в аккредитованной строительной лаборатории Генподрядчика по строительству Белорусской Атомной Электростанции. Испытанные образцы бетона тяжелого конструкционного отвечали требованиям СТБ 1544, ГОСТ 26633 и по основным показателям соответствовали: марке по водонепроницаемости W20, марке по морозостойкости F500 и прочности на сжатие $f_c=45,9$ МПа, прочности на осевое растяжение $f_{ct}=1,49$ МПа.

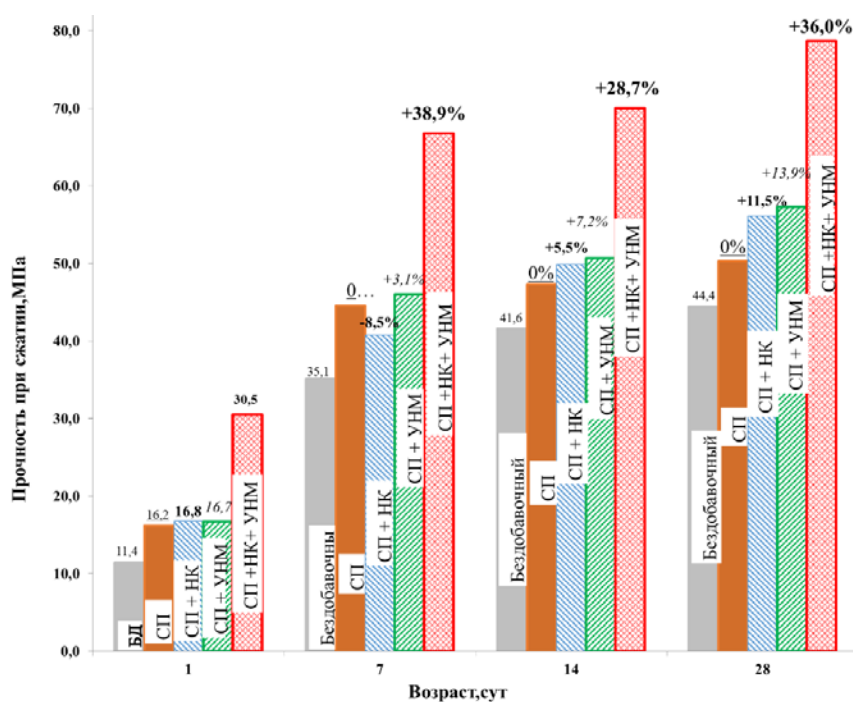


Рисунок 1 – Влияние комплексной добавки на прочность тяжелого бетона

От образцов тяжелого бетона, для выявления механизма влияния комплексной добавки, перешли к исследованиям цементных образцов рядом физико-химико-механическим испытаниям:

1. Дериватографический анализ показал, что кривые TG, DTG и DSC по форме и положению эндотермических экстремумов относительно мало отличались в возрасте 1 и 28 суток для модифицированного и контрольного цементного камня. Отличиями интервальных потерь массы, соответствующих валовым количествам гидратов портландцементных минералов и содержанию портландита, нельзя объяснить отличия характеристик (E , G , ρ , $R_{сж}$, $R_{изг}$). Разница характеристик может объясняться различием скорости гидратации клинкерных минералов в самые первые часы твердения, что требует применения комплекса методов (ТГ, РФА, ИК) в раннем возрасте, и различиями в структуре образующегося геля CSH, которую можно установить методом наноиндентирования.

2. Гистограммы, полученные методом наноиндентирования показали, что первый основной максимум для M сместился от значения 13 ГПа для образца №1 с СП без ввода наночастиц к значениям в районе 27,6; 21,2; 22,6 ГПа для образцов № 2, 3 и 4, модифицированных наночастицами НК, УНМ и КД; второй фазы – от 21,2 ГПа для образца №1 сместился к значениям 42,7; 30,7; 36,8 ГПа для образцов №2, 3, 4. Смещение в область более высоких средних значений указывает на возрастание объемной доли фаз CSH геля с большей плотностью укладки частиц и, соответственно, более высокими механическими характеристиками. Увеличение объемной доли фаз CSH геля с более высокими значениями M и H согласуется с результатами повышения прочности, модулей Юнга и сдвига, плотности образцов, модифицированных КД.

УДК 001.895+004+62.002

СОЦИОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЛАСТЕРА «УНИВЕРСИТЕТ 3.0»

В.П. Старжинский

Белорусский национальный технический университет

В современном информационном обществе образование становится главнейшим фактором воспроизводства интеллектуального ресурса. Одной из актуальнейших проблем в связи с этим является развитие практико-ориентированных образовательных систем, предполагающих реструктуризацию классического университета в направлении коммерциализации и экономической состоятельности.

Проектирование систем различной онтологии основывается, прежде всего, на разработке методологии. Проектирование и конструирование, как совокупность методов создания искусственных объектов, наиболее полно разработано в рамках инженерных наук. Экстраполяция этих методов на другие сферы человеческой деятельности – бизнес, образование, медицину, привело к идентификации конструктивной методологии (КМ) и осознанию ее философского статуса. Нами была предложена идея провести подобное различие прежде всего в методологии: методологию Проектирования и конструирования, в отличие от когнитивной, обозначить как конструктивную (КМ).

КМ строится на основе моделирования. Модель понимается в расширительном смысле как когнитивный артефакт (М. Вартофский). КМ предусматривает построение двух видов моделей – концептуальной и инструментальной. Концептуальная модель отвечает на вопрос: что собой представляет проблема как объект проектирования – созидания и какова основная идея как способ разрешения проблемной ситуации. Проблемное поле моделируется по бинарному принципу; выражает два модуса существования – сущее (то что есть в наличной реальности) и должное – то, что должно быть по замыслу проектанта. Как правило зазор между сущим и должным описывается в виде недостатков.

Вторая модель, инструментальная – совокупность инструментов, методов и ресурсов, которая позволяет перейти от сущего к должному. При этом, концептуальная и инструментальная модели – взаимодополнительные. Одна не может существовать без другой, ибо теряют смысл – функцию в регламентации деятельности.

Университет как социально-культурная институция сегодня сталкивается с серьезными политическими и экономическими вызовами: необходимость облегчения доступа к высшему образованию, непосредственное участие в социально-экономическом развитии страны, соответствие принципам функционирования рыночной экономики и т.д. Университет больше не может

рассматриваться только как государственно-образовательная система вне рыночной экономики и инновационного развития.

Для внедрения и функционирования концепции «Университет 3.0» в систему образования Беларуси важно создать инновационную инфраструктуру, призванную стать основным способом поддержки инновационного развития университета. Классическая наука и образование для успешного развития и функционирования в форме производства знаний, научных разработок, а также специалистов создало соответствующую инфраструктуру. Создание постнеклассического интеллектуального ресурса – инновационной, практико-ориентированной науки и образования – для коммерциализации научных разработок и исследований, подготовки креативных специалистов требует дополнения существующей инфраструктуры новыми элементами инновационной инфраструктуры. Проектирование образовательных и консалтинговых ресурсов поддержки и сопровождения инновационной деятельности содержит, так называемые, треки развития инновации, которые составляют инновационный цикл. Треки выступают также в качестве онтологии проектирования инновационной инфраструктуры. Среди них можно выделить:

1. *Интеллектуально-образовательный трек инновационного развития (ИР):*

1.1. Pre-startup стадия. Творчество – изобретение – инновация. Инновационный цикл;

1.2. Определение проблемы и зарождение идеи. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Бизнес-план;

1.3. Проведение научных исследований и разработок. НОВАЦИЯ.

2. *Хозяйственно-правовой трек ИР:*

2.1. Создание интеллектуальной собственности;

2.2. Основы патентования. Формула изобретения. ПАТЕНТ.

3. *Инженерный трек ИР:*

3.1. Проектирование и конструирование;

3.2. Лабораторное и промышленное прототипирование. ПРОТОТИП.

4. *Промышленный трек ИР:*

4.1. Поиск изготовителя, (fables-модель бизнес – производства);

4.2. Испытания и сертификация. ОПЫТНАЯ ПАРТИЯ.

5. *Экономический трек ИР:*

5.1. Экономическая и управленческая модель бизнеса;

5.2. Бизнес-идея, основные бизнес-процессы;

5.3. Бизнес-планирование. БИЗНЕС-ПРОЦЕСС, БИЗНЕС ПЛАН (структура).

6. *Финансово инвестиционный трек ИР:*

6.1. Инвестиционное финансирование;

6.2. Инвестор, венчурное финансирование;

6.3. Краудфандинг. ИНВЕСТИЦИЯ.

7. *Промышленный выпуск. ПРОДУКТ.*

8. *Масштабирование бизнеса. РАЗВИТИЕ.*

В целом специфика применения инструментов инновационного образования заключается в достижении симбиоза современной науки, образования и бизнеса. Основная форма реализации этих инструментов – осуществление совместных образовательных проектов, позволяющих студентам получить не только высокотехнологичные знания, но и навыки порождения и предпринимательской реализации инноваций.

УДК 608

РЕГИСТРАЦИЯ ПАТЕНТОВ НА УСТРОЙСТВА И ЛАБОРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ УЧАЩИХСЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

А.П. Титов, М.С. Рябокоть, П.Р. Ситников

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Сравнительный анализ статистических данных о патентной активности различных стран показывает, что Россия по количеству заявок на патенты на порядок уступает Китаю, США

и Японии [1]. Патентная статистика является основным показателем инновационного потенциала и одним из ключевых показателей технологического развития страны.

В МГТУ им. Н.Э. Баумана для решения задачи повышения патентной активности на базе студенческой экспериментальной лаборатории физики (СЭЛФ) организовано патентное направление, которое помогает учащимся в выявлении патентоспособных технических решений и в последующей регистрации патентов на них. В большинстве случаев патентуются не идеи разработок, а уже реализованные функционирующие устройства. На данный момент выдано 12 патентов, оформленных при поддержке патентного направления СЭЛФ.

При поддержке патентного направления учащиеся проходят весь процесс патентования: подготовка заявки на патент, включая составление анкеты, описания, формулы, реферата и чертежей патентуемого объекта; затем подача заявки на регистрацию в федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) [2]; при необходимости, готовятся ответы на запросы по формальной экспертизе патента и экспертизе по существу; команда патентов помогает с решением всех сопутствующих вопросов, включая оплату пошлин, проведение встреч и консультаций с сотрудниками ФИПС.

Практика показывает, что многие студенты самостоятельно реализуют собственные проекты, но не подозревают о возможности и необходимости присвоения им статуса интеллектуальной собственности.

Задачей патентного направления СЭЛФ является раскрытие творческого потенциала учащихся, помощь в выявлении патентоспособных технических решений на базе разработок учащихся и в последующей регистрации патентов на данные решения.

Многие учащиеся полагают, что патентование – это очень сложный и трудоемкий процесс, который по силам пройти только именитым ученым или крупным компаниям. И хотя существует целый ряд нормативных документов, отражающих требования к заявочным документам, все их можно свести к ряду несложных правил [3].

Кроме того, авторы патентов получают ряд преимуществ от регистрации своих разработок:

- 1) если работодатель воспользуется правом на служебное изобретение, то он выплачивает автору вознаграждение;
- 2) патенты дают преимущество в конкурсах на стипендии, гранты на реализацию проектов, связанных с запатентованными разработками;
- 3) научным сообществом патенты приравниваются к публикациям в журналах из списка ВАК, а в случае диссертации патент еще и служит подтверждением научной новизны;
- 4) патенты соискателя могут быть конкурентным преимуществом при найме на высокооплачиваемую работу.

Не все идеи, придуманные людьми, реализуются. Причиной этому может явиться неуверенность в новизне своих идей, завышенные представления о требуемом изобретательском уровне, опасения поделиться своими идеями с окружающими.

Навык патентования способствует раскрытию творческого потенциала. Его необходимо изучать специалистам технических профессий и способствовать патентованию их идей, что предоставит возможность улучшить ситуацию с патентной активностью в России. Навык выявления новизны в своих разработках, умение оформить патенты для их юридической защиты так же важны для специалистов технических профессий, как фундаментальные знания по физике или математике.

Список использованных источников

1. Рябоконт М.С., Скуйбин Б.Г., Щеглов Д.К., Чириков С.А. Патентные исследования как инструмент анализа рынка технических решений // Журнал «Управленческое консультирование», 2019. – № 11 (131). – С. 155–162.
2. Федеральный институт промышленной собственности, требования к документам заявки на выдачу патента на полезную модель. Сайт <https://www1.fips.ru/documents/npa-rf/prikazyminekonomrazvitiya-rf/prikaz-ministerstva-ekonomicheskogo-razvitiya-rf-ot-30-sentyabrya-2015-g-701.php#4>.
3. M.S. Ryabokon' et al. Registration of patents for inventions and utility models by students of higher educational institutions // Journal of Physics: Conference Series. – 2019. 1348 012049. doi:10.1088/1742-6596/1348/1/012049.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ
10-11 КЛАССОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ***О.Е. Цыбулько**Лицей Белорусского национального технического университета*

Сегодняшняя действительность требует от образования мобильности и адекватного ответа на реалии нового исторического этапа. Сложившиеся условия выдвигают перед учреждениями образования проблему подготовки самостоятельных, способных к самообучению, обладающих коммуникативными навыками граждан. В то же время имеющаяся методика профильной математической подготовки не учитывает в полной мере всех функциональных и методических возможностей организации процесса самообучения учащихся. Устранить это противоречие позволит моделирование учебного процесса с использованием информационных, виртуальных и коммуникационных технологий, ориентированных на индивидуализацию и дифференциацию обучения.

В настоящее время следует учитывать, что мотивация является «пусковым механизмом» для реализации скрытых возможностей, она, по мнению психологов, выступает основной характеристикой творческой личности. При этом, одним из основных условий эффективной организации процесса обучения математике на современном этапе, оказывающем влияние на повышение качественного уровня подготовки учащихся по предмету, является целенаправленная и специальным образом организованная деятельность по формированию их самостоятельности в обучении.

В связи с этим становится необходимым обновление организации учебного процесса, методики разработки стратегий обучения учащихся с ориентиром на системно-деятельностный и компетентностный подходы. Что предусматривает построение образовательного процесса с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся. Тем самым, определяет выбор наиболее эффективных форм взаимодействия виртуального и традиционного образования, использование активных форм обучения, устранение директивности образовательного процесса и усиление мотивации к самостоятельной познавательной деятельности учащихся.

При этом образовательная организация может рассматриваться как интегратор двух сред для осуществления комплекса планируемых образовательных мероприятий: физической – учебные классы и виртуальной – облачные сервисы.

Внедрение в учебный процесс виртуальных технологий, ориентировано на повышение качества обучения, развитие творческих способностей учащихся, а также, на стремление учащихся к непрерывному приобретению знаний. При этом меняются методы, способы обучения и взаимодействия участников образовательного процесса, обеспечивается обратная связь в системе «ученик, учитель, коллектив учащихся».

Так моделирование самостоятельной учебной деятельности учащихся с использованием виртуальных инновационных дидактических технологий требует рассмотрение следующих вопросов:

- определение идеологии и методологии формирования учебного материала;
- разработка процессов передачи, закрепления и контроля уровня знаний учащихся;
- создание условий для творческого развития учащихся;
- создание условий для самостоятельного получения знаний и критической их оценке;
- применение полученных знаний на практике.

При этом выстраивается индивидуальная виртуальная образовательная среда, которая становится фактором социализации учащегося, средством создания и решения психологических проблем, инструментом формирования нового социокультурного опыта. Не менее важное значение имеет организация учебного материала, выделение его структуры, иерархии по критерию значимости и соподчиненности понятий. В данном контексте для использования виртуальных образовательных технологий необходимо:

- представление материала системой блоков-модулей;
- изучение материала посредством обучающих модулей, которые содержат следующие учебные элементы: ознакомление с основными теоретическими положениями, вопросы для са-

моконтроля, материалы для учебной беседы, комплекс заданий по формированию основных уровней познавательной самостоятельности, контрольные задания;

– управление обучением через индивидуально-ориентированные планы.

Таким образом, использование современных инновационных образовательных технологий в процессе обучения открывает новые возможности для реализации потребностей личности в развитии творческого потенциала, увеличивает объем самостоятельной работы, устанавливает единые уровни компетентности, максимально снижая субъективность оценки. При этом, обучение ориентировано не только на получение новых знаний, но и на активизацию мыслительных процессов, формирование и развитие у учащихся обобщенных способов деятельности, создание среды самообразования, отвечающей всем требованиям творческой деятельности (новизны, значимости) и обеспечивающее высокую продуктивную деятельность, организуя при этом индивидуальные образовательные траектории учащихся.

СЕКЦИЯ 2

МОЛОДЕЖНОЕ ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО

УДК 004.93.1

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ДАННЫХ С ФОТОГРАФИЙ ЛИЦЕВЫХ ПАНЕЛЕЙ ПРИБОРОВ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Н.А.Ворожцова

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашикова

В настоящее время ведется активная работа по автоматизации во всех областях деятельности человека. В том числе создаются системы автоматизированного учета потребляемой электроэнергии, воды, газа и других ресурсов. Для функционирования таких систем необходимы интеллектуальные счетчики, которые будут автоматически передавать показания и другие необходимые данные с приборов учета в организацию, ведущую учет ресурсов. Но потребители не заинтересованы в покупке и установке интеллектуальных счетчиков, так как они дорогостоящие. Парк счетчиков электроэнергии в Российской Федерации за период с 2013 по 2016 гг. вырос с 51,2 до 68,1 млн. шт. В связи с этим на данный момент ведется периодическая поверка счетчиков, которая заключается в том, что контролер приходит к потребителю ресурса и сверяет данные на счетчике с данными, хранящимися в базе.

Здесь возникает ряд проблем:

1. Отсутствие доверия к полученным от контролера данным и невозможность их оперативной проверки.
2. Ошибку может совершить сотрудник, который будет переписывать данные из ведомости контролера в базу.
3. Существуют временные затраты на подготовку контролера к работе и оформления ему документов.
4. Многоэтапность процесса обработки данных для отправки поставщику.

Разрабатываемое решение ИСРП (интеллектуальная система распознавания показаний) позволяет устранить перечисленные выше проблемы. Фотографии лицевых панелей приборов учета, сделанные контролерами или потребителями, загружаются в базу данных из которой разрабатываемая система берет изображение, распознает показания и записывает их в базу в ячейку, соответствующую данному прибору учета.

Согласно годовому отчету за 2018 год ПАО «МРСК Центра» – ведущей электросетевой компании России, которая ведет бизнес на территории 11 областей Центральной части России, фактические потери электроэнергии составили 12 миллиардов 507 миллионов рублей. За счет мероприятий по совершенствованию учета электрической энергии, к которым относится внедрение интеллектуальной системы распознавания показаний, удалось снизить потери на 108 миллионов 800 тысяч руб.

Филиал Удмуртэнерго ПАО «МРСК Центра и Приволжья» разрабатывает и внедряет электронную автоматизированную систему «Мобильный энергоучет» с использованием терминалов сбора данных. Мобильный комплекс учета и контроля потребления электроэнергии с применением терминалов сбора данных предполагает существенное снижение бумажного документооборота, исключает влияние оператора на занесение данных в базу данных, совершенствует процесс определения объема переданной энергии потребителям, снижает время получения данных. Сбор и передача данных осуществляется в режиме реального времени, что позволяет сократить время поступления данных с объекта до оператора.

Одним из объектов информации, передаваемых при использовании терминала сбора данных, является фотография лицевой панели прибора энергоучета. При использовании фотографии как источника информации, встает вопрос об извлечении данных, непосредственно находящихся на изображении. Для этого необходимо использовать методы обработки, то есть распознавание образов.

Так как большинство приборов учета располагаются в помещениях, то возникают ситуации, при которых прибор учета недостаточно освещен. При таких обстоятельствах символы в показании видны недостаточно четко, но при этом зачастую этого достаточно для нахождения по сумме пикселей в машинной обработке. Так же может возникнуть обратная ситуация, при которой яркое освещение или использование вспышки на устройстве сбора данных исказит информацию в виде бликов и засвеченных областей. Для устранения данных эффектов необходимо скорректировать яркость и контрастность изображения.

На данный момент уже разработана первая версия системы для распознавания фотографий лицевых панелей приборов учета электроэнергии. Недостатком разработанной системы является недостаточный процент точности распознавания показаний. Этот недостаток планируется устранить за счет использования новых методов подготовки изображения к распознаванию и непосредственно самого распознавания показаний приборов учета.

Научная новизна разработки заключается в использовании адаптивных алгоритмов распознавания, в том числе искусственных нейронных сетей для решения задачи распознавания показаний приборов учета электроэнергии.

Разрабатываемая система может применяться в организациях, осуществляющих свою деятельность в области учета электроэнергии, проводящих автоматизированный сбор фотографий приборов учета с использованием мобильных электронных устройств, таких как терминалы сбора данных, сотовые телефоны, планшеты, для автоматической проверки соответствия данных, занесенных в базы данных по учету электроэнергии с текущими данными на приборах учета у потребителя.

УДК 655.4/5

К ВОПРОСУ РАЗВИТИЯ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДЕЛА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Е.О. Германович

Белорусский национальный технический университет

Развитие современного общества в многообразии его сфер характеризуется инновационной направленностью. В современных исследованиях теория инновационной деятельности выступает одной из важнейших экономических доктрин, ценность которой для развития различных видов деятельности не вызывает сомнений.

По мнению Т.В. Голдяковой, ускоряющийся научно-технический прогресс, дифференциация рынков, требовательность потребителей товаров и услуг, появление новых конкурентов, особенно в условиях глобализации мировой экономики, вынуждает фирмы быстро реагировать и приспосабливаться к меняющейся внешней среде, разрабатывать инновационную стратегию [1, с. 20].

Прежде чем приступить к изучению особенностей и специфики внедрения инноваций в систему осуществления издательской деятельности, обратимся к определению сущности основополагающих понятий теории инновационного развития.

Современное издательское дело характеризуется внедрением изменений, заключающихся в актуализации и мобилизации всех компенсаторных механизмов по внедрению инноваций.

Так, по мнению большинства современных исследователей, инновации выступают фундаментальным ядром развития издательского дела, а инновационность считается одним из важнейших его характеристик на данном этапе развития отрасли.

В стремительно развивающихся реалиях XXI столетия книга в своем большинстве теряет свое тотальное и сакральное значение. Сегодня с ней конкурируют другие способы организации и проведения досуга, коммуникации, а также средства получения информации.

Л.В. Зимина подчеркивает: «новые медиа существенно изменили среду издательского бизнеса. Книга перестала быть единственным средством фиксации и получения знаний, носителем культурных ценностей. В то же время дигитализация повлияла на всех участников книжного рынка: поведение читателей (читательские практики), авторов (писательские техники и способы авторского позиционирования) и издателей (издательские стратегии)» [2, с. 377].

Вышесказанное включает те причины, которые привели традиционное издательское дело в состояние кризиса. Необходимость сохранить основы издательской деятельности в сложных современных реалиях побуждает практиков и теоретиков анализируемой в данном исследовании отрасли к поиску путей преодоления кризисной ситуации путем поиска и внедрения инноваций.

На основе анализа теоретической литературы видим, что в теории инновации существуют несколько мнений относительно понимания ее ключевого понятия. Так, исследователями понятия «инновация» воспринимается как:

- инструмент ведения бизнеса;
- новация, способствующая повышению эффективности производственного процесса;
- ретранслятор достижений научно-технического прогресса [3].

Теория инновационного развития издательского дела на современном этапе находится все еще на стадии зарождения. Эта стадия характеризуется формированием понятийного аппарата, разработкой концептуальной парадигмы, первыми попытками засвидетельствовать наличие острой необходимости внедрения изменений путем применения инноваций.

Активное влияние на формат ведения издательской деятельности оказывает технический прогресс. Инновации в издательском деле разрабатываются и внедряются на основе учета потребностей и ожидания читателей, а также субъектов издательского бизнеса.

По мнению А.А. Рыбалко и С.Н. Соловьевой, соединение новых цифровых медиа с издательским делом – это сложный амбивалентный процесс, в котором, с одной стороны, медийная составляющая вытесняет традиционную печать, провоцируя кризисные явления в книгоиздании, но с другой, напротив, за счет доступа к широкой аудитории, способствует росту продаж [4, с. 94].

Посредством технического прогресса реализуется появление новых технологий осуществления издательской деятельности. Данные технологии направлены на внедрение инноваций, отличающихся целью применения. Прежде всего, инновационные изменения касаются возникновения новых форм подачи текста. Каждая внедряемая инновация, направленная на какую-либо из указанных целей, должна, прежде всего, обладать позитивным семантическим маркированием и быть экономически обоснованной.

Список использованных источников

1. Голдякова Т.В. Понятие и классификация инноваций // Российский внешнеэкономический вестник. – 2006. – №2. – С. 20–27.
2. Зимица Л.В. Культурная конвергенция: новые медиа и издательский бизнес // Вестник Челябинского государственного университета. – 2015. – № 5 (360). Филология. Искусствоведение. Вып. 94. – С. 377–383.
3. Никулин Л.Ф. Менеджмент эпохи постмодерна и «нью-экономики». М.: Юнити-Дана, 2001. – 128 с.
4. Рыбалко А.А, Соловьева С.Н. Инновационный подход в современном книгоиздании // Территория науки. – 2016. – № 6. – С. 89–95.

УДК 330

ГАРАНТИИ И ЗАЩИТА ИНВЕСТИЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И В СОДРУЖЕСТВЕ НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ

Н.Н. Панков

Белорусский национальный технический университет

Инвестиции представляют собой необходимые ресурсы для развития инфраструктуры, модернизации отраслей экономики, перераспределения средств в те отрасли экономики, в развитии которых наиболее заинтересовано само государство. Частный сектор может способствовать восстановлению экономики и экономическому росту, освобождая правительство от необходимости расходовать средства, которые оно могло бы направлять на решение социальных потребностей, одновременно реализуя инвестиционный потенциал. В целях обеспечения достойного функционирования всего вышеперечисленного необходимо создание государством благоприятного инвестиционного климата.

Привлечение иностранных инвестиций и благоприятный инвестиционный климат в целом, напрямую зависит от существующего в той или иной стране механизма защиты инвестиций и гарантий прав инвесторов. Данный механизм является одним из ключевых принципов инвестиционной политики.

Механизм защиты инвестиций и прав инвесторов представляют собой установленные действующим законодательством юридические, технические, организационные и финансовые действия, которые позволяют инвестору наиболее эффективным способом защитить собственные капиталовложения. Данный механизм позволяет инвестировать денежные средства даже в развивающиеся страны с переходной экономикой и неустойчивой политической ситуацией. Он обеспечивает гарантию прав инвесторов, у которых не возникает опасений, что их деньги могут безвозмездно национализировать, не заплатив должную компенсацию.

В Республике Беларусь основные правовые гарантии инвесторов и способы защиты их инвестиций закрепляются в Законе «Об инвестициях» от 12 июля 2013 года (далее – Закон «Об инвестициях»), нормативных правовых актах Президента Республики Беларусь, международных соглашениях, заключенных с участием Республики Беларусь, инвестиционных соглашениях, подписанных Республикой Беларусь. Инвестиционной деятельности нашего государства уделяется особое внимание такими государственными органами как: Совет министров Республики Беларусь, Министерство экономики Республики Беларусь, другие министерства, а также местные исполнительные и распорядительные органы. Необходимо отметить, что большое внимание вопросам прав инвесторов и защиты их инвестиций в Республике Беларусь уделяет Президент Республики Беларусь А.Г. Лукашенко. Так, Глава государства отмечает, что «за счет инвестиций национальная экономика должна стать инновационной по своей сути. В этом огромный резерв восстановления ее конкурентоспособности. Поэтому необходимо руководствоваться правилом, что важнейшая сфера капиталовложений – инвестиции, то есть создание новой, наукоемкой продукции, конкурентоспособной на мировом рынке. Для этого нам нужно совершенствовать структуру промышленного комплекса, создавать и развивать наукоемкие сектора» [1].

В целях обеспечения соответствующих гарантий прав инвесторов и защиты инвестиций белорусским законодательством устанавливаются основополагающие принципы осуществления инвестиций – принципы верховенства права, равенства инвесторов, добросовестности и разумности осуществления инвестиций, недопустимости произвольного вмешательства в частные дела, обеспечения восстановления нарушенных прав и законных интересов, их судебной защиты [2]. Законом «Об инвестициях», как и Конституцией Республики Беларусь, признается приоритет общепризнанных принципов международного права. Законом «Об инвестициях» также гарантируется перевод компенсации и иных денежных средств иностранных инвесторов, защита имущества от национализации и реквизиции [2]. Ввиду вышесказанного полагаем, что целесообразно разделить механизм гарантий прав инвесторов и защиты инвестиций Республики Беларусь на внутренний и внешний.

Таким образом, механизм защиты инвестиций и прав инвесторов представляют собой установленные действующим законодательством юридические, организационные и финансовые действия, которые позволяют инвестору наиболее эффективным способом защищать собственные капиталовложения. Механизм защиты прав инвесторов делится на внутренний и внешний. Внутренний составляют национальные законодательные акты, а внешний – нормативные правовые акты на уровне международных и региональных объединений и организаций. Особую значимость для Республики Беларусь приобретают гарантии прав инвесторов, закрепленные в законодательстве СНГ, членом которого и является наша страна. Апробированные мировой практикой подходы закрепления инвесторских прав и гарантий, равно как средства и методы разрешения инвестиционных споров, восприняты на региональном уровне СНГ.

Список использованных источников

1. Лукашенко, А.Г. Вместе – за сильную и процветающую Беларусь! [Электронный ресурс]: вступ. слово и докл. Президента Респ. Беларусь на пятом Всебелорус. нар. собр., 22 июня 2016 г. /

А.Г. Лукашенко // Президент Республики Беларусь: офиц. интернет-портал Президента Респ. Беларусь. – Режим доступа: http://president.gov.by/ru/news_ru/view/uchastie-v-pjatom-vsebelorusskom-narodnom-sobranii-13867. – Дата доступа: 14.10.2020.

2. Об инвестициях [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 12 июля 2013 г., № 53-З // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.

УДК 330.322

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Н.Н. Панков

Белорусский национальный технический университет

В экономической и общественной жизни термин «инвестиции» давно занял стабильную и уверенную позицию. Данный термин широко используется учеными и политиками, руководителями и банкирами, специалистами организаций и предприятий.

Вложения заемного или собственного капитала в определенный проект, которые не преследуют цели потребления, а нацелены на решение долгосрочных задач социального и экономического развития – являются основными характеристиками инвестиций [1, с. 120].

С целью создания благоприятных условий для привлечения инвестиций и повышения доверия инвесторов к государству целесообразно принять ряд мер, включая совершенствование и обеспечение стабильности законодательства в сфере государственной собственности, корпоративного управления, строительства, земельных отношений, создание полноценной инфраструктуры для осуществления инвестиций, облегчение доступа к финансовым ресурсам, создание благоприятной административной и налоговой среды, стимулирование притока капитала транснациональных корпораций и обеспечение конкурентоспособных условий для инвесторов в рамках ЕАЭС [2].

Улучшение инвестиционного климата должно осуществляться на основе обеспечения открытости деятельности государственных органов, правового регулирования условий хозяйственной деятельности, соблюдения принципа конкурентности, законных прав и интересов инвесторов и обеспечения защиты инвестиций.

В целях привлечения инвестиций и создания благоприятных экономических условий, снижения рисков и повышения доверия к инвестированию предусматривается реализация комплекса мер по реформированию государственного сектора, отношений собственности, приобретения недвижимости и земли.

Изменение структуры экономики будет способствовать повышению эффективности ее функционирования, конкурентоспособности продукции на внешних рынках, позволит расширить возможности привлечения иностранных инвестиций, в частности прямых. Инвестиционная политика на современном этапе должна предполагать приоритетное использование инвестиционных ресурсов в человеческий потенциал, развитие высокотехнологичного сектора экономики.

Основные усилия здесь должны быть направлены на изыскание внутренних и внешних источников финансирования, что предполагает:

- создание действенных механизмов, стимулирующих использование собственных средств организаций и эффективное их применение;

- активное привлечение иностранных инвестиций в экономику страны путем приватизации, формирования благоприятного инвестиционного климата, в том числе предоставления инвесторам гарантий стабильного ведения бизнеса, упрощения административных процедур и других мер, повышающих инвестиционный имидж страны;

- развитие рыночных институтов наращивания инвестиций посредством эффективной процентной политики, развития рынка ценных бумаг, лизинга, использования средств страховых и пенсионных фондов, создания института коллективных инвесторов, развития венчурного финансирования и др.;

- широкое использование механизмов государственно-частного партнерства в финансировании проектов по развитию транспортной инфраструктуры, жилищно-коммунального хозяйства, здравоохранения, энергетики, образования, в сфере переработки отходов.

Таким образом, основными направлениями стимулирования привлечения иностранных инвестиций в Республику Беларусь являются создание благоприятного инвестиционного и делового климата в стране и регионах, совершенствования форм и механизмов привлечения иностранных инвестиций, в том числе путем определения приоритетных видов деятельности для инвестирования, использование преимуществ евразийской интеграции, кластерных систем привлечения инвестиций. Требуется дальнейшего расширения и диверсификации источники получения иностранных инвестиций с учетом отраслевых, геополитических, географических, социально-экономических, исторических и иных специфических особенностей.

Список использованных источников

1. Вабищев, С.С. Внешнеэкономическая деятельность в РБ: правовые перспективы / С.С. Вабищев. – Минск: Юпитер, 2015. – 640 с.
2. Инвестиционная политика: приоритет развития высокотехнологичного сектора экономики страны: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. «Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость», Минск 17 мая 2018 г. / редкол.: В. Н. Шимов [и др.]. – Минск: БГЭУ, 2018. – С. 266–267.

УДК 577.322

СИСТЕМЫ СЕГМЕНТАЦИИ И АНАЛИЗА ПАТОЛОГИЙ МЕЖПОЗВОНОЧНЫХ ДИСКОВ НА СНИМКАХ МРТ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

А.Д. Селютин, С.К. Дауров

Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина Ю.А.

Введение в предметную область. Дегенеративный поясничный стеноз позвоночника является основной причиной боли в пояснице и является одним из наиболее распространенных показаний к операции на позвоночнике.

Основная трудность при своевременном оказании медицинской помощи при возникновении данной дегенеративной патологии связана с визуализацией, которая используется как для первоначальной диагностики, так и для последующей оценки, в том числе и хирургической.

Магнитная резонансная терапия (МРТ) является основным методом визуализации для оценки стеноза позвоночника из-за способности характеризовать детали мягких тканей, таких как нервная ткань. Интерпретация специалистами снимков МРТ позвоночника может быть очень трудоемкой, особенно при прогрессирующей дегенерации позвоночника, которая часто присутствует у пожилых людей.

Для решения проблем, связанных с интерпретацией МРТ позвоночника, были созданы различные компьютерные методы сегментации и диагностики, но при этом не было сформировано единой системы классификации и формирования отчетности.

Сегментация межпозвоночных дисков на снимках МРТ. Как описывалось ранее, системы компьютерного зрения широко применяются для решения проблемы интерпретации снимков МРТ. Во многих работах использовались методы компьютерного зрения, такие как: гистограмма ориентированных градиентов, вероятностные модели, а также GrowCut.

В последнее время большое внимание уделяется методам машинного обучения, набирающим популярность в связи с недавними достижениями в развитии технологий графических процессоров (GPU) [2]. В частности, оценка применимости сверточных нейронных сетей (CNN) резко возросла [1]. Подходы глубокого обучения, применяемые в CNN архитектура, где алгоритмы автоматически изучают репрезентативные функции из необработанных данных на нескольких различных уровнях абстракции для выполнения задач классификации с высоким уровнем производительности, были использованы в данном исследовании. Использовался алгоритм глубокого обучения U-Net [3], который показал свою эффективность в задачах сегментации на ограниченных данных и был применен для сегментации межпозвоночных дисков.

На рисунке 1 приведен пример работы, обученной нейросети модели U-Net, которая предназначена для сегментации межпозвоночных дисков на снимке МРТ.



Рисунок 1 – Пример работы нейросети модели U-Net

Сегментированное изображение будет использоваться при дальнейшем автоматизированном анализе снимка на наличие грыж Шморля, протрузий и экструзий.

Автоматизированный анализ межпозвоночных дисков на наличие патологий. После обработки нейросетью исходного снимка МРТ необходимо провести анализ сегментированного изображения. Используя функцию выделения контуров, становится возможным работать с отдельным межпозвоночным диском в итеративном режиме. Для определения наличия грыж Шморля на межпозвоночных дисках используется попиксельная проверка. Составляется разностная функция, относительно горизонтальной оси межпозвоночного диска. Вычисляется максимум разностной функции.

Заключение. Используя архив снимков МРТ получилось эффективно создать нейросетевую модель с использованием глубокого обучения для обеспечения автоматической поэтапной классификации межпозвоночных дисков. Также были созданы алгоритмы для определения патологий межпозвоночных дисков на сегментированных нейросетевой моделью изображениях.

Список использованных источников

1. Терехов В.А., Ефимов Д.В., Тюкин И.Ю. Нейросетевые системы управления. – М.: ИПРЖР, 2003. – 480 с.
2. А.И. Галушкин. Нейронные сети. Основы теории. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2012. – 496 с.
3. Нейросетевые преобразователи биометрических образов человека в код его личного криптографического ключа. Книга 29. – М.: Радиотехника, 2008. – 88 с.

УДК 338.45

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЯМИ НА ПРИМЕРЕ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Е.Л. Чазов, В.П. Грахов, О.Л. Симченко

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

Целью данной работы является создание качественно новой системы проектного планирования и управления капитальными вложениями на нефтегазодобывающих предприятиях, что позволит повысить долю экономически обоснованных проектов, увеличить доходность, снизить эксплуатационные затраты, исключить риск включения в бизнес-план некупаемых проектов.

Для достижения данных целей необходимо решить основные задачи: создание методологии и инструментов оценки, выбора и мониторинга инфраструктурных проектов; формирование экономически и технологически обоснованного рейтинга проектов на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

Существующая схема оценки и формирования бизнес-плана в части промышленного строительства основана в большей части на экспертной оценке. Критериями включения проектов в бизнес-план служат такие показатели как производственная необходимость, предписания государственных органов. С экономической точки зрения проверяется только окупаемость месторождения за период расчета эффективности при определенном объеме капитальных вложений. В результате при формировании бизнес-плана 30% капитальных вложений оцениваются только суммарно в рамках эффективности разработки месторождения, нет проектной оценки и деления как по бурению новых скважин, ЗБС, ГТМ и ГРП.

При такой схеме существует высокая вероятность включения в бизнес-план неэффективных проектов, реализация которых, в свою очередь, напрямую влияет на снижении потока наличности предприятия в целом [1, 2].

Предлагаемая схема оценки и формирования бизнес-плана в части промышленного строительства представляет собой проектный метод планирования и мониторинга капитальных вложений (рисунок 1).

Проект 1	Проект 2	Проект 3	Проект 4	Проект N
1. Формирование титульного списка строек (объектов)					
2. Формирование исходных данных для оценки эффективности проектов					
3. Оценка экономической эффективности проектов по вариантам. Выбор оптимального варианта					
4. Построение общего рейтинга проектов. Формирование ранжированного списка на основании разработанной системы критериев					
5. Доведение рейтинга до производственных служб					
6. Формирование бизнес-плана					
7. Мониторинг проектов (по объектам)					

Рисунок 1 – Проектный метод планирования капитальных вложений

На основании производственной необходимости формируется титульный список строек. Далее производится сбор исходных данных необходимых для проведения оценки экономической эффективности. Для этого создан универсальный автоматизированный формат учета производственных и денежных показателей по годам [3].

Следующий этап – оценка экономической эффективности вариантов реализации проектов по сравнению с существующей ситуацией. Данная оценка позволяет выбрать наиболее оптимальный вариант. В дальнейшем рассматриваются только эти варианты реализации проектов.

На основе полученных оптимальных вариантов формируется общий рейтинг проектов, далее он ранжируется с помощью разработанной системы критериев. При этом ранжирование производится не экспертным путем, как это было при существующей схеме, а на основании как технологических, так и экономических показателей. Подробно система критериев будет описана далее. На основании ранжированного списка оптимальных проектов при согласовании с производственными службами, исходя из прогнозируемого лимита капитальных вложений, формируется бизнес-план по производственному строительству на среднесрочную и долгосрочную перспективу [4].

Такая система позволяет: избежать включения в бизнес-план неэффективных и низкоэффективных проектов; сформировать наиболее оптимальный с экономической точки зрения бизнес-план предприятия по производственному строительству, исходя из доведенных лимитов по капитальным вложениям; проводить мониторинг каждого проекта при его реализации.

При необходимости данный метод позволяет оперативно актуализировать исходные данные по каждому проекту и вносить корректировки в существующий рейтинг.

Список использованных источников

1. Ильин А.И. Планирование на предприятии. / А.И. Ильин, Л.М. Сеница – Минск: Новое знание, 2010. – 700 с.
2. Грахов В.П. Методика определения эффективности внедрения системы внутрифирменного планирования / В.П. Грахов // Приоритеты социально-экономического развития регионов России в новых условиях: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза, 2003. – С. 128–131.
3. Криворотов В.В. Оценка и планирование конкурентоспособности предприятий топливно-энергетического комплекса / В.В. Криворотов, П.П. Корсунов, Д.С. Воронов, Т.В. Матвеева – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 178 с.
4. Чазов Е.Л. Стратегическая модель оптимизации потока наличности, используемая при управлении эффективностью промышленного предприятия в условиях изменений факторов внешней среды / Е.Л. Чазов, В.П. Грахов, О.Л. Симченко // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 8. – С. 127–130.
5. Старик Д.Э. Расчеты эффективности инвестиционных проектов. / Д.Э. Старик – М., Финстанформ, 2001 – 131 с.
6. Симченко О.Л. Анализ и систематизация основных подходов и методов оценки эффективности предприятия / О.Л. Симченко, В.П. Грахов, К.В. Максимов, Е.Л. Чазов // Вестник Челябинского государственного университета. – Челябинск, 2018. – № 7 (417). – С. 104–111.

СЕКЦИЯ 3 АРКТИКА

УДК 622:658.011.56

СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛИ ХВОСТОХРАНИЛИЩА

Д.А. Асанович¹, В.С. Заболотный¹, Д.А. Комаров¹, Д.Н. Шибалева^{1,2}

¹*Филиал Мурманского арктического государственного университета в г. Апатиты*

²*Горный институт Кольского научного центра РАН*

Отходы горнодобывающей и горно-перерабатывающей промышленности возникают на каждом этапе: от выемки из недр полезного ископаемого до получения конечного продукта. Объемов техногенного сырья по трем ГОКа (КФ АО «Апатит», АО «Олкон», АО «Ковдорский ГОК») сегодня составляет 6,8 млрд.т. Усложняющиеся горно-геологических условия отработки запасов, сопровождающиеся повышением уровня разубоживания добытой рудной массы пустыми породами, снижение содержания полезного компонента в добываемых рудах и питании обогатительных фабрик при сохранении спроса на товарную продукцию, способствуют возрастанию количества отходов, причем увеличатся объемы хвостов обогащения добытых руд минеральной крупности, с повышенным негативным влиянием на окружающую среду. Принятая технология формирования хвостохранилищ АО «Апатит» характеризуется наибольшей из всех типов размещения протяженностью дамб отвалообразования и повышенной способностью к пылепереносу из-за больших площадей и дамб. В связи с чем, данный объект является источником загрязнения окружающей среды, водных объектов и городских территорий. Поэтому необходимость понимания процессов, происходящих в пространстве хвостохранилищ, взаимозависимостей между используемым оборудованием, человеком и окружающей средой, является весьма актуальной задачей.

Одним из важнейших инструментов, способствующим расширению знаний о происходящих процессах, является 3D-визуализация, поскольку, как правило, доступ на действующие горные предприятия ограничен из-за удаленности, высоких требований к безопасности. С использованием проектных данных и информации о текущем его положении по картам Googlemaps создана трехмерная реалистичная модель хвостохранилища АНОФ-2, с возможностью визуализации происходящих процессов.

УДК 629.55

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОНИЧЕСКОЙ НАСАДКИ В ВОДОМЕТНЫХ ДВИЖИТЕЛЯХ МЕЛКОСИДЯЩИХ БУКСИРНЫХ ТЕПЛОХОДОВ (МБТ)

А.П. Афанасьев¹, И.М. Шаталов², И.В. Качанов², А.А. Кособуцкий²,

С.А. Ленкевич², К.М. Щербакова², В.С. Ковалевич², Д.В. Рапинчук²

¹*ОАО «Белсудопроект»*

²*Белорусский национальный технический университет*

При эксплуатации мелкосидящих судов, например, буксирных теплоходов проекта 570 и 730, на реках и каналах Республики Беларусь возникают затруднительные ситуации при прохождении этими судами мелководных и извилистых участков рек. В этом случае возможно появление двух основных отрицательных эффектов при эксплуатации судна:

- посадка судна на дно реки на участке мелководья;
- достаточно резкое падение скорости движения на извилистых участках рек из-за отсутствия надлежащей тяги водометного двигателя.

В первом случае для устранения отрицательного эффекта можно использовать днищевую воздушную каверну. Во втором случае для увеличения тяги водометного двигателя предлагается использовать конически сходящуюся насадку (конфузор) 2, которую необходимо установить между водометной трубой с гребным винтом 1 и рулевым устройством 3 МБТ (рисунок 1).

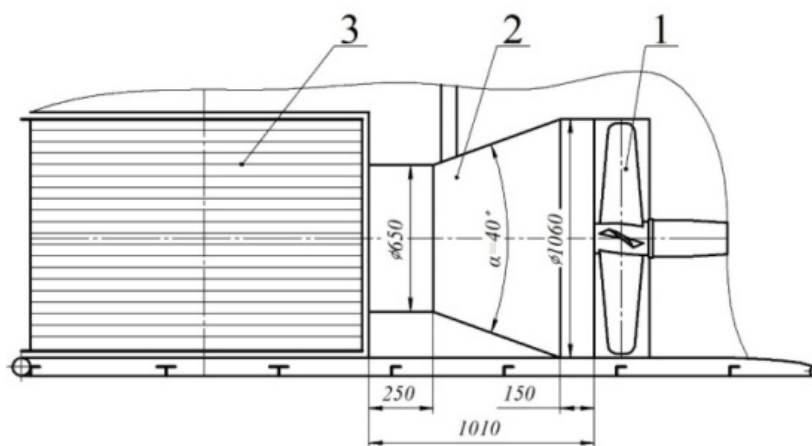


Рисунок 1 – Струеформирующий насадок между водометной трубой и рулем МБТ

При движении судна вода попадает на рабочее колесо (гребной винт), где ускоряется лопастями рабочего колеса. Далее поток воды поступает в спрямляющий аппарат, где изменяет направление так, чтобы уменьшить потери энергии, вызванные закруткой потока на гребном винте. Затем поток воды поступает в сужающееся сопло (конически сходящийся насадок), которое позволяет в 1,1–1,2 раза увеличить тягу водометного движителя.

Сужающееся сопло конфузора для увеличения тяги может быть выполнено (по данным теоретических и лабораторных гидравлических исследований, проведенных на кафедре ГЭСВТГ БНТУ), с углом конусности в пределах 39–43 (среднее значение 40–41).

Поток воды, проходя через такое сужающееся сопло, плавно сжимается, увеличивая свою скорость более чем в два раза. При увеличении скорости движения потока воды попутно увеличивается количество движения и возникает импульс реактивной силы, направленный в сторону движения судна, который далее увеличивает тягу водометного движителя.

При использовании струеформирующего конфузора на гребном винте буксира проекта 570 (или 730) входной диаметр предлагаемого конического насадка (конфузора) выполняется диаметром 1060 мм, выходной диаметр – 650 мм.

Тогда используя уравнение неразрывности и сплошности потока и теорему изменения количества движения (или импульса силы) можно оценить порядок величины реактивной силы и степень увеличения тяги судна.

При установившемся движении воды через гребной винт, т.е. при $Q = \text{const}$, можно записать уравнения неразрывности и сплошности потока и изменения количества движения для конфузора в виде

$$Q_1 = Q_2 = Q = \text{const} \text{ или } v_1 S_1 = v_2 S_2;$$

$$mv_1 - mv_2 = \Delta R t$$

где v_1 и v_2 – средние скорости в начале и в конце конфузора;

S_1 и S_2 – площади поперечного сечения в начале и в конце конфузора;

Q_1 и Q_2 – объемный расход в конфузоре, равный $Q = \text{const}$;

m – масса воды, проходящей через гребной винт и конфузор;

$R\Delta t$ – импульс реактивной силы.

Решение системы этих уравнений позволяет оценить порядок величины реактивной силы и степень увеличения тяги буксирного теплохода проекта 570(730). Для этого преобразуем уравнение импульса, которое в результате примет следующий вид.

С учетом этого соотношения можно записать

$$\rho Q v_1 (1 - 2,66) = R, R = -1,66 \rho Q v_1,$$

т.е. использование конически сужающегося насадка конфузора теоретически может увеличить тягу судна приблизительно на 60–70 %. Знак «←» говорит о том, что реактивная сила направлена в сторону движения судна, т.е. действует противонаправлено по отношению к струе, вытекающей из насадки конфузора.

Эксперимент, проведенный в гидравлическом лотке кафедры ГЭСВТГ, показал, что при использовании сопла с углом конусности $\alpha = 40\text{--}41^\circ$ тяга водометного двигателя примерно увеличивается на 10–20 % из-за механических, гидравлических и тепловых потерь при работе водометного двигателя.

УДК 627.824

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОТОКА НА ГРЕБНЕ РАЗМЫВАЕМОЙ ВСТАВКИ РЕЗЕРВНОГО ВОДОСБРОСА

П.М. Богославчик

Белорусский национальный технический университет

Одним из уравнений, описывающим размыв грунтовой вставки резервного водосброса при переливе воды через гребень, является уравнение деформации, которое при применении в качестве формулы расхода твердого стока формулы В.Н.Гончарова, имеет следующий вид

$$\frac{dy}{dt} = -\sigma_{\Pi}^{0,4} m^{0,4} \frac{B}{\rho_0} (z - y)^{0,61} \frac{dh}{dx}, \quad (1)$$

где $B = 6,74(1 + \varphi)dg^{2,16} \left(\frac{5,64n\sqrt{2g}}{\varphi w} \right)^{3,33}$;

σ_{Π} – коэффициент подтопления;

m – коэффициент расхода;

ρ_0 – плотность грунта, кг/м³;

z – уровень верхнего бьефа, м;

y – отметка гребня, м;

φ – параметр турбулентности – отношение расчетной скорости падения частицы к ее действительной гидравлической крупности;

d – средний диаметр частиц грунта, м;

w – гидравлическая крупность, м/с;

n – коэффициент шероховатости;

h – глубина на гребне, м.

Для решения этого уравнения требуется найти значение величины $\frac{dh}{dx}$.

Установлено, что на гребне

$$\frac{dh}{dx} = \frac{dz}{dx} = -K \frac{x}{g}. \quad (2)$$

На рисунке 1 представлена схема истечения через размываемую вставку.

Уклоны свободной поверхности по длине возрастают, достигая в некоторой точке перегиба O_{Π} максимума, затем уменьшаются до точки в сжатом сечении O_1 . Изменение уклона свободной поверхности потока для кривой OO_{Π} выражается зависимостью (2). Проведенными исследованиями установлено, что

$$K = \frac{2g(1-1,26m^{2/3})}{\beta^2(z-y)}. \quad (3)$$

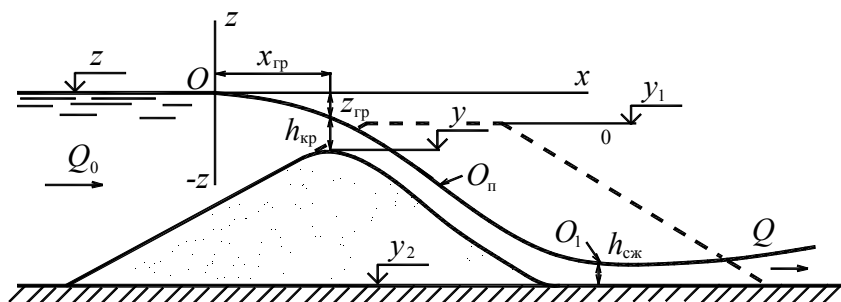


Рисунок 1 – Схема истечения через размываемую плотину

С целью определения величины $\beta = x_{гр}/y_{гр}$ были обработаны результаты лабораторных исследований, проведенных на моделях плотин из песчаных грунтов различного гранулометрического состава. Установлено, что в каждом эксперименте для каждого фиксированного момента времени численные значения величины β колеблются в сравнительно небольших пределах. Причем прослеживается некоторая зависимость этой величины от крупности размываемого грунта, а именно: с увеличением крупности частиц грунта расстояние точки O от гребня несколько увеличивается. В результате обработки экспериментальных данных получены следующие значения величины β для грунтов с различной крупностью частиц:

$d = 0,1 - 1,0$ мм ($d_{ср} = 0,25$ мм), $\beta = 1,473$;

$d = 0,25 - 0,5$ мм ($d_{ср} = 0,35$ мм), $\beta = 1,635$;

$d = 0,5 - 1,0$ мм ($d_{ср} = 0,70$ мм), $\beta = 2,116$;

$d = 1,0 - 2,0$ мм ($d_{ср} = 1,25$ мм), $\beta = 2,241$.

Таким образом, при расчете размыва грунтовой плотины величину β можно принимать постоянной для заданного состава грунта. Тогда изменение глубины потока на гребне выражается зависимостью

$$\frac{dh}{dx} = -\frac{2(1-1,26m^{0,67})}{\beta}, \quad (4)$$

а уравнение (1) получает полную определенность.

УДК 622:658.011.56

ОЦЕНКА ПРЕДЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАБОТЫ БЛОКА ОБРАБОТКИ РАДИОМЕТРИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА

В.В. Булатов, С.В. Терещенко, Д.Н. Шибаета

*Филиал Мурманского арктического государственного университета в г. Апатиты
Горный институт Кольского научного центра РАН*

Состояние и качество твердых полезных ископаемых постоянно изменяются, и характер этих изменений зачастую носит отрицательную динамику, характеризующуюся увеличением объемов рудной массы с низким содержанием полезного компонента. Поскольку спрос на продукцию горных предприятий остается на прежнем уровне, то для обеспечения потребностей общества необходимо добывать и перерабатывать большее количество горной массы. Решением задачи снижения себестоимости получения конечной продукции при нарастающих объемах руды является включение процессов предконцентрации с использованием радиометрических сепараторов, обладающих высокой производительностью. На макетном стенде, моделирующем работу люминесцентного сепаратора проведена оценка предельных возможностей блока обработки регистрируемых сигналов с поверхности исследуемых образцов и выработки управляющих решений с учетом времени развития физического явления

в сепарируемых кусках. Методика оценки предельных возможностей работы блока заключалась в последовательном увеличении скорости перемещения куска по транспортирующему устройству через зону облучения и регистрации, программного увеличения пропускной способности канала обмена данными микроконтроллера с компьютером, обеспечивающей рост количества зарегистрированных значений в единицу времени. Установлено, что для используемых в блоке обработки сигналов микроконтроллеров типа Atmel AVR ATmega328 максимальное значение емкости канала, при котором отсутствуют сбои в работе, составляет 115200 бот (бит/с). Время прохождения куска через зону облучения и регистрации при этом составляет 2 мс, которое при сепарации апатитсодержащих руд Хибин является достаточной, обеспечивая возможность возбуждения люминесценции апатита, ее регистрации, обработки и выработки управляющего решения на исполнительный механизм.

УДК 627:699.8

МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИЧАЛОВ РЕЧНЫХ ПОРТОВ

П.А. Гарибин¹, С.В. Егоров²

*¹Государственный университет морского и речного флота
им. адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург*

²Ассоциация портов и судовладельцев речного транспорта, г. Москва

На сегодняшний день на территории Российской Федерации функционирует 117 речных портов, общее количество причалов в речных портах составляет 608 единиц (протяженность – 81,8 тыс. пог. метров), общая пропускная способность речных портов составляет 167 958,9 тыс. тонн. Важным фактором бесперебойной работы портов и предприятий, эксплуатирующих причальные сооружения, является исправное состояние гидротехнических сооружений.

Портовые гидротехнические сооружения – это сложные природно-технические системы, одновременно подвергающихся наиболее интенсивным и разнообразным воздействиям как внешней среды, так и техногенных факторов, работающих зачастую в весьма сложных эксплуатационных и естественных условиях. В связи с этим в процессе эксплуатации некоторые параметры сооружения могут выйти за пределы нормированных допусков.

Для оценки технического состояния и получения достоверной информации о работе портового гидротехнического сооружения необходимо проведение непрерывного мониторинга и системных периодических обследований. По их результатам можно судить о возможности увеличения срока службы причала, об увеличении резервов несущей способности, увеличении эксплуатационных нагрузок, глубины воды у причальной стенки и т.д.

Проведение плановых ремонтных работ повышает долговечность портовых ГТС, уменьшает риск появления опасных дефектов и повреждений, но не исключает возникновения аварийных ситуаций.

Резервом повышения надежности является переход от плановых обследований и ремонта к обслуживанию и ремонту по фиксированному действительному техническому состоянию. Использование такого подхода к обслуживанию портовых ГТС требует применения средств и методов непрерывного автоматизированного контроля и диагностирования. Для минимизации затрат на безопасную эксплуатацию необходимо обеспечить объект технического диагностирования (причал) таким свойством, которое позволило бы достоверно определить его техническое состояние.

Для целей диагностики, прогноза состояния и определения эксплуатационных ситуаций используются три типа математических моделей: статистические; детерминистические; смешанные.

Статистические модели применяются при наличии репрезентативного ряда измерений для всех измеряемых диагностических показателей.

Детерминистические модели используются на начальной стадии эксплуатации для прогноза при реальных на момент проверки нагрузках и воздействиях на сооружение. С использованием данных натурных наблюдений проверяют следующие гипотезы детерминистической модели:

– гипотеза о сплошности материалов сооружения и пород основания (при обнаружении трещин или иных деструкций, соизмеримых с разрешающей способностью применяемого численного метода, их следует включать в расчетную модель);

– гипотеза материала (должен быть определен общий вид уравнений, характеризующий свойства материалов сооружения и пород основания при расчетах напряженно-деформированного состояния);

– гипотеза формы (подтверждение гипотез формы натурными измерениями, например, гипотезы плоских сечений, позволяет уменьшить размерность задачи).

Смешанные прогнозные модели следует применять в случаях, когда прогноз реального поведения сооружения на основе статистической или детерминистической модели оказывается неадекватным.

Для речных причалов определяющей является конструкционная безопасность, характеризующаяся способностью несущего каркаса сопротивляться сверхнормативным нагрузкам в чрезвычайных ситуациях.

Уровень конструкционной безопасности считается достаточным, если фактический риск аварии портовых ГТС находится в области нормативных значений. Границами области служат два стандартных значения риска:

– нормальное значение, являющееся допустимым значением риска аварии для новых или строящихся сооружений,

– предельно-допустимое значение, при достижении которого на объекте эксплуатации необходимо произвести ремонтные работы

Применение апробированных методик расчета остаточного ресурса зданий и сооружений к речным причалам позволяет:

– определить «вклад» каждой группы конструкций несущего каркаса в величину риска аварии исследуемого объекта;

– рассчитать безопасный остаточный ресурс объекта и сделать прогноз промежутка времени, по истечению которого на этом объекте необходимо произвести мероприятия по снижению риска аварии.

При контроле осуществляется, как правило, качественная оценка (работоспособен, не-работоспособен и т.п.). При измерениях можно получить и количественную оценку (степень работоспособности).

В силу уникальности гидротехнических сооружений в настоящее время для учета многих факторов возможно применение только детерминистских оценок. В этой связи наиболее рациональным, позволяющим оперативно компенсировать недостаток информации, является использование при эксплуатации ГТС BIM-технологий.

УДК 627:699.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОХОДНОГО ШЛЮЗА

П.А. Гарибин, А.В. Федяшов

*Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова,
г. Санкт-Петербург*

В последнее время все больший интерес вызывает концепция «Индустрия 4.0» (Industry 4.0) – совокупность технологий: PLM, Big Data, Smart Factory, Cyber-physical systems, IoT (Internet of Things), Interoperability.

Внедрение концепции «Индустрия 4.0» возможно при наличии хорошо налаженных процессов получения, обмена и анализа данных. По сведениям, уже работающих по данной стратегии предприятий использование ими PLM приводит к уменьшению затрат на 50–80 %.

Обеспечение безопасности и надежности в процессе эксплуатации судоходных гидротехнических сооружений (СГТС) тесно связано с качеством их технического контроля. Особенностью большей части гидротехнических сооружений является то, что они возводятся

на участках местности со сложными геологическими и гидрогеологическими показателями, подвержены воздействию циклических нагрузок.

Мониторинг технического состояния строительных конструкций СГТС выполняется в настоящее время путем их визуального осмотра и локальных инструментальных измерений. Визуальный мониторинг выполняется в соответствии с правилами нормативных документов. Используя результаты мониторинга, разрабатывается комплекс мероприятий по ремонту, замене или усилению элементов конструкций.

В связи с совершенствованием измерительных систем в последнее время начали проводить постоянный или непрерывный мониторинг технического состояния строительных конструкций с контролем нормативных параметров, регламентирующих их прочность и деформируемость. Стало возможным назначать ремонт конструкций не по списку, а по их фактическому состоянию, что приводит к увеличению межремонтных сроков при обеспечении той же безопасности конструкций.

Для определения необходимости ремонта используется график изменения индекса «здоровья» СГТС (прогиб лицевой стенки, прочность материала и т.д.) и характер его изменения во времени.

Индекс «здоровья» является комплексной характеристикой, значение которой зависит от конструкции, материала, вида нагрузок и цели мониторинга. С целью выполнения подобной процедуры разрабатываются автоматизированные системы мониторинга конструкций (СМК).

В настоящее время ведутся работы по созданию макета технического паспорта с применением BIM-технологий. Технология предусматривает использование построение BIM-модели сооружения на основе натуральных обмеров цифровыми геодезическими приборами, восстановление BIM-модели из архивных цифровых и бумажных документов.

Оптимизация процесса управления жизненным циклом судоходного шлюза достигается после реализации этапа внедрения непрерывного автоматизированного мониторинга, который является определяющим импульсом к развитию платформы «Индустрия 4.0».

Первоочередной задачей мониторинга технического состояния СГТС является разработка сети чувствительных элементов, которые непрерывно контролируют состояние строительной части в автоматическом режиме – обеспечение контролепригодности системы.

Система расстановки контрольно-измерительной аппаратуры не только инструмент для проведения частных измерений, ее функционал предполагает работу, результат которой – данные, достаточные для построения пространственно-временной 3D модели индуцированных нагрузок и ответных реакций на них.

Второй задачей является разработка комплексной модели оценки технического состояния ГТС, исходными данными для которой будут являться данные мониторинга и предыдущих осмотров.

Критериальные переменные имеют допустимые границы изменения и область желаемых (оптимальных) значений. Оценочная функция выбирается таким образом, чтобы в области допустимых значений переменной, ее значения принадлежали бы интервалу $[0,1]$, были безразмерными и определялись однозначно.

Кроме того, использование системы непрерывного мониторинга улучшит расследования случаев аварий, поскольку появляется объективная информация о происшедших процессах во время нарушения режима эксплуатации.

Решение поставленных задач базируется на использовании аппарата математической статистики. Результатом выполненных работ будет интеллектуальный продукт в виде комплекса «автоматизированный мониторинг технического состояния» – «комплексная модель оценки технического состояния» – «прогнозная модель».

Созданная технология для каждого конкретного шлюза позволит обеспечить безопасность эксплуатации СГТС на принципиально новом уровне и дать достоверный прогноз, т.е. в полном объеме реализовать концепцию анализа жизненного цикла (CALS-технология).

В качестве основы комплексной модели оценки технического состояния предлагается использование точной трехмерной компьютерной модели СГТС, в дальнейшем данная модель будет использоваться как для информационного сопровождения, так и для прямых верификационных расчетов с применением метода конечных элементов.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННОГО БЕТОНА (ДИСПЕРСНОЕ АРМИРОВАНИЕ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ)*В.А. Гречухин**Белорусский национальный технический университет*

В настоящее время в Республике Беларусь насчитывается около 8000 мостов и путепроводов. В период эксплуатации на них, кроме силовых, действуют погодно-климатические факторы и внешняя агрессивная среда.

Это приводит к разрушению защитного слоя железобетонных конструкций и, как следствие, к коррозии арматуры. Для безопасной дальнейшей эксплуатации такого сооружения необходимо снижение его грузоподъемности, а в отдельных случаях дальнейшая эксплуатация не возможна, и сооружение закрывают.



Рисунок 1 – Разрушение защитного слоя и пластовая коррозия арматуры

Одним из вариантов предотвращения коррозии арматуры, является своевременное проведение ремонтно-восстановительных работ.

Перспективным является применение ремонтных составов с дисперсным армированием.

Дисперсное армирование бетона при помощи стальных волокон впервые было предложено в 1918 году Х. Альфсенем (Франция).

В результате проводимых в мире исследований доказано, что введение фибры повышает прочность на растяжение и срез, ударную прочность, трещиностойкость, морозостойкость, водонепроницаемость и снижает хрупкость разрушения бетона. Именно такие характеристики важны для ремонтных составов.

В настоящее время фибру изготавливают из стеклянных, стальных и синтетических волокон. Ее длина варьируется в пределах от 5 до 100 мм, а диаметр 0,2–1,0 мм.

На эффективность дисперсного армирования оказывают влияние характеристики волокон, прочность их сцепления с цементной матрицей и долговечность волокон в щелочной среде цементного камня.

На рисунке 2 приведены диаграммы усредненных значений прочности на растяжение фибры из различных материалов.

Сравнение этих показателей показывает, что максимальное значение имеет стеклянное волокно (2875 МПа), далее в порядке убывания следуют углеродное (2750 МПа), карбоновое (2600 МПа) и базальтовое волокна (2400 МПа).

Одним из основных требований к физико-механическим свойствам ремонтных составов является повышение их прочность на растяжение. В первом прочностном интервале находятся базальтовое, карбоновое, углеродное и стеклянное волокна, имеющие прочность на растяжение в интервале 2400–2825 МПа. Во второй прочностной интервал входят стальное и асбестовое волокна, имеющие прочность на растяжение в интервале 1875–2005 МПа.

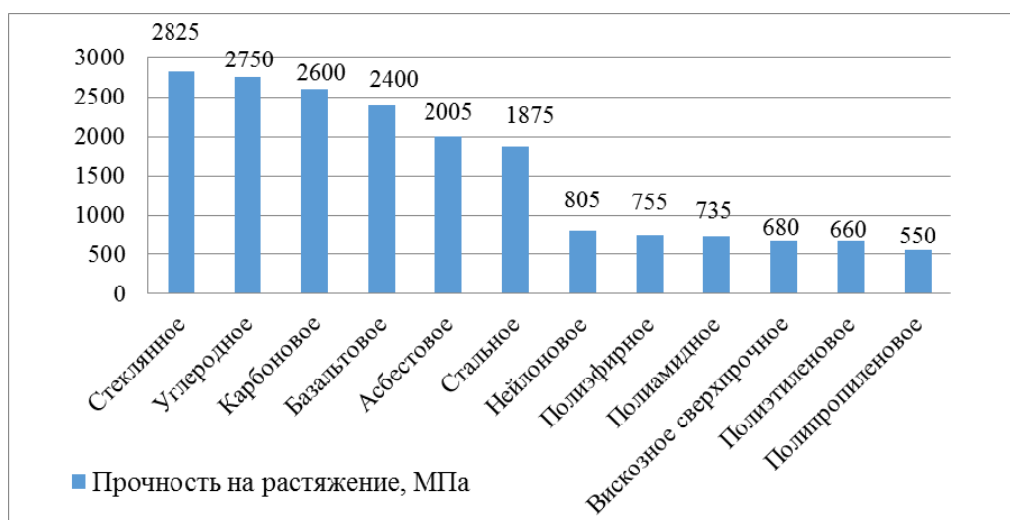


Рисунок 2 – Прочность на растяжение фибры из различных материалов

Исходя из вышеизложенного для дальнейших исследований наибольший интерес представляет фибра, имеющая прочность на растяжение 1800 МПа и выше. Ее применение позволяет повысить эксплуатационную надежность мостовых конструкций.

УДК 629.113

АНАЛИЗ ОПТИМАЛЬНОСТИ СОГЛАСОВАНИЯ СИСТЕМЫ ДВС-ГДТ КАРЬЕРНОГО САМОСВАЛА

В.Л. Гришкевич, В.А. Сергеенко

Белорусский национальный технический университет

Изменение передаточного числа согласующего редуктора приводит к смещению области совместной работы ДВС-ГДТ или в зону максимальной мощности двигателя, или в зону его максимального крутящего момента, что позволяет адаптировать тяговый привод самосвала к конкретным условиям эксплуатации, обеспечивая его наилучшую производительность.

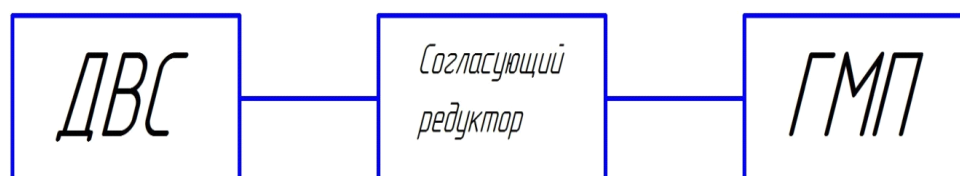


Рисунок 1 – Схема установки согласующего редуктора

На тяжелых тягово-транспортных машинах обычно режим максимальной мощности двигателя совмещают с точкой максимального КПД на режиме трансформации, что, однако, оказывается не всегда оптимальным.

Для практического применения разработана методика оптимизации и программа для ЭВМ, позволяющая рассчитать характеристики исследуемой машины в зависимости от передаточного числа согласующего редуктора. В качестве исходных данных задаются параметры самосвала, внешняя скоростная характеристика двигателя, безразмерная характеристика гидротрансформатора, передаточные числа механического редуктора ГМП, главной передачи самосвала и согласующего редуктора.

В качестве измерителей эксплуатационных свойств приняты путевой расход топлива, время и путь разгона; в качестве показателей свойств – топливная характеристика самосвала при разгоне $Q_s = f(V_a)$, л/100 км, скоростные характеристики времени и пути разгона $V_a = f(t)$ и $V_a = f(s)$.

Для апробации программы оптимизации передаточного числа согласующего редуктора в качестве расчетной модели принят самосвал массой брутто 97 тонн с ГМП 6+1, канонической характеристикой ГДТ ЛГ-470, внешней скоростной характеристикой (ВСХ) ДВС ЯМЗ-845.10 и передаточных числах согласующего редуктора $U_{ред} = (0,8; 1,0; 1,2)$. Был смоделирован разгон с места до максимальной скорости $V_a = 55$ км/ч полностью груженного самосвала на участке с коэффициентом сопротивления дороги $\psi = 0,2$.

Результаты расчета представлены на рисунках (2...4).

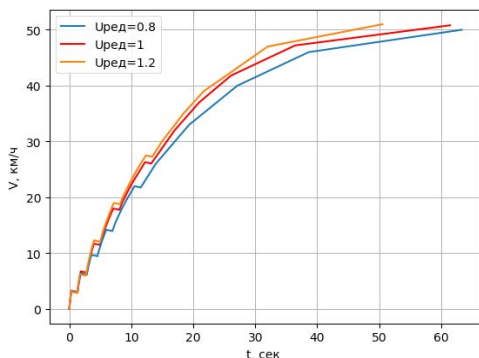


Рисунок 2 – Скоростная характеристика времени разгона самосвала $V_a = f(t)$ при $U_{ред} = (0,8; 1,0; 1,2)$

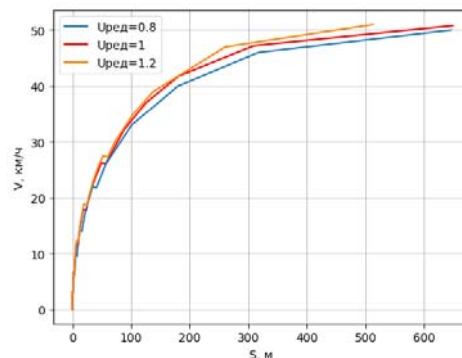


Рисунок 3 – Скоростная характеристика пути разгона самосвала $V_a = f(S)$ при $U_{ред} = (0,8; 1,0; 1,2)$

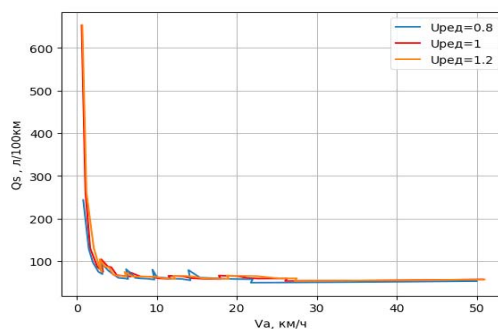


Рисунок 4 – Путь расход топлива $Q_s = f(V_a)$ при разгоне самосвала на горизонтальной дороге при $U_{ред} = (0,8; 1,0; 1,2)$

УДК 614.843.3

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ОГNETУШАЩЕЙ ЖИДКОСТИ В ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ УСТАНОВКИ ИМПУЛЬСНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ (УИП)

А.С. Дмитриченко¹, И.В. Качанов², М.В. Кудин³, И.М. Шаталов², М.К. Щербакова²

¹Белорусский государственный технологический университет

²Белорусский национальный технический университет

³Белорусская государственная академия авиации

В настоящее время все большее внимание уделяется повышению эффективности тушения пожаров водой за счет уменьшения подаваемого удельного расхода и увеличению степени использования огнетушащего вещества (ОТВ). Это достигается использованием при тушении пожаров распыленной воды (РВ) и составов на ее основе, подаваемых к месту пожара различными системами, установками и устройствами. Например, установками импульсного пожаротушения (УИП), в состав которых входит ствол пожаротушения импульсный (СПИ). На кафедре ГЭСВТГ БНТУ в 2015 г. было выполнено научно-техническое исследование установок импульсного пожаротушения в рамках ГПНИ «Информатика и космос, научное обеспечение безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций».

Основным техническим устройством УИП, подающим ОТВ на формирование струи РВ, является ствол, который в общем случае состоит из газовой (воздушной) и жидкостной (водяной) камер, соединенных быстродействующим клапаном.

Геометрическая модель ствола УИП представлена на рисунке 1.

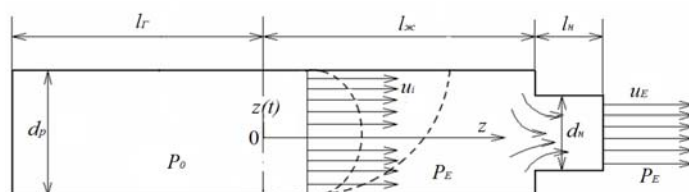


Рисунок 1 – Геометрическая модель СПИ

Газ и жидкость располагаются в цилиндрическом резервуаре диаметром d_p и занимают объемы, характеризующиеся длинами l_r и $l_ж$, разделенные плоской твердой границей с конически расходящимся насадком (на схеме условно не показан). Газ находится под давлением P_0 , жидкость – при давлении окружающей среды P_E . Далее жидкость вытесняется через цилиндрический насадок диаметром d_n и длиной l_n в окружающую среду.

В стволе УИП происходит импульсное вытеснение жидкости сжатым газом, которое можно считать неустановившимся резкоизменяющимся (импульсным) движением распыливаемой жидкости с адиабатическим расширением распыливающего газа в стволе УИП и на выходе из него.

Такое движение можно моделировать путем использования двух уравнений: уравнения импульса и уравнения неразрывности с учетом инерционных потерь давления.

Численное моделирование движения жидкости в стволах УИП проводилось в современном пакете вычислительной гидрогазодинамики ANSYS CFX, в который включены различные математические модели, в том числе и модели движения двухфазных потоков (жидкость-газ) и распыления жидкостей.

Моделирование проводилось с различными соотношениями d_n/d_p , применяемыми в практике пожаротушения. Скорость подачи распыливающего сжатого газа варьировалась в пределах 5–50 м/с, 50–100 м/с, 100–300 м/с и свыше 300 м/с.

Результаты численного моделирования представлены на рисунке 2.

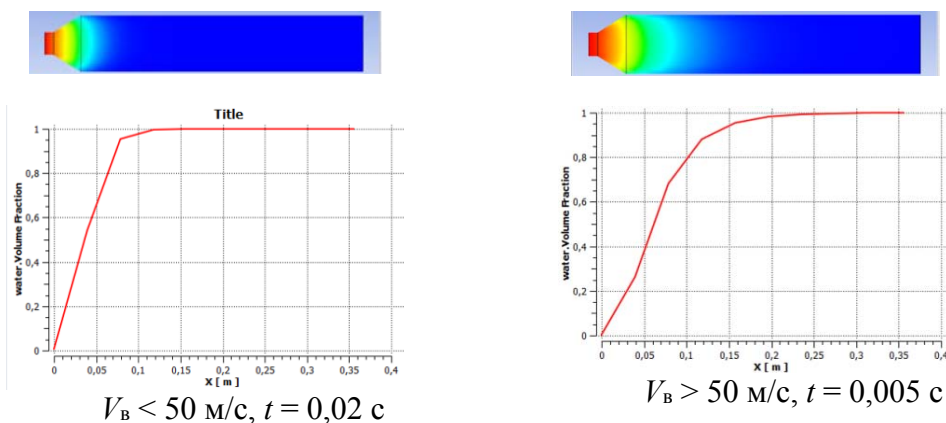


Рисунок 2 – График изменения соотношения воздух-вода в газо-жидкостном потоке при скоростях подачи распыливающего сжатого газа до и свыше 50 м/с

Проведенное моделирование позволило сделать следующие выводы:

1. В результате взаимодействия распыливающего газа с распыливаемой жидкостью граница раздела фаз имеет криволинейную форму.
2. Режимы течения и диспергирования (распада и распыления) огнетушащей жидкости зависят от размеров жидкостной камеры (ее диаметра d_p) и отверстия истечения (d_n). При со-

отношениях $d_n / d_p > 0,80 / 0,85$ устанавливается импульсный волнообразный распад струи жидкости; при $d_n / d_p \leq 0,85 / 0,5$ – волнообразный турбулентно-пульсационный распад жидкости; при $d_n / d_p < 0,5$ происходит кавитационно-инерционный распад жидкости в плоскости отверстия истечения или в непосредственной близости от него.

В заключении следует отметить, что установленные режимы течения позволяют выбрать наиболее оптимальные конструктивные и гидродинамические параметры ствола УИП для тушения пожаров различной сложности.

УДК 629.114.4

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА И СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МОДУЛЯТОРА ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ ОСОБО БОЛЬШОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

С.В. Ермилов, М.И. Жилевич

Белорусский национальный технический университет

Обеспечение устойчивого и управляемого движения автомобиля и минимального тормозного пути на скользких и обледенелых дорожных покрытиях является сложной задачей для водителя. Антиблокировочные системы (АБС), устанавливаемые практически на все виды транспортных средств, позволяют упростить данную проблему.

В соответствии с Правилами ЕЭК ООН №13 применение АБС на автомобилях особо большой грузоподъемности не регламентировано, однако некоторые мировые производители уже ведут работы по установке таких систем на карьерные самосвалы (КС).

Как правило, АБС работает по циклическому алгоритму и, в зависимости от его сложности, управление модулятором, конструктивно состоящем из элементов дискретного типа, может быть двух-, трех- и многофазным. Преимуществом двухфазного модулятора является простота конструкции. Например, в разомкнутом приводе такой модулятор может быть реализован трехлинейным двухпозиционным распределителем. Конструкции трехфазных и многофазных модуляторов более сложные и получаются комбинированием таких распределителей. Фаза выдержки позволяет уменьшить расход рабочей жидкости (РЖ) и, кроме того, способствует предотвращению гидроударов и волновых процессов в трубопроводах при резком изменении направления потока РЖ.

Одной из главных проблем реализации АБС на КС – большие размеры исполнительных механизмов и, как следствие, большой расход РЖ в тормозном приводе и инерционность исполнительных элементов. Схемное решение, новизна которого подтверждена патентом РБ на изобретение, 60Т 8/48 (2006.01), ВУ 19812 С1, представленное на рисунке 1, позволяет снизить инерционность элементов гидравлического модулятора и обеспечить заданное быстродействие антиблокировочной системы при экстренном торможении КС. Требуемая скорость срабатывания привода достигается путем применения разделения потока РЖ на основной и вспомогательный при помощи дополнительного нормально закрытого клапана 3 золотникового типа, установленно параллельно основному 1. Клапан 2 предназначен для сброса РЖ в бак на фазе оттормаживания. Предлагаемое схемное решение позволяет использовать в качестве впускного 1 и выпускного 2 клапанов серийно выпускаемыми аппаратами с электромагнитным управлением.

Расчетная схема модулятора для фазы экстренного торможения (рисунок 2) позволяет определить основные конструктивные параметры рабочего окна клапана 3.

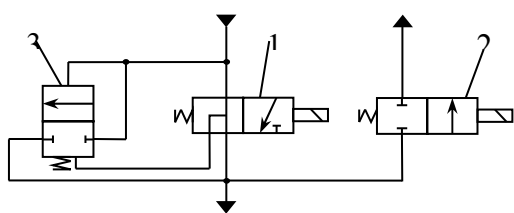


Рисунок 1 – Схемное решение модулятора для автомобиля особо большой грузоподъемности

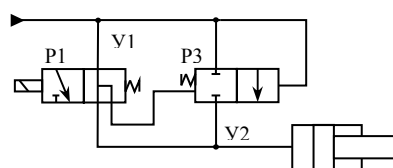


Рисунок 2 – Расчетная схема модулятора

На основе равенства сумм расходов РЖ в предлагаемом модуляторе на входе и выходе клапанов Р1 и Р3, рассчитать которые можно по формуле Торричелли, и, принимая перепад давления на клапанах Р1 и Р3 равными, после ряда математических преобразований получим формулу, описывающую перепад давления Δp как функцию нескольких переменных:

$$\Delta p = \frac{2}{\rho} \left(\frac{1}{\mu_1 \pi d_{301} x_1 + \mu_3 \pi d_{303} x_3} \right)^2 Q^2 \quad (1)$$

где Q – расход РЖ; d_{30i} – диаметр золотника i -го клапана; μ_{1i} – коэффициент расхода i -го клапана; x_{1i} – перемещение золотника i -го клапана; i – номер клапана ($i=1, 3$); ρ – плотность РЖ.

Контрольные расчеты, выполненные по зависимости (1) позволяют построить семейства кривых, некоторые из которых приведены на рисунке 3. Конструктивные размеры рабочего окна клапана Р1 принимались исходя из размеров золотниковых пар, серийно выпускаемых гидрораспределителей с электромагнитным управлением ($d_{301} \cdot h_{301} = 6 \text{ мм} \cdot 0,5 \text{ мм} \dots 10 \text{ мм} \cdot 1,0 \text{ мм}$). Кроме того, $\mu_1=0,65$, $\mu_3=0,65$, $\rho=880 \text{ кг/м}^3$. Расход РЖ через модулятор изменялся от 40 л/мин до 120 л/мин.

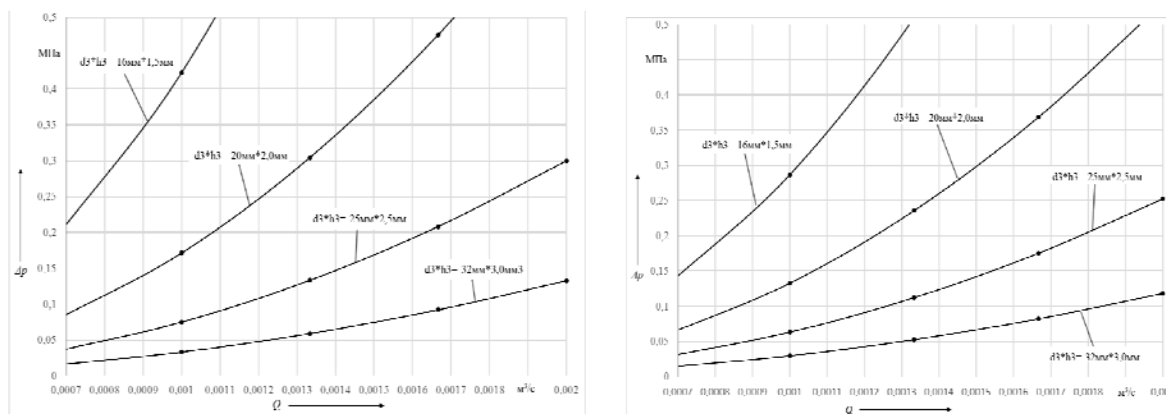


Рисунок 3 – Расходно-перепадная характеристика предлагаемого модулятора с параметрами рабочего окна основного распределителя Р1:

$$a - d_{31} \cdot x_1 = 8 \text{ мм} \cdot 0,5 \text{ мм}; \quad б - d_{31} \cdot x_1 = 10 \text{ мм} \cdot 1,0 \text{ мм}$$

Полученный ряд расходно-перепадных характеристик может быть использован для создания типоразмерного ряда модуляторов для КС различной грузоподъемности и, соответственно, различных расходов РЖ в тормозном гидроприводе.

УДК 614.843.3

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДАЛЬНОБОЙНОГО ПОЖАРНОГО ЛАФЕТНОГО СТВОЛА (ДЛС) ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

И.В. Качанов И.В.¹, М.В. Кудин.², И.М. Шаталов¹, А.А. Кособуцкий.¹ М.К. Щербакова¹, К.В. Хвилько¹

¹Белорусский национальный технический университет

²Белорусская государственная академия авиации

Одним из самых востребованных современных способов активного пожаротушения в любой области хозяйственной деятельности человека, в том числе на водном транспорте, является применение дальнобойных лафетных стволов (ДЛС). На кафедре ГЭСВТГ БНТУ в период 2013–2014 гг. выполнялась НИР в рамках задания 2.2.30 ГПНИ «Информатика и космос, научное обеспечение безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций» по созданию отечественного образца ДЛС.

Для определения оптимальных формы и размеров ДЛС было выполнено компьютерное моделирование проточной части лафетного ствола в прикладном программном пакете «SolidWorks».

При компьютерном моделировании учитывалось, что проточная часть лафетного ствола должна иметь различную (круглую, прямоугольную и овальную) форму поперечного сечения, а из условия статической устойчивости ДЛС проточная часть лафетного ствола должна включать в себя три плавных поворота (колена) на угол 90° и один плавный поворот (колени) на угол 180° .

В результате компьютерного моделирования с учетом вышеизложенных факторов проточная часть круглой, прямоугольной и овальной формы поперечного сечения экспериментального образца дальнобойного пожарного лафетного ствола приобрела формы, изображенные на рисунке 1.

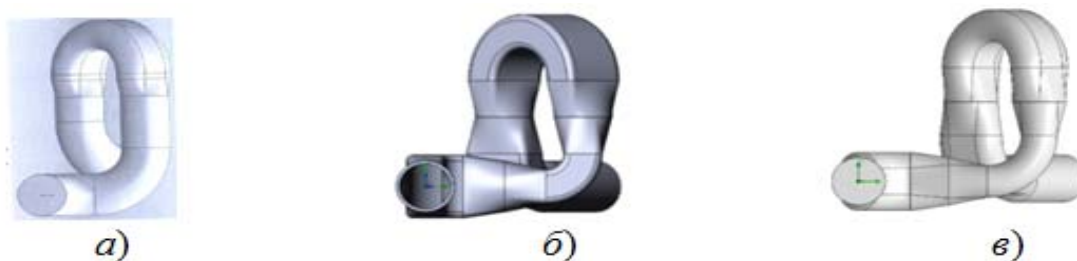
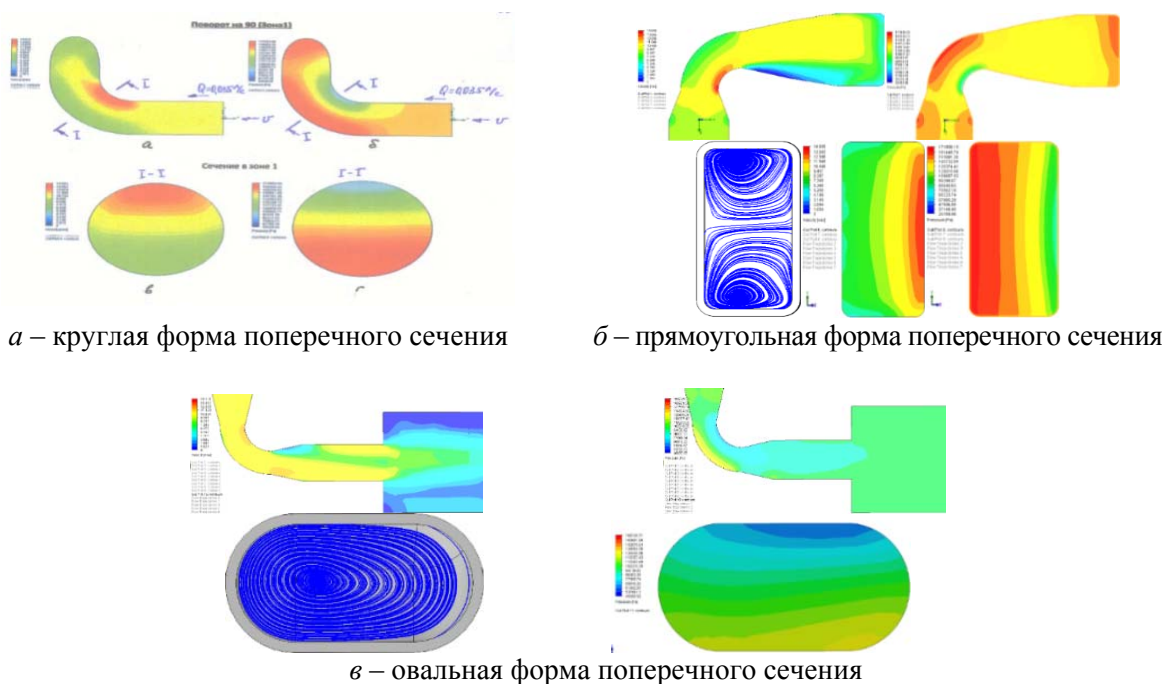


Рисунок 1 – Компьютерные модели проточной части дальнобойного пожарного ствола с различной формой поперечного сечения: *a*, *б*, *в* – круглая, прямоугольная и овальная формы соответственно

Далее для определения оптимальных параметров ДЛС была создана обобщенная имитационная математическая модель течения несжимаемой вязкой жидкости на основе уравнений Навье-Стокса.

Для создания сетки расчетной области и проведения численных расчетов использовался программный продукт по вычислительной гидродинамике «Cosmos Flo Works».

Некоторые результаты моделирования представлены на рисунке 2.



a – круглая форма поперечного сечения

б – прямоугольная форма поперечного сечения

в – овальная форма поперечного сечения

Рисунок 2 – Диаграммы распределения скоростей и давлений проточной части ДЛС различной формы поперечного сечения

В результате проведенного компьютерного моделирования можно сделать вывод, что структура потока и сопротивление изогнутых каналов определяется тремя явлениями: образованием вихревой области у внутренней стенки поворота, образованием такой же области у внешней стенки и возникновением «парного вихря» в поперечном сечении канала.

Теоретическое и компьютерное моделирование показало, что существенно снизить гидравлическое сопротивление проточной части лафетного ствола можно за счет исчезновения «парного вихря» путем изменения формы поперечного сечения. Причем наиболее оптимальной формой является овальная форма поперечного сечения с соотношением осей овала 1:2(3) (причем большая ось направлена в сторону кривизны плавного поворота (колена), в которой «парный вихрь» практически исчезает (см. рис. 2,з), что приводит к снижению гидравлического сопротивления до 1,5 раз.

УДК 626.141

ТЕХНОЛОГИЯ РЕВЕРСИВНО-СТРУЙНАЯ ОЧИСТКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И БЕТОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОТ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ

*И.В. Качанов, И.М. Шаталов, А.Н. Жук, А.В. Филипчик, В.С. Ковалевич
Белорусский национальный технический университет*

В настоящее время широкое применение в промышленном и строительном производстве нашли пескоструйные и дробеструйные способы очистки, которые обладают рядом серьезных недостатков.

Некоторые из этих недостатков устраняются путем применения метода гидроабразивной очистки (ГАО). Процесс очистки состоит в эрозионном воздействии высокоскоростной водяной струи и твердых абразивных частиц на обрабатываемый материал. Недостатком ГАО является неполное использование кинетической энергии струи жидкости, взаимодействующей с преградой. Этот недостаток устраняется путем использования реверсивно-струйного течения рабочей жидкости относительно обрабатываемой поверхности. Для получения такого течения сопловый блок помещается в корпус, который позволяет произвести разворот струи на 180° и тем самым увеличить силовое воздействие на обрабатываемую поверхность ориентировочно на 70–80 %, решить вопросы по сбору жидкости после проведения очистки поверхности и отправить ее на регенерацию.

На кафедре «Гидротехническое и энергетическое строительство, водный транспорт и гидравлика» БНТУ была разработана, исследована и запатентована новая технология и устройство для формирования реверсивной струи рабочей жидкости, воздействующей на преграду (рисунок 1).

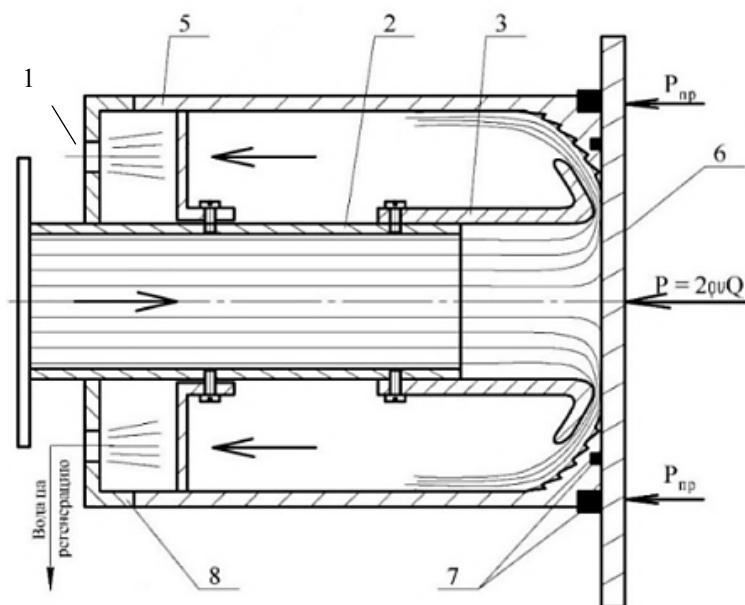


Рисунок 1 – Устройство для очистки от коррозии плоских, стальных и бетонных поверхностей:
1 – бак напорный; 2 – насадка; 3 – манжета струеформирующая; 4 – насос (не показан);
5 – стакан цилиндрический; 6 – обрабатываемая поверхность; 7 – уплотнение; 8 – крышка

В процессе обработки при ударе струи о плоскую преграду сила давления P прямо пропорциональна плотности жидкости ρ , площади сечения струи ω и квадрату средней скорости струи v , т.е.

$$P = \rho \cdot \omega \cdot v^2, \quad (1)$$

или

$$P = \rho \cdot v \cdot Q, \quad (2)$$

где Q – расход рабочей жидкости, м³/с; $Q = v \cdot \omega$; ρ – плотность рабочей жидкости, кг/м³; ω – площадь сечения струи рабочей жидкости, м²; v – средняя скорость струи, м/с.

При ударе струи рабочей жидкости в плоскую поверхность с обеспечением ее разворота на 180° сила давления определяется по формуле

$$P = 2 \cdot \rho \cdot v \cdot Q. \quad (3)$$

Анализ формулы (3) показывает, что при неизменных параметрах обработки v и Q , в результате разворота струи на 180°, сила удара ее на очищаемую поверхность возрастает в два раза, но в формуле (3) не учтены прочностные характеристики разрушаемого слоя коррозии.

Для определения величины давления при воздействии реверсивной струи на преграду с учетом прочностных характеристик разрушаемого слоя коррозии был использован метод механики – метод верхней оценки или приближенный энергетический метод.

Этот метод позволил получить выражения (4) для расчета оптимальных углов α и β кинематически возможного поля линий скольжения, обеспечивающих минимальное значение давления струи $p_{стр}$ при разрушении обрабатываемого материала.

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha = \beta + \arccos \frac{\sqrt{9\left(\lambda + \frac{1}{\lambda}\right) + 14}}{3\left(\sqrt{\lambda + \frac{1}{\lambda}}\right)} \\ \beta = \arctg \frac{\sqrt{9\left(\lambda + \frac{1}{\lambda}\right) + 14}}{3 \cdot \lambda + 5} \end{array} \right. \quad (4)$$

Для проверки полученных теоретических решений были проведены экспериментальные исследования процесса реверсивно-струйной очистки (РСО) стальных поверхностей на специальном стенде, разработанном на кафедре «ГЭСВТТ». В результате проведенных исследований установлено влияние расстояния от сопла до обрабатываемой заготовки на силу воздействия струи и получено его оптимальное значение. Анализ полученных экспериментальных данных показал, что максимальное значение давления струи на преграду p достигается при коэффициенте обжатия струи $\lambda = 0,063$. При использовании РСО увеличивается эффективность и качество очистки обрабатываемых поверхностей, более рационально используется кинетическая энергия струи, снижается энергоемкость производимых работ, повышается производительность процесса очистки и культура производства.

УДК 627.8-1

КОНИЧЕСКАЯ НАСАДКА С ОПТИМАЛЬНЫМ УГЛОМ КОНУСНОСТИ ДЛЯ РЕВЕРСИВНО-СТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ

*И.В. Качанов, И.М. Шаталов, А.Н. Жук, А.В. Филипчик, В.С. Ковалевич
Белорусский национальный технический университет*

Основным рабочим элементом гидромониторных стволов является конфузор [1], позволяющий сформировать струю рабочей жидкости с заданными энергетическими характеристиками.

Анализ патентно-информационных источников [2, 3] показывает, что задача по определению оптимального угла конусности конфузоров до настоящего времени не получила корректного решения. Процесс формирования струи в конфузорах определяется соотношением площадей входного и выходного отверстий и конфигурацией каналов.

С целью математического обоснования оптимального угла конусности α конфузора струеформирующего устройства была решена вариационная задача по минимизации потерь напора в потоке жидкости, проходящей через конфузор. При расчете конфузора полная потеря напора h на трение определялась как сумма двух видов потерь напора: потери на трение по длине h_{mp} и местные потери напора на плавное сужение $h_{n.c.}$ [4], т.е.

$$h = h_{mp} + h_{n.c.} \quad (1)$$

Потеря напора на трение по длине рассчитывалась с использованием формулы Дарси-Вейсбаха, записанной в дифференциальном виде

$$dh_{mp} = \lambda \frac{dl}{2r} \cdot \frac{v^2}{2g} \quad (2)$$

Для расчета принимался цилиндрический конфузор с прямолинейной образующей и с углом α при вершине (рисунок 1).

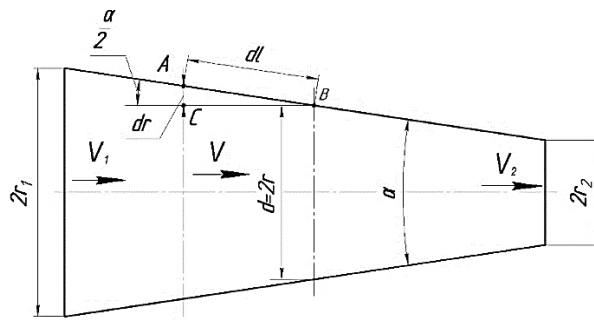


Рисунок 1 – Расчетная схема конфузора, принятая для определения оптимального угла конусности α_{opt}

При расчете местных потерь напора на плавное сужение использовалась классическая формула Вейсбаха [4]:

$$h_{n.c.} = \xi_{n.c.} \frac{v_2^2}{2g} \quad (4)$$

Для определения оптимального угла конусности α_{opt} , при котором полные потери напора на трение будут минимальными, исследовалось на экстремум выражение

$$h(\alpha) = \frac{C_{mp}}{\sin \frac{\alpha}{2}} + \left(0,6 \cdot \left(\sin \frac{\alpha}{2} \right)^{3,45} + \frac{0,0138}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 0,13 \right) \cdot C_n \quad (5)$$

$$\text{где } C_n = \left(\frac{1}{\varepsilon} - 1 \right)^2 \cdot \frac{v_2^2}{2g}, C_{mp} = B_1 \left[\frac{0,0582 \cdot (1 - n^4) + \frac{15,886 \cdot (1 - n^{3,5}) \sqrt{r_2}}{\sqrt{A}}}{+ \frac{2,111 \cdot (1 - n^{3,7865}) \cdot r_2^{0,2135}}{A^{0,2135}}} \right]$$

Исследование показало, что в интервале углов конусности (0; 180°) единственным решением для $\alpha_{\text{опт}}$ является

$$\alpha_{\text{опт}} = 2 \arcsin \left(\frac{C_{\text{мп}} + 0,0138C_n}{2,07C_n} \right)^{\frac{4}{19}} = 2 \arcsin \left(\frac{C_{\text{мп}}}{2,07C_n} + 0,067 \right)^{\frac{4}{19}}. \quad (6)$$

Анализ расчетов по формуле (6) показывает, что для конструктивно обоснованных значений параметров, входящих в формулу (6), минимальные потери напора и, как следствие, максимальное воздействие струи рабочей жидкости, будут отмечаться при значении угла конусности $\alpha_{\text{опт}} = 39\text{--}43^\circ$ [5].

Список использованных источников

1. Бочаров, В.П. Расчет и проектирование устройств гидравлической струйной техники / В.П. Бочаров. – Киев: Техник, 1987. – 12 с.
2. Способы очистки металлических поверхностей: пат. №21512, Респ. Беларусь, МПК В 08В 3/04 / И.В. Качанов, А.Н. Жук, А.В. Филипчик, А.С. Исаенко; дата публ. 30.12.2017.
3. Качанов, И.В. Технология струйной гидроабразивной очистки и защиты от коррозии стальных изделий с применением бентонитовой глины / И.В. Качанов, А.В. Филипчик, В.Е. Бабич, А.Н. Жук, С.И. Ушев. – Минск: БНТУ, 2016. – 168 с.
4. Альтшуль, А.Д. Гидравлические сопротивления / А.Д. Альтшуль. – М.: Недра, 1982. – 224 с.
5. Качанов И.В., Веремеюк В.В., Мойса А.С., А.В. Филипчик. Расчет оптимального угла конусности конфузора. – Минск: Агропанорама, 2016. – С. 7–10.

УДК 620.4539.37

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СКОРОСТНОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РЕЗЦОВ ДЛЯ ДОРОЖНЫХ МАШИН

*И.В. Качанов, И.М. Шаталов, С.А. Ленкевич, К.Ю. Быков, В.С. Рабченя
Белорусский национальный технический университет*

Современное развитие промышленного производства тесно связано с использованием наукоемких и высоких технологий, обеспечивающих конкурентоспособность выпускаемой продукции на мировом рынке путем внедрения новых эффективных процессов обработки материалов при одновременном снижении энерго- и ресурсопотребления. В этой связи большими потенциальными возможностями обладают технологии, основанные на получении биметаллических формообразующих деталей штамповой оснастки методом скоростного горячего выдавливания (СГВ), позволяющие за один удар получать высокоточные изделия с экономией штамповых сталей до 90 %. Эти технологии могут получить широкое применение для получения отечественных биметаллических резцов для снятия асфальтобетонных покрытий.

Профилирование старого асфальтобетонного покрытия – это автоматически управляемый процесс его холодного фрезерования для восстановления заданного поперечного и продольного профиля, удаления бугров, выбоин, зон износа, а также других дефектов покрытия, что и выполняют современные дорожные фрезы (дорожная фреза фирмы Wirtgen).

Чтобы разработать технологический процесс изготовления биметаллического инструмента методом СГВ, необходимы информация о характере пластического течения, а также сведения об откликах системы «штамп – инструмент – деформируемый образец» на изменение технологических параметров. Для получения такой информации могут быть использованы методы экспериментального исследования и теоретического моделирования, а также их комбинации. Главная трудность применения всех методов экспериментального исследования заключается в необходимости изготовления технологической оснастки, стоимость которой весьма значительна.

Альтернативой экспериментальному и теоретическому методам исследований является использование имитационного моделирования процессов объемной штамповки с помощью метода конечных элементов (МКЭ). Неоспоримое и весьма ценное достоинство этого метода – возмож-

ность проведения комплексного физико-механического анализа, который базируется на основных концептуальных положениях, законах и теоремах механики сплошной среды вообще и деформируемого твердого тела в частности. Корректная модель в МКЭ максимально приближена к реальному физическому процессу и позволяет учитывать весьма тонкие физические эффекты.

Целью исследований являлось создание компьютерной модели процесса скоростного горячего выдавливания для интенсификации процесса разработки технологии изготовления биметаллических резцов для дорожных машин и сопоставление полученных результатов моделирования и экспериментальных исследований. Для проведения исследований и отработки технологии в качестве прототипа был выбран резец фирмы Wirtgen W6/20. Используя его размеры был разработан эскиз опытного биметаллического резца, на основе которого была создана модель для анализа пластического течения в среде программы DEFORM-3D.

Сравнительный анализ пластического течения реальных и модельных образцов, полученного в результате компьютерного моделирования, лабораторных и натурных исследований, показал качественную и достоверную картину пластического течения в процессе скоростного горячего выдавливания. Моделирование в DEFORM-3D позволяет исключить сложные расчеты и значительно сократить число экспериментальных исследований при разработке новых технологических процессов. Возможность «обратного» моделирования позволяет до проведения экспериментальных исследований установить оптимальную форму изготовления составной биметаллической заготовки, что представляет собой вклад в теорию математического планирования эксперимента в части установления минимального количества экспериментов с прогнозируемым расположением поверхности соединяемых разнородных материалов в процессе изготовления биметаллических деталей различного функционального назначения.

На рисунке 2 представлены фото образцов биметаллических резцов для дорожных машин, полученных методом СГВ, до и после натурных испытаний на автодорогах Республики Беларусь.



Рисунок 2 – Фото образцов биметаллических резцов для дорожных машин до испытания и после испытания на автодорогах РБ

Проведенные компьютерные, лабораторные и натурные исследования дорожных резцов позволили сделать вывод о принципиальной возможности производства отечественных дорожных резцов в рамках импортозамещения.

УДК 626.4

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ВОРОТ ШЛЮЗА ОТ НАВАЛА СУДОВ

М.А. Колосов, К.П. Моргунов

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург

Защита ворот судоходного шлюза от повреждения или разрушения при навале судна предполагает создание устройств, способных остановить его перед воротами, для чего необходимо создать тормозное воздействие, обеспечивающее гашение энергии движения судна.

В качестве тормозных систем в настоящее время, как правило, используются устройства с применением противовесов в виде грузов, расположенных в вертикальных шахтах; гидроцилиндров с системой перетока масла из штоковой полости; резиновых блоков, сформированных в цепи; тормозных фрикционных тележек. Недостатком известных систем защиты ворот является короткий путь торможения, определяемый для гидроцилиндров и резиновых блоков ограниченностью их размеров, для противовесов – ограниченностью глубины шахт. Кроме того, все известные системы имеют несовершенное регулирование усилий.

Нами предлагается система торможения, которая состоит из поперечного каната, концы которого закреплены на тележках, установленных на наклонных путях, проложенных по стенам камеры шлюза (рис. 1).

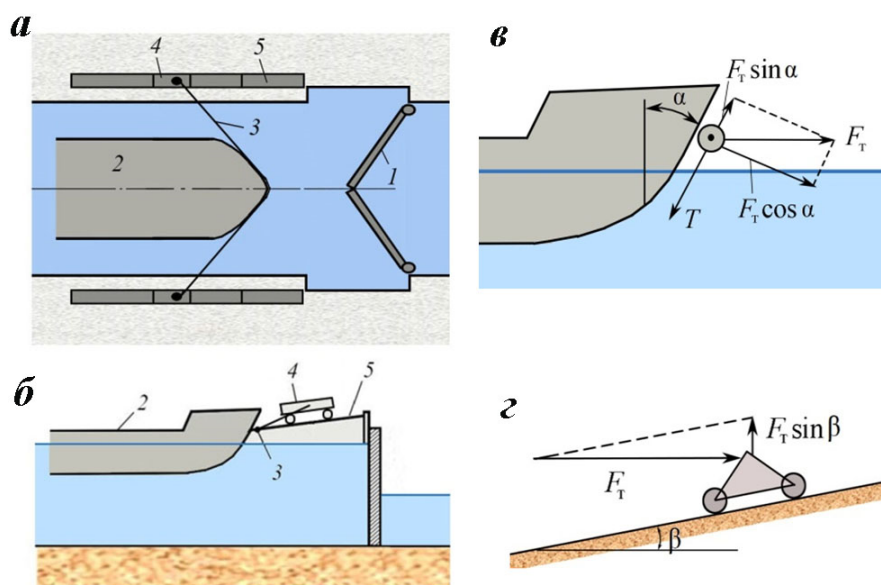


Рисунок 1 – Схема предохранительного устройства:

а – план; *б* – продольный разрез; *в* – схема взаимодействия тормозного каната с форштевнем;
г – схема усилий на тормозной тележке *1* – ворота шлюза; *2* – судно в камере; *3* – гибкое ограждение;
4 – тележка; *5* – наклонные пути тележки

Поперечный канат в зоне его контакта с форштевнем судна должен иметь резиновую оболочку, компенсирующую трение, возникающее при навале судна. Сила трения T между форштевнем судна и канатом защитного устройства определится формулой

$$T = \mu F_T \cos \alpha ,$$

где μ – коэффициент трения резиновой оболочки каната о металлический брус форштевня;
 α – угол наклона форштевня судна.

По нашим оценкам $\mu = 0,85 / 0,90$. Задаваясь углом уклона путей тележки β , получим выражение для силы, действующей на форштевень

$$Q = F_T \sin \beta .$$

Необходимым условием устойчивости каната на форштевне судна является $T \geq Q$. Тогда для обеспечения торможения необходимо задаться, например, следующим значением коэффициента устойчивости

$$K_y = \frac{T}{Q} = \frac{\mu F_T \cos \alpha}{F_T \sin \beta} \geq 1,5.$$

Из этого условия, зная коэффициент трения μ и угол наклона форштевня судна α , можно определить потребный угол уклона тормозных путей тележки.

Представленная схема взаимодействия тормозного каната и форштевня судна может быть уточнена с учетом фактических обводов судна и типа резины, принятой для оболочки каната. Усилия навала следует задавать в зависимости от принятой длины зоны безопасности перед воротами шлюза.

Так как тормозные тележки воспринимают как горизонтальные, так и вертикальные нагрузки, наклонные пути необходимо проектировать, используя лотковую форму фундамента.

УДК 629.55

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ 3D-МОДЕЛЕЙ КОРПУСОВ МЕЛКОСИДЯЩИХ БУКСИРНЫХ ТЕПЛОХОДОВ (МБТ) В ГИДРОДИНАМИЧЕСКОМ ЛОТКЕ

*В.А. Ключников¹, И.В. Качанов¹, С.А. Ленкевич¹, А.П. Афанасьев²,
И.М. Шаталов¹, М.К. Щербакова¹, В.С. Ковалевич¹, Д.В. Ратинчук¹*

¹Белорусский национальный технический университет, ²ОАО «Белсудопроект»

При эксплуатации речных судов, например, буксирных теплоходов (МБТ) проекта 570 (или 730), на мелководных и извилистых участках рек возникают сложности с прохождением судами этих участков. На этих участках рек резко уменьшается величина пропульсивного комплекса МБТ, который является основной характеристикой эффективной эксплуатации судов, увеличивается сила сопротивления движению, резко падает тяга водометного двигателя, происходит присасывание судна к дну водотока (реки или канала).

Одной из составляющих силы сопротивления движению судна является сила трения, возникающая в пристеночном слое днищевой части судна и связанная с вязкостью воды. Уменьшить сопротивление трения можно за счет уменьшения смоченной поверхности корпуса судна, либо понижением вязкости воды, омывающей эту поверхность.

Одним из путей уменьшения смоченной поверхности является создание воздушной каверны в днищевой части судна (рисунок 1,а), представляющей из себя полость в днище судна, в которой с помощью нагнетателей поддерживается давления газа (чаще воздуха), изолирующего судно от воды.

Снижение вязкости воды в пристеночном слое можно получить за счет создания пузырьковой смазки путем ввода плотной пелены пузырьков под гладкое днище судна через специальные каналы или отверстия (рисунок 1,б).

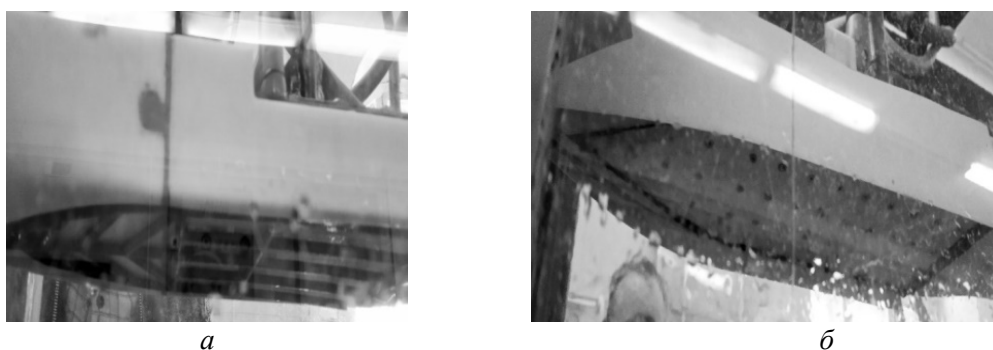


Рисунок 1 – Конструкция днища корпуса 3D-модели МБТ:
а – с каверной и трубчато-перфорированной подачей воздуха без скег;
б – с блочно-пакетной подачей воздуха со скегами

Следует отметить, что у мелкоосидающих судов (МБТ) при определенных режимах движения возникает нежелательное явление – присасывание судна к дну, вследствие падения давления под днищевой частью. При создании воздушной каверны под днищевой частью судна это явление исчезает, т.к. при подаче воздуха возникает вертикальная подъемная сила, что исключает присасывание судна к дну водотока.

Для оценки величины силы сопротивления движению и подъемной силы при движении МБТ проекта 570 (или 730) в гидравлической лаборатории кафедры «ГЭСВТГ» БНТУ были проведены исследования 3D-моделей корпуса МБТ. Экспериментальная установка включала в себя гидродинамический лоток, программно-измерительный комплекс для регистрации усилий, 3D-модель корпуса судна с днищевой каверной и системой подачи воздуха.

В процессе проведения исследований выяснялся вопрос влияния параметров подачи воздуха в днищевую каверну на величину силы сопротивления движения судна и величину подъемной силы.

Анализ полученных результатов позволил установить положительный эффект от создания воздушной каверны в днищевой части 3D-модели корпуса МБТ. Снижение силы сопротивления достигало 57%, а увеличение подъемной силы – 36%. Полученный положительный эффект зависит от способа подачи воздуха и конструкции днища судна, а именно: конструкции днищевой части корпуса: со скегами и без скег; конструкции распределения воздуха: трубчатого или пакетного; направления подачи воздуха по отношению к набегающему потоку; скорости набегающего потока; давления воздуха, подаваемого в днищевую часть судна.

Наибольший эффект на 3D-модели корпуса проявляется для конструкции со скегами.

Наиболее эффективной системой подачи воздуха является трубчатая.

Оптимальное давление подачи воздуха в днищевую часть 3D-модели судна составило $P = 0,02-0,04$ МПа. Дальнейшее увеличение давления не влияло на рост подъемной силы, а лишь приводило к росту силы гидравлического сопротивления движению.

УДК 620.92

ПОТЕНЦИАЛ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИИ

А.Ю. Лаврик

Санкт-Петербургский горный университет

Введение. Одним из наиболее актуальных стратегических направлений, стоящих перед Россией в настоящее время, является освоение Арктики [1]. Устойчивое развитие региона в полной мере соответствует национальным интересам страны: это огромные запасы полезных ископаемых – извлекаемые начальные ресурсы углеводородов в зоне РФ составляют более 87% углеводородных ресурсов России; богатые биологические и рекреационные ресурсы, Северный морской путь.

Освоение Арктики невозможно без создания соответствующей инфраструктуры, в том числе надежной и экономически эффективной системы энергоснабжения объектов: населенных пунктов, метеорологических и полярных станций, аппаратуры магистральных трубопроводов нефти и газа [2, 3]. Вместе с тем, электроснабжение автономных изолированных от ЕЭС потребителей осуществляется в настоящее время неэффективно: себестоимость электроэнергии в некоторых арктических регионах достигает 80–120 руб./кВт·ч [4]. Относительно новым направлением для российской Арктики, позволяющим частично решить эту проблему, является использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ), в частности – энергии солнца и ветра.

В докладе освещаются основные аспекты использования в Арктической зоне России различных возобновляемых и нетрадиционных источников энергии. Более глубокая оценка произведена для наиболее часто используемых ВИЭ – энергии солнца и ветра. Отмечается, что потенциал использования солнечных и ветряных электростанций в Арктике достаточно велик [1, 2].

Для солнечных электростанций верны следующие аспекты:

– полярный день и полярная ночь. Это природное явление нельзя однозначно относить к недостаткам: так, за полярным кругом солнечные электростанции могут быть очень эффективны при использовании объекта в полевой сезон (геологоразведочные станции и т.п.), когда Солнце не заходит за горизонт;

– повышенный КПД: низкая температура модулей обеспечивает КПД, превышающий паспортную номинальную величину [5];

– значительная вариативность расположения: величина солнечной инсоляции не меняется на местности резко, в отличие от скорости ветра, зависящей от рельефа и окружающих объектов;

– фиксированный угол установки: конструкция солнечной электростанции может быть выполнена без вращающихся частей, что, хотя и приводит к снижению коэффициента использования установленной мощности, в условиях низких температур является преимуществом;

– выпадение снега: может потребоваться механическая уборка снега, либо установка вибрационных двигателей, либо безрамочный конструктив солнечных панелей.

Использование в Арктике ветряных электростанций сопряжено со следующими особенностями:

– климатическое исполнение: оборудование должно не разрушаться под воздействием ураганных ветров, функционировать при отрицательных температурах, ее перепадах, образовании наледи и т.д.;

– транспорт и инфраструктура: доставка оборудования до места установки часто затруднена;

– вариативность расположения на местности ниже, чем у солнечных электростанций;

– шум от лопастей крупных ветроэнергетических установок;

– локализация оборудования: многие перспективные проекты в РФ были свернуты из-за сложности поставок комплектующих;

– квалифицированный персонал: наличие подготовленных кадров для ремонта и обслуживания ветроэнергетических установок в Арктике может быть проблемой.

Кроме того, в докладе затронуты возможные сферы применения ВИЭ в Арктической зоне.

Список использованных источников

1. Использование возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей в Арктической зоне Российской Федерации / О.С. Попель, С.В. Киселева, М.О. Моргунова [и др.] // Арктика: экология и экономика – 2015. – № 1 (17). – С. 64–69.

2. Попель, О.С. Перспективные технологии малой и возобновляемой энергетики для освоения и развития арктической зоны Российской Федерации / О.С. Попель // Государственный аудит. Право. Экономика. – 2017. – № 1. – С. 44–52.

3. Использование возобновляемых источников энергии для питания собственных нужд нефтепровода / К.В. Суслов, И.Н. Шушпанов, Д.В. Воронцов // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2018. – Т. 20. – № 1–2. – С. 70–79.

4. Эксперты: в Арктике возможно широкое применение альтернативной энергетики [Электронный ресурс] // Информационное агентство ТАСС. – Режим доступа: <http://tass.ru/v-strane/4382568>.

5. Pantic, L. The assessment of different models to predict solar module temperature, output power and efficiency for Nis, Serbia. / L. Pantic, T. Pavlovic, D. Milosavljevic // Energy. – 2016. – № 109. – P. 38–48.

УДК 625.73

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ШЕРОХОВАТОСТИ СПИРАЛЬНОВИТЫХ ГОФРИРОВАННЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ

К.П. Моргунов

*Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова,
г. Санкт-Петербург*

Гидравлические условия работы гофрированных труб, используемых в качестве водопропускников при строительстве автодорог, вследствие повышенной шероховатости стенок имеют свои особенности. Представлена методика и результаты экспериментального определения коэффициента шероховатости внутренней поверхности металлических спиральновитых гофрированных труб.

Формула Шези устанавливает зависимость расхода жидкости в трубе от гидравлических характеристик потока $Q = \omega C \sqrt{Ri}$ [1]. Определяя коэффициент Шези по формуле Маннинга

$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$, получим выражение для определения коэффициента шероховатости

$$n = \frac{\omega R^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}}{Q},$$

где Q – расход жидкости, м³/с; ω – площадь живого сечения потока, м²; C – коэффициент Шези, м^{0,5}/с; $R = \frac{\omega}{\chi}$ – гидравлический радиус живого сечения, м; χ – смоченный периметр, м; i – гидравлический уклон, который при равномерном движении потока со свободной поверхностью равен геометрическому уклону дна и свободной поверхности.

Живое сечение потока в трубе круглого сечения представляет собой круговой сегмент, площадь которого зависит от степени наполнения трубы

$$\omega = \frac{r^2}{2} \left(\pi \frac{\alpha}{180} - \sin \alpha \right),$$

где $\alpha = 2 \arccos \left(\frac{r-h}{r} \right)$, h – глубина потока в трубе; r – радиус трубы.

Эксперименты по определению коэффициентов шероховатости спиральновитых металлических гофрированных труб (СВМГТ) проводились в русловом лотке гидротехнической лаборатории имени профессора В. Е. Тимонова ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова (г. Санкт-Петербург). Установка представляла собой металлический каркас (см. рис), на котором с напорной стороны перпендикулярно продольной оси лотка закреплялся щит, полностью перегородивающий поток в лотке. В щите устраивалось входное отверстие для оголовка гофрированной трубы, размеры которого определялись диаметром исследуемой трубы. Исследовались трубы двух диаметров: 500 мм с гофром 68 × 13 мм и 1 000 мм, размеры гофра 125 × 26 мм. Исследования были проведены для разных уклонов дна труб: 0,03; 0,02 и 0,01 при разных степенях заполнения. Для контроля равномерности движения в трубу были врезаны пьезометры, показывающие глубину потока.

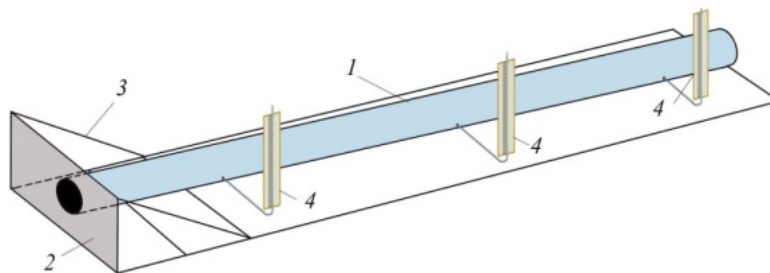


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки:
1 – испытуемая гофрированная труба; 2 – щит с входным отверстием;
3 – металлический каркас; 4 – пьезометры

Результаты выполненной серии экспериментов (см. таблицу) показали, что определяемые коэффициенты шероховатости для труб рассматриваемого диаметра зависят практически только от диаметра труб и размеров гофра. Величина полученных коэффициентов шероховатости не зависит от уклона расположения трубы, степени наполнения и материала облицовки.

Таблица 1 – Экспериментально определенные коэффициенты шероховатости СВМГТ

Диаметр трубы, мм	Облицовка	Среднее значение коэффициента шероховатости	Разброс относительно среднего значения, %
500	Полимер	0,02018	1,0–2,5 %
	Оцинковка	0,02047	1,2–2,6 %
1000	Полимер	0,02541	1,1–3,4 %
	Оцинковка	0,02535	0,7–4,4 %

Полученные значения коэффициентов рекомендованы к использованию при выполнении гидравлических расчетов водопропускной способности соответствующих спиральновитых металлических гофрированных труб.

УДК 622.244.49

РАЗРАБОТКА ИНГИБИРУЮЩИХ СИСТЕМ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ПРИ БУРЕНИИ В НЕУСТОЙЧИВЫХ ПОРОДАХ

А.В. Розенцвет

*Центр компетенций в области техники и технологий освоения
месторождений в Арктических условиях*

Не смотря на экономические и политические разногласия мировых держав, потребление нефтепродуктов с каждым годом только увеличивается, что доказывает актуальность поиска и разработки новых нефтегазоконденсатных месторождений. Часть месторождений нашей страны разрабатывается уже более 60 лет, что привело к их заметному истощению. Для поддержания высоких уровней добычи необходим поиск новых месторождений и в этом плане большими перспективами обладают месторождения Арктики.

Раньше разработка столь отдаленных месторождений была затруднена сложными климатическими условиями и ограничивалась распространением льда Северного Ледовитого океана. Однако в следствие глобального потепления и таяния ледников разработка проектов на акваториях Баренцева Карского морей стала вновь актуальной.

Не смотря на огромный прогресс в разработке новых технологий, сложности в бурении скважины остаются до сих пор. Одной из основных проблем является сохранение превоначально пробуренного ствола скважины. Такая проблема появляется при бурении в неустойчивых породах и особенно остро стоит при проходке глинистых отложений. Большая часть скважин сложена глинистыми породами, и более чем в 75% из них наблюдаются осложнения, связанные с неустойчивостью ствола.

На устойчивость могут влиять различные факторы: положение ствола скважины в пространстве, геологический условия залегания пластов, тип и химический состав буровых растворов, соблюдение технологии бурения и т.д. Если раньше внимание уделялось только сохранению гидродинамического баланса в скважине и породе, то с середины прошлого столетия стало уделяться особое внимание и химическому составу промывочной жидкости.

В работе рассмотрены механизмы ингибирования различных реагентов, и их влияние на образцы глин. Испытания производились на образцах спрессованной глины. На основании результатов опытов были разработаны и запатентованы новые системы буровых растворов. При помощи лабораторных исследований произвели сравнительный анализ изобретенных и применяющихся в производстве ингибирующих растворов, в результате отклонение в набухании породы составило 19,5%.

На следующем этапе была дана оценка ингибирующих растворов на образцах кернов, добытых с интервалов скважин, характеризующиеся неустойчивостью ствола (58 Камелицкая и 445 Бузулукская). В результате изобретенный полимерный раствор показал большую устойчивость к набуханию, по сравнению с применяемыми.

Данные результаты показывают целесообразность применения данного раствора в производстве. Так же в работе произведено экономическое сравнение растворов и дана характеристика целесообразности их применения.

УДК 621.43-044

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК АВТОМОБИЛЕЙ

И.А. Серебряков

Белорусский национальный технический университет

Диагностирование силовых установок автомобилей является неотъемлемой частью их обслуживания и ремонта в процессе эксплуатации. Актуальной остается задача оптимизации элементов этого процесса.

Большинство (порядка 87 %) производимых в мире автомобилей (как легковых, так и грузовых) оснащаются силовыми установками на базе ДВС. Среди транспортных средств, эксплуатируемых на просторах СНГ, в настоящий момент более 99 % оснащены ДВС. Руководствуясь вышеприведенными данными, в качестве объекта для отработки методики научного исследования был выбран атмосферный четырехцилиндровый бензиновый двигатель внутреннего сгорания с распределенным впрыском топлива. Такой тип двигателя установлен на большинство автомобилей бюджетного сегмента, являющихся лидерами продаж в Республике Беларусь.

Силовая установка (бензиновый двигатель) является технически сложным изделием. Для поиска неисправной системы силовой установки и отказавшего элемента этой системы могут быть задействованы разные методы диагностирования: визуальное, компьютерное, стендовое диагностирование и др. Для нахождения точной причины неисправности, целесообразно придерживаться определенной последовательности действий – алгоритма диагностирования. Мы рассмотрим логические алгоритмы диагностирования с выбором последующего действия. В данном случае каждое воздействие (проверка, замена детали) обуславливает дальнейший путь поиска неисправности. Такой алгоритм потенциально позволяет получить при минимуме действий максимум результата. Алгоритмы диагностирования такого типа, как правило, представляются в виде диагностических карт (рисунок 1).

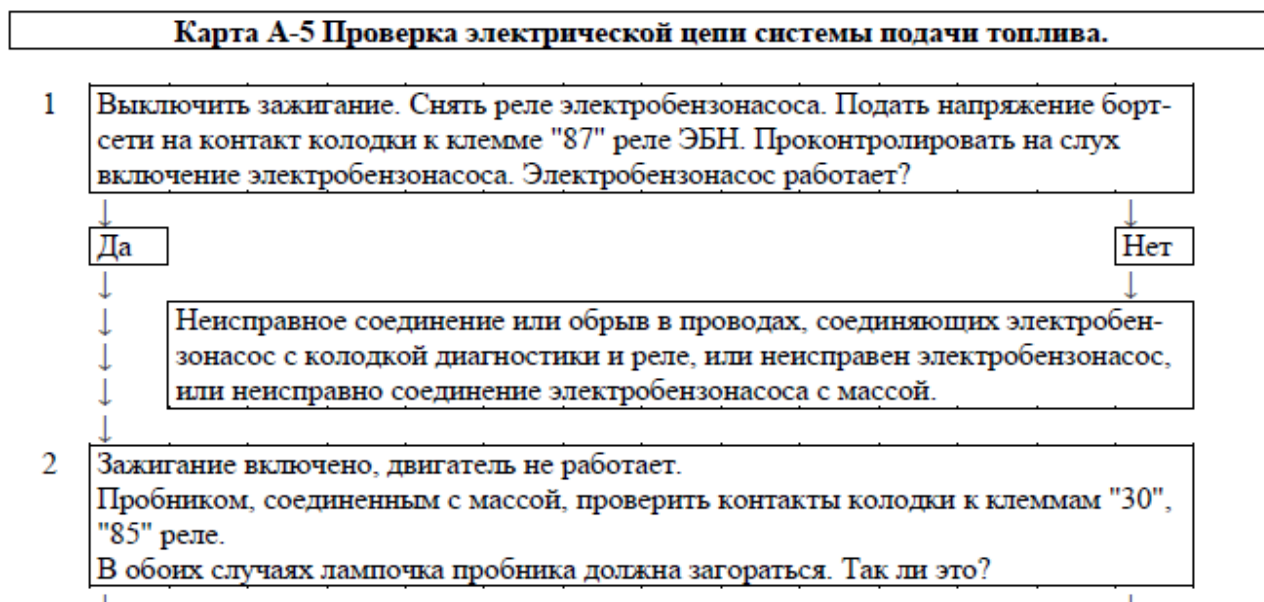


Рисунок 1 – Фрагмент диагностической карты

Для определения эффективности диагностической карты нам необходимо произвести ее оценку. Для удобства восприятия, дальнейшего анализа диагностической карты и последующего расчета стоимости диагностирования ее предлагается представить в преобразованном виде. К особенностям преобразования относятся индексирование всех структурных элементов карты, добавление стоимостей промежуточным действиям, добавление стоимостей и вероятностей возможным исходам (тупиковым действиям диагностической карты).

В результате предварительного анализа было выявлено, что существующие алгоритмы диагностирования силовых установок автомобилей не являются оптимальными и связаны с повышенными временными и стоимостными затратами. Таким образом, имеет место задача их оптимизации.

Было проработано несколько вариантов преобразования алгоритма с целью его оптимизации:

– ручное преобразование, основанное на «инженерном чутье». Данный метод используется в основном для первичного выявления неоптимальности карты и обоснования необходимости ее оптимизации.

– машинный перебор всех возможных вариантов построения алгоритма (метод Монте-Карло) имеет место быть, однако для крупных алгоритмов необходимо задействовать большие вычислительные ресурсы, а также преобразования не всегда получаются корректными;

– математическое преобразование в зависимости от стоимости диагностирования и вероятности исхода. Применение данного варианта является оптимальным и наиболее предпочтительным, однако требует эффективного математического подхода. В данном направлении ведется основная работа.

После оптимизации, в некоторых алгоритмах удалось добиться снижения временно-стоимостных затрат на диагностирование до 23 %.

Таким образом, метод оптимизации алгоритмов диагностирования заключается в аналитическом представлении диагностической карты, предлагаемой заводом изготовителем автомобиля (или силовой установки), переводе ее в цифровой вид, математической оптимизации, и переводе обратно в вид, удобный для восприятия.

УДК 532.59; 627.8

О НЕУСТАНОВИВШЕМСЯ ДВИЖЕНИИ ПОТОКА ВОДЫ ПРИ ПРОРЫВЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НАПОРНОГО ФРОНТА

*М.Ю. Стриганова¹, И.М. Шаталов², С.А. Самедов¹, М.К.Щербакова²,
В.И. Закерничный², М.А. Капуза²*

¹*Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь*

²*Белорусский национальный технический университет*

Неустановившееся движение потока воды в открытых руслах (реках и каналах) может возникать при прорыве плотин, в результате маневрирования затворами гидротехнических сооружений (шлюзов, водозаборов, гидроэлектростанций и т.д.), включения и выключения насосных станций. При этом неустановившееся движение в открытых руслах чаще всего принимает форму волны перемещения прямой или обратной, положительной или отрицательной [1].

Волны перемещения в этих случаях имеют строго направленное продольное движение, поэтому для решения практических задач по волнам перемещения обычно в инженерной практике рассматривают одномерную модель плавно изменяющегося неустановившегося движения потока воды, при котором в каждом сечении скорость движения воды U (м/с) равна средней скорости потока, а распределение давления гидростатическое.

Для теоретического анализа и расчета такого движения обычно принимают плотность воды ρ (кг/м³) постоянной, а русло достаточно широким, т.е. $B \gg h$ (где B , м, – ширина русла по урезу воды; h , м, – глубина потока) и близким к прямоугольной форме.

Такое неустановившееся движение (рисунок 1) в открытых руслах хорошо описывается дифференциальными уравнениями, так называемой мелкой воды, которые можно получить, решив уравнения сохранения массы и изменения количества движения (или уравнение импульса сил) [2].

В общем случае для прямолинейных, нецилиндрических водотоков произвольного поперечного сечения с продольным уклоном $i_0 \neq 0$ с учетом вязкости воды система уравнений неустановившегося движения применительно к возникновению волны перемещения приобретает следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{\partial w}{\partial t} + \frac{\partial \mathcal{G}}{\partial l} w = 0 \\ \frac{\partial \rho}{\partial t} \mathcal{G} w + \frac{\partial \rho}{\partial l} \mathcal{G}^2 w = \rho g w i_0 - w \frac{\partial \rho}{\partial l} - \tau_g \chi + \tau_0 B + \frac{\partial}{\partial l} [(P_1^B + P_1^T) w] - \rho g w \frac{\partial h}{\partial l} \end{cases} \quad (1)$$

где $w = w(l; t)$ – поперечное сечение потока воды; $\tau_g(l, t)$ – продольные донные касательные напряжения по смоченному периметру поверхности водотока χ ; $\tau_0 = \tau_0(l, t)$ – продольная со-

ставляющая касательных напряжений на свободной поверхности, обусловленных ветровой нагрузкой; P_l^B и P_l^T – нормальные вязкие и турбулентные напряжения, осредненные по поперечному сечению потока воды.

Приведенные уравнения (1) могут использоваться при численном (компьютерном) моделировании неустановившегося движения в открытых руслах в виде волн перемещения, а также для определения основных параметров этих волн: средней скорости и глубины такого потока в любой момент времени, например, методом конечных разностей или конечных приращений.

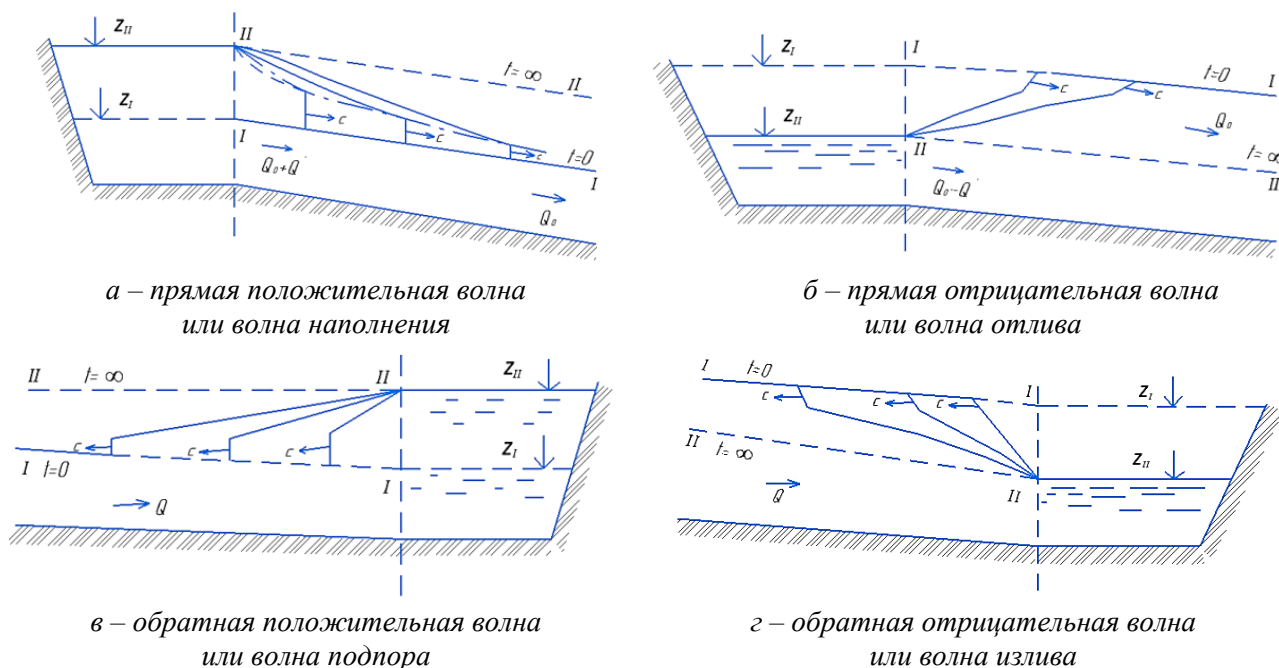


Рисунок 1 – Неустановившееся движение в открытом русле в виде волны перемещения

Список использованных источников

1. Справочник по гидравлике / Под ред. В.А. Большакова. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Высш.шк. Головное издательство, 1984. – 343 с.
2. Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика): учеб. для ВУЗов / А.Д. Гиргидов. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: изд-во Политехнического университета, 2007. – 545 с.

УДК 678(66.018.2+66.017+67.017)

РАЗРАБОТКА НОВЫХ СУПЕРКОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ- НАНОКОМПОЗИТОВ НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ КАК ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА В РАМКАХ ПРОЕКТА «POLYADAMANTIUM» И ДЛЯ УЧАСТИЯ В ПРОГРАММЕ «АРКТИКА-2035»

Д.В. Чернобай

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время российские ученые прилагают много усилий для разработки новых конструкционных материалов для освоения Арктики – это и использование сверхвысокомодульного полиэтилена (СВМПЭ), морозостойких резин и эластомеров, фторопластов, стекло- и базальтопластиков на базе ударопрочного полистирола, полиэфирэфиркетона (РЕЕК) и др. полимеров в роли заменителей некоторых металлических изделий и узлов для техники и в конструкции зданий и сооружений. Например, Специалисты НИТУ «МИСиС» создали устойчивые к трению полимерные изделия, которые можно использовать при морозе до минус 80 градусов Цельсия. Для широкомасштабной добычи полезных ископаемых в Арктике требуется сложное промышленное оборудование и тяжелая техника с большим количеством узлов трения. При этом в поляр-

ных широтах зафиксирована температура ниже минус 67 градусов. Условия Крайнего Севера диктуют жесткие требования к надежности оборудования. При низкой транспортной доступности каждая поломка подшипника или трубы, не выдержавших сильный холод, может означать большие финансовые потери.

Работы над новыми типами стойких к холоду полимеров и композитов на их базе ведется на базе российских лабораторий и R&D-центров (Лаборатории прогрессивных полимеров в КБГУ, функциональных полимерных материалов в НИТУ «МИСиС», ФГУП «ВИАМ»; исследовательские центры и лаборатории ООО «Формопласт», ООО «Новые полимеры» и др.).

В Республике Беларусь на базе инициативного стартап-проекта «POLYADAMANTIUM» проводится НИОКР, пока за счет самофинансирования. В данный момент в рамках проекта разрабатывается теоретическая база для разработки образцов и MVP-прототипа семейства суперконструкционных материалов для Арктики, подводного и космического использования с экстремальными температурными и прочностными характеристиками (заменители металлов, стекло- и углепластиков). Некоторые из «младших» версий нанокompозитов основываются на базе длиноволокнистых композитов на базе стеклянного, углеродного волокна (LFT-G), базальтопластиков, а более дорогие – уже на базе сплавов суперконструкционных полимеров или их сплавов с термопластичными фторопластами (Ф-50/40 и др.) (см. табл. 1)

Таблица 1 – Сравнение характеристик, имеющихся в производстве и перспективных полимеров для использования в условиях Крайнего Севера

Характеристики	Плотность, г/см ³	Жесткость (модуль упругости при растяжении), ГПа	Миним. рабочая температура, грд. С	Ударная прочность по Шарпи при низких темп., кДж/м ²	Цена 1 кг гранул или полуфабрикатов, \$
Фторопласт Ф-4	2,20	1,5	-269	Без разрушения	от 8
Поликарбонат	1,20	2,4	-60	130	от 12
СВМПЭ	0,93	0,68...1,2	-80...-90	200-1000	15-180
Полиимид (PI)	1,34	2,9...7,0	-270	1,5-6,0	1-2000
Матрица для нанокompозита на базе жесткоцепных типов полимеров, в.т.ч. SRP [2]	1,12	8,3...9,6 (посл. при -270 град.), на уровне металлов и УВ При наноусилении возрастает минимум на 30...50 %	-270 (самоупрочняется при криогенн. темп.)	1200 (в 3...4 раза прочнее поликарбоната, т.е. уникальное соотношение прочности к весу, близкое к титану, как у полибензимидазола (PBI))	В сплаве с Ф-50 – до 150...500, на базе самого SRP 800...2000 Семейство включает разные ценовые уровни

Заключение. В результате работы над материаловедческой частью и схемами нанокompозитов было выяснено, что нанокompозиты, т.н. «полимерные заменители металлов» применимы для активного использования в Арктике, а также для ВПК [1], в космической, ядерной промышленности.

Список использованных источников

1. Чернобай Д.В. Перспективы объединения макро- и наноструктур в гибридных нанокompозитах для создания новых конструкционных материалов для наноброни, элементов бронезащиты экзоскелетов. 8-я Международная научная конференция по военно-техническим проблемам, проблемам обороны и безопасности, использованию технологий двойного применения (Минск, 16-17 мая 2019 г.): сборник научных статей. В 5 ч. Ч. 5 / Государственный военно-промышленный комитет Республики Беларусь. – Минск: Лаборатория интеллекта, 2019. – 100 с. – С. 97-99.

2. Инженерные и суперконструкционные полимеры Ensigner [Электронный ресурс] / High performance and engineering thermoplastics TDS's – Режим доступа: http://www.sdplastics.com/ensinger/Tecamax_SRP.pdf, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ТРАНСПОРТИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА РАДИОМЕТРИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА С ПРИМЕНЕНИЕМ САЕ-СИСТЕМ*Д.Н. Шibaева^{1,2}, Б.А. Власов^{1,2}, С.В. Терещенко^{1,2}, П.А. Шумилов²**¹Филиал Мурманского арктического государственного университета в г. Апатиты**²Горный институт Кольского научного центра РАН*

Система транспортирования кусков рудной массы в зону облучения и регистрации, организовывающая их подачу в зону анализа – один из основных узлов радиометрического сепаратора, направленный на реализацию заданного технологического режима сепарации. Она обеспечивает требуемую производительность процесса, формирование потокового режима – последовательного движения кусков рудной массы друг за другом в зону облучения и регистрации.

В большинстве случаев перемещение рудной массы от зоны разгрузки до зоны облучения и регистрации обеспечивается системой двух последовательно расположенных устройств, первое из которых разгрузочный вибропитатель (ВП), второе – транспортирующий ВП или ленточный конвейер. Выбранный тип данного устройства транспортирования существенно влияет на производительность сепаратора, поскольку скорость движения кусков руды по поверхности лотка вибропитателя составляет около 1 м/с, для ленты транспортера она выше не менее, чем в 3 раза. Однако высокая производительность ленточных конвейеров на деле меньше, поскольку для получения качественного обогащенного продукта необходимо использовать дополнительные пересчетные и контрольные операции, что проиллюстрировано в работе.

Увеличению производительности сепаратора способствует повышение крупности разделяемого материала, однако при этом, как правило, снижается контрастность, а именно неравномерность распределения полезного компонента в кусках рудной массы. Данный факт подтверждается ранее проведенными исследованиями при изучении контрастности апатит-нефелиновых руд Хибинского массива. Увеличение крупности кусков рудной массы, поступающей на сепарацию повышает вероятность наличия в них значительного количества породных включений. При разделении материала такие куски будут идентифицированы как породные, несмотря на присутствие в них рудных включений, и будут переходить в отвальный продукт увеличивая потери полезного компонента.

Для повышения производительности радиометрических сепараторов, использующих в качестве транспортирующего устройства вибропитателя, реализуется многоканальная система с различными геометрическими формами каналов – прямоугольной, параболической и треугольной. Обоснование геометрических параметров лотка вибропитателя обеспечивает комплексный подход, включающий этап теоретической проработки, проектирования трехмерных моделей в САПР AutoCAD, оценку работоспособности и эффективности применяемых конструктивных решений в RockyDEM.

Для повышения производительности устройств транспортирования необходимо обеспечить движение куска по поверхности лотка вибропитателя по траектории близкой к прямолинейной, а также проходящей вдоль центральной оси канала. Поскольку отклонение куска от центра канала отрицательно сказывается на реализации процесса разделения. Попадание его на край разделительного устройства – шибера может сопровождаться не предсказуемым изменением траектории движения в свободном падении, повышая вероятность столкновения с другими кусками. При использовании в качестве исполнительного механизма электропневмоклапанов эффективность разделения будет снижена по тем же причинам.

Распределение кусков рудной массы по ширине канала прямоугольной формы, определяющее разброс траекторий относительно его центральной оси, зависит от точки схода куска с разгрузочного питателя. Установлено, что только 8 % траекторий движения кусков проходят вдоль центральной оси канала, 16,4 % на расстоянии 2 мм, 16 % – 4 мм, 59,6 % – более 4 мм. Характер движения кусков рудной массы по лотку с параболической формой каналов –

затухающий маятниковый. Доля кусков, проходящих по центру канала – составляет 26 %, на расстоянии 2 мм – 22 %, 4 мм – 32,3 % и более 4 мм – 19,7 %. Показано, что треугольная форма лотка вибропитателя обеспечивает наилучшее формирование однорядного потока кусков рудной массы – 50,7% траекторий проходят вдоль центральной оси, 31,6 % на расстоянии 2 мм от нее, 12,3 % – 4 мм.

Сравнительная оценка количественной составляющей траектории – длины пути перемещения кусков рудной массы по профилированной поверхности лотка в среде RockyDEM показала, что максимальное значение пути, пройденного куском по поверхности характерно для канала лотка параболического профиля, на 5,9 % короче путь куска по лотку с прямоугольной формой канала и 17,6 % с треугольной.

Целесообразность использования треугольной формы профиля канала лотка вибропитателя подтверждается также результатами оценки скоростей движения кусков по его профилированной части. Минимизация числа соударений кусков рудной массы и площади их соприкосновения с поверхностью канала лотка вибропитателя треугольной формы обеспечила повышение скорости движения кусков на 28,6 % (0,69 м/с) по сравнению с прямоугольной (0,49 м/с) и на 16,9 % с параболической (0,57 м/с) формами.

СЕКЦИЯ 100-ЛЕТИЕ БНТУ

УДК 37.031.4

ПРОИЗВОДСТВО 3D-ПРИНТЕРОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛАСТПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И МОДЕЛЬНОЙ ОСНАСТКИ

В.С. Артющик

РУП «Новые оптоэлектронные технологии», г. Минск

Аддитивные технологии – это не только методы послойного синтеза объектов и соответствующая последовательность операций, это и расходные материалы для изготовления деталей, и оборудование для создания таких материалов, и собственно оборудование для аддитивного производства, и сопутствующее программное обеспечение, а также система стандартизации и обеспечения единства измерений, аттестации технологий и оценки соответствия продукции предъявляемым требованиям.

В 2015 году в БНТУ на предприятии «Новые оптоэлектронные технологии» (резидент «Научно-технологического парка БНТУ «Политехник») был начат проект по разработке и освоению серийного выпуска 3D-принтеров, использующих FDM-технология, предназначенных для широкого использования в лабораториях учебных заведений, в конструкторских, дизайнерских, архитектурных бюро, на машиностроительных и металлургических предприятиях, в художественных и ремонтных мастерских, и для индивидуального творчества. В результате успешной реализации проекта было создано первое в Беларуси производство 3D-принтеров широкого назначения (рисунок 1).



Рисунок 1 – 3D-принтеры общетехнического назначения, выпускаемые РУП «Новые оптоэлектронные технологии»: Premier-3D N1, 3D-принтеры Genius, 3D-принтеры H-Bot

Присутствующие на рынке Республики Беларусь зарубежные образцы 3D-принтеров, как правило, имеют узкое назначение и ограниченный выбор применяемых при печати материалов, не имеют специальных средств защиты от выделяемых при печати пластполимерами вредных газов и не содержат защитных устройств для предохранения материала печати от увлажнения в период простоя устройства.

3D-принтеры, предлагаемые РУП «Новые оптоэлектронные технологии» имеют следующие основные преимущества перед зарубежными образцами:

- широкая область применения, а именно: печать как твердыми пластиками ABS, PLA, PETG, PC, нейлон и др., так и жидкотно-вязкими материалами типа PVA;
- корпусные варианты конструкции, оснащенные вытяжным устройством и угольным фильтром (для случая печати пластиком, которая сопровождается выделением вредных газов);
- защита от увлажнения катушки с материалом за счет расположения ее внутри подогреваемого корпуса;
- различные варианты экструдеров;
- многокомпонентная (двух и трех) печать;

– невысокая (ниже импортных аналогов) стоимость изделия за счет использования собственных оригинальных конструктивных решений и прогрессивных технологий, в том числе холодной штамповки, а также 3D-печать особо сложных деталей, что позволяет уменьшить затраты на подготовку производства.

Основное преимущество аддитивных технологий – возможность создавать изделия практически любой сложности, без технологической оснастки и без последующей обработки.

Аддитивные технологии, интегрированные в технологическую цепочку литейного производства, позволяют существенно сократить время и трудозатраты на изготовление прототипов, получение пилотного образца, оптимизацию конструкции изделий, отработку технологии, освоение новой продукции, что, в свою очередь, существенно расширить конкурентные возможности предприятия.

УДК 621.74.047

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.П. Бежок, И.В. Рафальский, П.Е. Луцук, А.В. Арабей

Анализ мирового опыта показывает, что основные технологические тренды цифровой трансформации промышленности базируются на следующих концепциях: массовое внедрение интеллектуальных датчиков в оборудование и производственные линии (искусственный интеллект, кибер-физические системы); переход на безлюдное производство и массовое внедрение роботизированных технологий; переход на хранение информации и проведение вычислений с собственных мощностей на распределенные ресурсы («облачные» технологии); сквозная автоматизация и интеграция производственных и управленческих процессов в единую информационную систему; использование всей массы собираемых данных (структурированной и неструктурированной информации) для формирования аналитики (технологии обработки больших массивов данных Big Data); цифровое проектирование и моделирование технологических процессов, объектов, изделий на всем жизненном цикле от идеи до эксплуатации (сквозные технологии проектирования); применение технологий наращивания материалов взамен среза (аддитивные технологии, 3D-принтинг); применение мобильных технологий для мониторинга, контроля и управления производственными процессами (мобильные технологии) и др.

Создание и применение информационных систем (ИС) и технологий (ИТ) в настоящее время является ключевым фактором автоматизации производственных процессов металлургической отрасли. Разрабатываемые автоматизированные системы контроля и управления производственных процессов с использованием ИС/ИТ направлены, прежде всего, на решение следующих основных задач:

- автоматизация сбора и обработки информации, обеспечивающей контроль и управление технологическим оборудованием, литейными и металлургическими процессами (АСУТП);
- автоматизация планирования, учета и управления производственной деятельности предприятия (АСУП);
- автоматизация проектных работ, предпроектной подготовки и анализа производственных процессов (САПР).

Основной задачей металлургического производства является создание конкурентоспособных изделий, обладающих низкой металлоемкостью, высоким качеством и минимальной себестоимостью изготовления. Решение этой задачи обеспечивается в значительной степени на стадии проектирования и подготовки технологических процессов производства литых изделий. Интенсивное развитие систем сквозного проектирования и аддитивных технологий, накопленный опыт использования методов и средств компьютерного 3D-моделирования позволяет говорить о реальной экономии времени и материальных ресурсов при использовании специализированных ИС/ИТ в металлургическом производстве.

С целью разработки технологических процессов металлургических производств, в том числе для получения литейной продукции, широко используются средства компьютерного мо-

делирования, например, программы ProCAST (ESI Group, Франция), QuikCAST (ESI Group, Франция), MAGMASOFT (MAGMA Giessereitechnologie GmbH, Германия), СКМ ЛП «ПолигонСофт» (ООО «Полигон» Россия), LVMFlow (НПО МКМ, Россия) и др., позволяющие моделировать процесс заполнения расплавом формы, определять изменение температуры расплава в ходе его затвердевания, устанавливать места образования усадочных дефектов, рассчитывать внутренние напряжения, которые могут быть причиной образования горячих трещин.

Несмотря на качественные изменения общей концепции развития промышленного производства, связанные с доминированием высокотехнологичной (hi-tech) составляющей, уровень автоматизации производственных процессов отечественных предприятий литейного и металлургического производств, в большинстве случаев, все еще является недостаточным для решения задач получения высококонкурентоспособной продукции. Прежде всего, это связано с проблемами недостаточной оснащенности предприятий CAD/CAM/CAE технологиями и дефицитом инженерных кадров, обеспечивающих эффективное использование систем автоматизированного проектирования, технического анализа конструкций, изделий, оборудования и технологических процессов.

УДК 316.422+330.342

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ

О.В. Беркова

Белорусский национальный технический университет

В последние десятилетия на постсоветском пространстве не утихает интерес к проблеме человеческого капитала. Причем само понятие «человеческий капитал» трудно обозначить как метафору. С точки зрения методологии науки оно имеет право на жизнь, так как удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к понятию «капитал», а именно: 1) человек обладает правом собственности на свои, часто уникальные, знания, умения, способности, здоровье, т.е. на «средства производства», позволяющие ему претендовать на более высокий доход; 2) он производит вложения в подобные средства производства с целью получения прибыли; 3) он делает это регулярно, часто на протяжении всей жизни.

И если в доиндустриальную эпоху лимитирующим фактором общественного производства была земля, в индустриальную – капитал (в денежной, товарной и промышленной форме), то в постиндустриальную – человеческие способности, созданные и развитые самим человеком путем целенаправленного вложения средств в свое образование и здоровье.

Следует также отметить, что в настоящее время в мировом экономическом развитии имеет место разделение прав собственности между различными субъектами, т.е. трудно найти персонификацию прав владения, распоряжения, пользования в одном лице, что ставит под сомнение смысл использования самого термина «частная собственность». Полноценных частных собственников мы наблюдаем как раз среди собственников человеческого капитала, где четко видно, что права владения, распоряжения, пользования персонифицированы в одном лице. Это имеет важное значение не только для развития экономики знаний и инноваций, но и для устойчивого развития современных социально-экономических систем в целом.

Дело в том, что современные социально-экономические системы, несмотря на то, что все они являются «смешанными» по своим характеристикам, имеют разное происхождение. Одни из них, имеющие частную собственность и ценовой механизм регулирования в своей основе, являются рыночными (так называемые системы Y-матрицы в терминологии российского институционализма). Другие – а к ним относится большинство социально-экономических систем Восточной части света – не знали традиций частной собственности. В их основе лежит общественная собственность в разных формах (коллективной, общинной, государственной) и регулирование экономической жизни при помощи некоего координационного центра. Эти системы получили название институциональной X-матрицы. Причины такой разнополюстной принадлежности общественных систем к разным типам институциональных матриц заложены в разном характере материально-технологической среды, в которой они исторически находились.

Так, материально-технологическая среда бывает коммунальной или некоммунальной. Коммунальная среда требует коллективного вовлечения средств производства в хозяйственный оборот, как, например, велось освоение земель в местах расселения восточных славян путем подсечно-огневого земледелия. В такой среде закрепляются коллективные формы собственности, что служит основой для формирования социально-экономических систем нерыночного (редистрибутивного) типа. Некоммунальная среда допускает вовлечение средств производства в хозяйственный оборот единоличным путем (или силами одного домашнего хозяйства), что явилось в свое время основой для формирования социально-экономических систем рыночного типа в Западной Европе и Северной Америке.

Подобные выводы подтверждаются общей теорией систем, получившей свое окончательное оформление во второй половине XX века. Первое (и основное) ее положение гласит: «Всякая система есть образ ее среды». Однако общая теория систем содержит и другие, не менее важные, положения. Так, в любой системе (и общественные – не исключение) должен соблюдаться баланс основных (системообразующих) и дополнительных (характерных для противоположной системы) элементов. Так, для рыночных экономических систем необходимым является наличие не более половины элементов из системы редистрибутивной. Например, в США на долю государственного сектора уже сейчас приходится около 30% промышленного производства. Для редистрибутивных систем необходимым является наличие элементов из систем рыночных, т.е. если мы говорим о рыночных реформах, то целесообразным было бы дополнение этих систем элементами частной собственности, причем в полном смысле этого понятия.

Однако, как уже было сказано, смысл понятия «частная собственность» в материальном производстве сегодня теряется именно по причине разделения прав собственности среди множества субъектов хозяйствования. Как это ни парадоксально, но подлинных частных собственников мы можем наблюдать лишь среди собственников человеческого капитала. Поэтому создание условий для роста человеческого капитала является необходимым не только для экономики знаний, но и для устойчивости и гармоничного развития всей социально-экономической системы в целом.

УДК 339

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОЙ ЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Е.В. Бертош

Белорусский национальный технический университет

Глобализация одно из основных явлений, с которыми сталкивается современное общество, влияющее на все аспекты человеческой деятельности. За последние несколько десятилетий процесс глобализации кардинально влияет на развитие национальных экономик, а экономики стран переживает значительные структурные изменения по мере того, как на смену традиционным видам деятельности приходят инновационные основанные на креативных идеях и творчестве.

Современная форма глобализации определяет новую парадигму, в которой творческие, инновационные идеи способствуют формированию креативных индустрий. Они включают в себя экономическую деятельность по созданию, использованию, распространению и коммерциализации инновационных, творческих идей. По мнению Д. Гантчев, заместителя директора отдела управления авторскими правами Всемирной организации интеллектуальной собственности, вклад креативных индустрий, в основе которых лежит авторское право на те или иные объекты интеллектуальной собственности формируют порядка 5,2% мирового ВВП и задействуют 5,35% работников во всем мире [1].

Креативная экономика в целом создает новые рабочие места, способствует экономическому развитию, увеличивает добавленную стоимость продукции и помогает странам повысить национальное самосознание. Кроме того, в рамках различных секторов креативной экономики эффективно используются знания и информация, что, в свою очередь, стимулирует

инновации, создавая общественные и экономические богатства на благо общества и содействуя достижению целей в области устойчивого развития.

Для Республики Беларусь, как энергозависимой страны, актуальным является использование имеющегося человеческого потенциала, как одного из основных факторов экономического роста. По данным ЮНЕСКО Республика Беларусь в рейтинге индекса человеческого развития 2018 года получила 50 место среди 189 государств мира (совместно с Казахстаном), что определяет страну в категорию государств с очень высоким уровнем человеческого развития. За период с 1995 по 2018 год значение Беларуси в рейтинге ИЧР выросло с 0,656 до 0,817, т.е. на 24,5 % [2].

Наряду с высоким значением индекса человеческого развития уровень патентной активности в стране не высок (число заявок на патенты на душу населения в 2018 году – 5,7). Так количество поданных заявок на патенты, полезные модели и промышленные образцы составляет 547, 372 и 448 наименований соответственно [3].

Согласно индексу креативности, Республика Беларусь имела 25 позицию по числу патентов на душу населения и 39 позицию по уровню наукоемкости ВВП среди 112 анализируемых стран. В целом Республика Беларусь имеет 38 позицию среди 139 стран мира в рейтинге развития креативной экономики.

Статистические данные свидетельствуют о том, что Республика Беларусь имеет потенциал развития креативной экономики, так как она развивается на стыке культуры, экономики и техники. Ее экосистема включает ряд различных отраслей, направлений и субъектов, охватывая многочисленные секторы экономики, начиная с традиционных культурных и ремесленных отраслей, в которых преобладают микропредприятия, а также малые и средние предприятия, и заканчивая новыми высокотехнологичными компаниями.

В креативной экономике инновационная деятельность нередко является коллективной и включает ряд различных субъектов и заинтересованных сторон, имеющих определенные потребности в области интеллектуальной собственности. Такие субъекты часто совмещают в своей работе разные виды прав интеллектуальной собственности, включая объекты авторского права, патенты, товарные знаки.

В отличие от других секторов экономики, в которых нередко присутствуют входные барьеры, креативная экономика дает равные возможности, одинаковые условия развития. Сегодня одной из самых актуальных задач, безусловно, является поиск путей продвижения роли интеллектуальной собственности как инструмента формирования секторов креативной экономики на благо устойчивого социально-экономического развития.

Список использованных источников

1. Эксперт: креативные индустрии приносят в среднем более 5% мирового ВВП [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/6322841>
2. Доклад о человеческом развитии 2019. Данные по Беларуси [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.by.undp.org/content/belarus/ru/home/presscenter/pressreleases/.html>
3. ВОИС ИС: факты и цифры 2019 год [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/ru/wipo_pub_943_2019.pdf

УДК 811.111

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING BUSINESS ENGLISH VOCABULARY

Н.П. Буланова

Белорусский национальный технический университет

Teaching a foreign language with the help of information and communication technologies began to develop rapidly due to the emergence and popularization of the Internet.

Nowadays, foreign language teachers are increasingly using computer programs in teaching various language aspects. The most popular electronic versions of exercises for formation, consolidation and development of grammatical and lexical skills and abilities are being introduced into the educational process.

When teaching business English it is extremely important to focus students' attention on new business terms and collocations. The need to master the basic lexical skills and abilities makes it particularly relevant to develop methodology for teaching professional terms with the help of computer programs.

Introduction of new vocabulary includes initial operations with lexical units. As a result, of multiple, targeted exercises, consciously automated operations skills are formed. The development of lexical skills for their subsequent use in the students' speech activity is the main task in mastering vocabulary.

Since the development of a skill consists in consolidating operations in speech activity, the vocabulary is the material, which facilitates development of speech activity. It means that knowledge of lexical units determines the formation of lexical skills.

Lexical skills are divided into two groups: productive and receptive lexical skills. A well-constructed course consisting of individualized, user-oriented exercises with selection and careful error analysis can be used as necessary educational material and be coordinated with the main textbook, replacing workbooks and training aids. This approach eliminates classroom training in lexical skills and writing practice, providing more free time for communicative activities in the classroom.

Thus, the computer not only replaces passive work with interactive exercises, but also increases the proportion of live communication in class.

УДК 330.43

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОВЛИЯНИЯ СФЕРЫ УСЛУГ И ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Е.И. Васенкова, Ю.О. Луценко

Белорусский государственный университет

Современную экономику часто называют информационной экономикой, экономикой знаний, что позволяет говорить о важности сферы услуг в постиндустриальном обществе. С течением времени реалии жизни изменяются, и услуги, считавшиеся ранее «третичным сектором», становятся все более и более значимым фактором экономического роста и развития. Сфера услуг вносит существенный вклад в валовой внутренний продукт и создание новых рабочих мест, способствует развитию других сфер экономики, улучшая инвестиционный климат. Таким образом, анализ взаимовлияния сферы услуг и экономического роста является актуальным и интересным с практической точки зрения.

Теоретические и эмпирические исследования свидетельствуют о наличии двусторонней связи между развитием сферы услуг и экономическим ростом. Получаемые на основании реальных данных зависимости могут различаться в зависимости от периода исследования. Можно предположить, что положительное влияние сферы услуг тесно связано с технологическим прогрессом (телекоммуникационные, информационные, финансовые и бизнес-услуги) [1]. Тем не менее, традиционные виды услуг (здравоохранение и образование) также оказывают положительное влияние на экономический рост благодаря воздействию на человеческий капитал и через него на общефакторную производительность.

Исследование взаимосвязи экономического роста и сферы услуг в Республике Беларусь было проведено на основании эконометрического моделирования по данным за 2010–2018 гг. Для проверки наличия причинно-следственной связи между темпом роста ВВП и темпом роста сферы услуг был использован тест Грейнджера. Результаты теста представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты теста Грейнджера

Направление причинной связи	Количество лагов	F-статистика	Вероятность	Решение
GDP → Service	2	4,1174	0,0253	влияет
Service → GDP	2	7,5802	0,0020	влияет
GDP → Service	4	3,1102	0,0315	влияет
Service → GDP	4	3,5561	0,0187	влияет

Источник: собственная разработка на основании [2]

Следовательно, рост ВВП способствует развитию сферы услуг, а впоследствии, и экономическому росту. В Республике Беларусь растет спрос на услуги, тем самым увеличивая ВВП. Развитие новых видов услуг положительно влияет на ВВП и на экономический рост, тем самым увеличивая потребность в новых видах услуг, что приводит к росту их производства.

Для оценки влияния сферы услуг на экономический рост Республики Беларусь были построены эконометрические модели (1) – (2).

$$GDP = 0.0045 + 0.9986 * SERVICE, \quad (1)$$

где GDP – темп роста ВВП, $SERVICE$ – темп роста сферы услуг.

$$GDP = 0,8426 + 1,4036 TRN + 0.3069 INFORM + 0.3482 SCN + 0.2751 REST, \quad (2)$$

где GDP – ВВП, TRN – транспортные услуги, $INFORM$ – услуги информации и связи, SCN – научная деятельность, $REST$ – услуги спорта, развлечений и отдыха. В модели (2) все показатели взяты в логарифмической форме.

Коэффициенты детерминации и все коэффициенты в моделях (1) – (2) являются значимыми. Наблюдается нормальное распределение остатков. Автокорреляция отсутствует. Модели гомоскедастичны. Мультиколлинеарность переменных отсутствует.

Модель (2) может быть использована для анализа влияния разных видов услуг на экономический рост. Приоритетными являются транспортные услуги и услуги, связанные с научной деятельностью. Так при росте транспортных услуг на 1% ВВП увеличивается на 1,4%.

Следует отметить, что Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Беларуси до 2030 г. среди приоритетов развития сферы услуг выделяет торговлю, туризм, транспорт, а также IT и телекоммуникационные услуги. Таким образом, результаты проведенного анализа частично совпадают с вектором развития сферы услуг, принятым на государственном уровне. В тоже время, стимулирование экономического роста с помощью развития сферы услуг не является мгновенным процессом, но дальнейший экономический рост затруднителен без должного уровня развития современных видов услуг.

Список использованных источников

1. Васенкова, Е.И. Эконометрический анализ влияния развития сферы услуг на экономический рост / Е.И. Васенкова, Ю.К. Суягина // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития: материалы XI Международной научной конференции, Минск, 14–15 окт. 2010г.: в 5 т. Т. 5/ Редкол.: А.В. Червяков [и др.]. – Мн.: НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь, 2010. – 172 с.

2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2000 – 2020. – Режим доступа: www.belstat.gov.by/ – Дата доступа: 25.04.2020.

УДК 339.137.24

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТРАТЕГИИ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

О.Ю. Воскобович, О.Н. Монтик

Белорусский национальный технический университет

В условиях конкуренции возрастает значимость стратегии дифференциации, позволяющей повысить конкурентоспособность путем создания продукции с отличительными характеристиками, которая выгодно выделяется на фоне аналогичных товаров предприятий-конкурентов [1], [2], [3], [4].

Реализация стратегии дифференциации на промышленном предприятии – это стратегическое направление, предполагающее разработку и реализацию на предприятии специальных

мероприятий, а также документальное оформление [1, с. 221–231]. На рисунке 1 представлены основные этапы разработки стратегии:

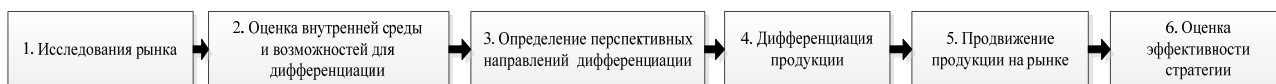


Рисунок 1 – Этапы разработки стратегии дифференциации

На первом этапе могут быть реализованы следующие маркетинговые исследования: изучение рыночных тенденций, исследования потребителей, исследование товаров-конкурентов. На втором этапе оцениваются финансовые и производственные возможности предприятия. Определение направлений дифференциации производимой продукции осуществляется на третьем этапе. Далее следует дифференциация выпускаемой продукции с учетом выводов и рекомендаций, полученных на предыдущих этапах. В таблице 1 представлены направления дифференциации промышленного предприятия:

Таблица 1 – Направления дифференциации продукции промышленного предприятия

Продукция	Маркетинг
– улучшение технических характеристик	– изменение ценовых предложений (скидки, рассрочка, вариация цен)
– улучшение качества	– предложение дополнительных услуг и улучшение организации сервисного обслуживания
– улучшение дизайна	– информирование потребителей о лидирующей позиции предприятия на рынке
– повышение комфорта и безопасности использования	– информирование потребителей о многолетней истории предприятия, его успехах
– добавление новых функций	

Составлено на основе [1, с. 221–231], [2, с.419–424], [5].

Зачастую предприятия выбирают и применяют сразу несколько перспективных направлений дифференциации для одного товара, или используют разные направления дифференциации для нескольких товаров [3, с.72–87].

Пятый этап – продвижение дифференцированной продукции. Он включает: участие в выставках, рекламу, проведение масштабных презентаций.

Оценка эффективности стратегии является завершающим этапом представленной схемы. К оценке эффективности относятся методики расчета экономической эффективности: расчет чистого дисконтированного дохода или чистой дисконтированной стоимости (NPV), расчет экономического эффекта, применение методики расчета дисконтированных денежных потоков.

Совершенствование стратегии дифференциации предполагает, во-первых, улучшение существующих, либо разработку новых методов и методик ее разработки, а, во-вторых, предполагает улучшение подходов к модернизации выпускаемой продукции и ее характеристик. Учитывая экономическую направленность исследования, следует реализовать первый подход к совершенствованию стратегии. Целесообразно изучить и выявить, какие современные методы маркетинговых исследований подходят для исследований рынка и определения направлений дифференциации, и как их можно усовершенствовать, какие методы оценки финансового положения и производственных возможностей предприятия наиболее применимы, как лучше всего оценить эффективность стратегии.

Таким образом, реализация и совершенствование рассмотренных этапов позволяют успешно дифференцировать выпускаемую продукцию.

Список использованных источников

1. Томпсон А.А., Стрикленд А. Дж. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: Учебник для вузов / А.А. Томпсон, А. Дж. Стрикленд. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 576 с.

2. Котлер Ф., Келлер К.Л. Маркетинг менеджмент / Ф. Котлер, К.Л. Келлер. – Изд. 15-е, СПб.: Питер, 2018. – 848 с.
3. Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов/ М. Портер – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 454 с.
4. Михайлов О.В. Конкурентные стратегии дифференциации и минимизации издержек / О.В. Михайлов// Управление – 2019. – Т.7, № 3. – С. 75–83.
5. Траут Д., Ривкин С. Дифференцируйся или умирай! Выживание в эпоху убийственной конкуренции/ Д. Траут, С. Ривкин. – СПб.: Питер, 2018. – 368 с.

УДК 378

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Н.В. Гаврильчик, Т.С. Елисеев

Белорусская государственная академия авиации

В современном мире роль высшего образования в экономическом и социальном развитии рассматривается через понятие «человеческий капитал», который является основой экономики знаний. Человеческий капитал рассматривается как совокупность интеллектуальных способностей, знаний, профессионально значимых компетенций, мотиваций и морально-этических принципов, получаемых в процессе образования и практической деятельности человека. В 1969 г. Дж. К. Гэлбрейт определил этот термин как нечто большее, чем чистый интеллект человека, и включающее определенную интеллектуальную деятельность [1].

Человеческий капитал включает способности, которые могут накапливаться при следующих условиях: накопительный запас способностей человека по стадиям жизнедеятельности; необходимость использования запасов навыков, способностей, образования, знаний, что приводят к стабильному росту производительности труда.

К важнейшим активам человеческого капитала относятся все элементы, соответствующие основным формам инвестиций в человека: здоровье, рождение и воспитание детей, общее и специальное образование, миграция, поиск экономически значимой информации, духовная стабильность и интеллектуальная мобильность человека и др. [2].

Инвестиции в человека, приобретенные при получении высшего образования, которые общественно целесообразны и экономически необходимы, могут быть признаны вложениями в человеческий капитал.

Несмотря на то, что человеческий капитал способен накапливаться и умножаться (по мере накопления его доходность повышается до определенного предела границы активной трудовой деятельности), он подвержен физическому и моральному износу.

При получении высшего образования основной задачей становится переход от обучения точным и конкретным знаниям и навыкам к развитию интеллектуального обучения, формированию способностей к самообучению, продолжению обучения на протяжении всех стадий жизнедеятельности.

В современных экономических условиях растет осознание и того факта, что белорусский рынок образовательных услуг должен стать конкурентоспособным и характеризоваться возрастающим спросом при обеспечении страны квалифицированными кадрами.

Список использованных источников

1. Гэлбрейт, Дж. Новое индустриальное общество / Дж. Гэлбрейт. - М.: Транзиткнига, 2004. – 602 с.
2. Слонимский, А.А. Научный потенциал и технологическая структура экономики Беларуси: стратегия развития / А.А. Слонимский // Белорусский экономический журнал. – 2007. – № 1. – С. 41–42.

ИСТОРИЯ НТУУ «КПИ» И БНТУ КАК ОТРАЖЕНИЕ ЭВОЛЮЦИИ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ (КОНЕЦ XIX – НАЧАЛО XXI ВВ.)*В.И. Герасимчук**Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

1. *«Народ, не знающий своего прошлого, не имеет будущего» (М.В. Ломоносов).* Это высказывание мы приводим по следующим причинам: а) М.В. Ломоносов является первым величайшим русским ученым-естествоиспытателем (учился в Московской славяно-греко-латинской и Киево-могилянской академии, академическом университете Петербургской Академии наук, Марбургском университете, Германия); б) не поддерживал засилье иностранных ученых в Академии наук и художеств в Санкт-Петербурге; в) за его поэтические строки: «Что может собственных Платонов и быстрых разумом Невтонов Российская земля рождать» («Ода на день восшествия на Всероссийский престол...» (1747 г.).

Подчеркнем, хотя в течение многих веков мы выступали и выступаем в инженерии в роли «догоняющих», тем не менее, дорогу в космос первым проложил Ю.А. Гагарин (генеральный конструктор – С.П. Королев). Причастными к этому событию стали сотни тысяч ученых, проектировщиков, испытателей, производственников и управленцев.

2. *«Мы должны знать изобретения наших предков» (Марк Туллий Цицерон).* Инженерному образованию предшествовала целая эпоха открытий известными и неизвестными изобретателями (Архимед Сиракузский, Герон Александрийский, Петр Милонег, Леонардо да Винчи, Никола Тесла, И.П. Кулибин, А.С. Попов, Е.О. Патон и др.).

3. *«Чтобы что-то узнать, нужно уже что-то знать» (С. Лем).* При рассмотрении эволюции подготовки инженерных кадров следует опираться на опыт, накопленный в европейских государствах, США и, безусловно, в своей стране (царской России – Советском Союзе – Украине и Беларуси). Д.Л. Сапрыкин подчеркивает, что «родиной современного инженерного образования по праву может считаться Франция» [1, с. 55], где особое место отводилось освоению углубленных знаний по математике и аналитической механике. Мы же акцентируем внимание на инженерной подготовке в Англии. Объяснением может служить тот факт, что истоки Первой промышленной революции исходят из Англии. Крупное машинное производство, как известно, основывалось на следующих инновациях: паровом двигателе и паровой машине (Дж. Уатт); прядильных машинах Р. Аркрайта, Дж. Харгривса и С. Кромптона; замена древесного угля на каменноугольный кокс в металлургии (Г. Корт).

Д.И. Менделеев в своем фундаментальном труде по развитию промышленности среди важнейших факторов успеха Англии называет «точные науки». По мнению автора, «...Англия могла рассчитывать в дальнейшем развитии всей промышленности на помощь готовой в ней науки. Связь же промышленного и научного развития столь ясно сказывается всюду, что упускать это из вида невозможно» [2, с. 328].

4. *«Необходимость – мать всех изобретений» (Платон).* Развитие капитализма в России требовало существенного расширения и совершенствования системы подготовки инженеров для нужд промышленности. В конце XIX ст. (1898 г.) в стране открываются три политехнических института – в Санкт-Петербурге, Варшаве и Киеве. По примеру политехникумов в Аахене, Ганновере, Мюнхене, Цюрихе, Карлсруэ и др. подобных учебных заведений в структуре КПИ было предусмотрено четыре отделения: механическое, химическое, сельскохозяйственное и инженерное. Ныне КПИ готовит кадры на 25 факультетах и институтах по 125 специальностям. В КПИ с 1898 г. подготовлено более 370 тысяч высококвалифицированных специалистов.

5. *«То, что сегодня наука, – завтра техника» (Э. Теллер).* 100-летний юбилей отмечает БНТУ. Его структура в год образования (1920 г.) носила «классический» для инженерного вуза характер и состояла из пяти факультетов: механический, инженерно-строительный, культурно-

технический, химико-технологический и электротехнический. Ныне в БНТУ на 21 факультете и институте осуществляется подготовка по 89 специальностям, причем преимущественно именно по инженерным направлениям для народнохозяйственного комплекса страны.

Заключение. В год своего 100-летнего юбилея БНТУ является техническим университетом №1 в Беларуси, а НТУУ «КПИ» №1 в Украине. Наши университеты связывают давние творческие отношения. Свидетельством этому могут служить лишь два из множества примеров: подписание с участием автора этих строк договора о сотрудничестве между ФММ КПИ и ФММП БНТУ в 2003г.; совместное фундаментальное исследование ученых НТУУ «КПИ» и БНТУ «Интеграция инженерного образования и бизнес-образования в технических университетах Украины и Беларуси как фактор развития национальных экономик» [3].

Список использованных источников

1. Сапрыкин Д.Л. История инженерного образования в России, Европе и США: развитие институтов и количественные оценки. Вопросы истории, естествознания и техник, 2012. – № 4. – С. 51–90.
2. Менделеев Д.И. Толковый тариф, или Исследование о развитии промышленности России в связи с ее общим таможенным тарифом 1891 года. – Санкт-Петербург: тип. В. Демакова, 1892. – 730 с.
3. Кутуев П.В., Коржов Г.А., Пиголенко И.В., Якубин А.Л. Интеграция инженерного образования и бизнес-образования как драйвер развития национальных экономик постсоветских стран // Вестник «КПИ»: Политология. Социология. Право. – 2019. – Выпуск 4 (44). – С. 43–54.

УДК 339

«ТИЗЕРНАЯ РЕКЛАМА» И «БЕТА-ВЕРСИИ» КАК ЭЛЕМЕНТ КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННОЙ ПОЛИТИКИ ПРИ ПРОДВИЖЕНИИ И МАРКЕТИНГЕ

Е.Ю. Готовский

Белорусский национальный технический университет

Продвижение в сфере компьютерных игр начинается еще задолго до старта продаж самой игры. Рекламная компания и продвижение продукта, как такового, начинается сразу с анонса игры. Анонс игры может произойти в двух местах: игровая выставка (Е3, игромир и т.д.) и на социальных сетях компании (в том числе и официальный сайт). Чаще всего анонс игры сопровождается информацией и игровым тизер-трейлером предстоящей игры, что еще больше подогревает интерес общественности. Таким образом уже с самого анонса продукта начинается тизерная реклама.

Тизер – это рекламное сообщение, построенное как загадка, которое содержит часть информации о продукте, но при этом сам товар полностью не демонстрируется. Тизеры обычно появляются на раннем этапе продвижения товара и служат для создания интриги вокруг него. Маркетинговый прием, основанный на использовании тизеров, называется тизерной рекламой.

Тизер-трейлер – тизер, представленный в виде относительно короткого видеотрейлера, предназначенный для рекламирования будущего продукта: фильма, телевизионной программы или компьютерной игры.

В большинстве случаев тизерная рекламная кампания предшествует полноценной рекламной кампании. Сначала потенциальную аудиторию завлекают и заинтересовывают с помощью тизер-трейлеров, а уже потом непосредственно рекламируют продукт при помощи других стандартных методов и релизного трейлера и т.д. Целью же тизер-трейлеров, как и тизеров, является не столько показать содержимое целевого продукта и явным образом разрекламировать его, как просто дать знать аудитории, что в будущем будет релиз продукта, и создать максимально возможный ажиотаж вокруг него, сделать так, чтоб комьюнити говорила о нем. Часто с тизер-трейлеров вообще невозможно узнать ничего о целевом продукте. Как правило, тизер-трейлеры могут позволить себе лишь масштабные высокобюджетные проекты.

Для того, чтобы выпустить игру быстрее и подогревать интерес общественности разработчики идут на хитрости. Одной из них является релиз «Бета» версии их игры. У бета-тестирования есть несколько плюсов:

- разработчик или игровой издатель могут начинать получать прибыль сразу после релиза бета версии игры;
- экономия средств и ресурсов на тестировании игры;
- ведя обратную связь с бета-тестерами, можно собрать информацию о продукте и узнать мнение непосредственных игроков, а уже на полноценном релизе – выходе основной (полной) версии игры исправить и доработать замечание комьюнити;
- после релиза бета версии игры можно начать полноценную рекламную кампанию.

С выходом бета версии игры начинается жизненный цикл продукта и уже можно говорить о начале этапа «выведения товара на рынок».

На этом этапе разработчики уже начинают получать прибыль с продаж бета версий (ключей) игры, а также с продаж во внутриигровом магазине, если таково имеется. Бета версия игры так же может иметь название «Ранний доступ». В раннем доступе игра может быть продолжительное время, однако по-прежнему получать стабильные обновления.

После выхода игры начинается полноценная маркетинговая компания. Выход стабильной полной версии игры называется релизом. Релиз игры сопровождается полноценным игровым кинематографичным трейлером. Зачастую игровые разработчики выпускают два трейлера – один кинематографичный, который расскажет общую информацию об игре (завязку сюжета, важных персонажей и т.д) и второй с демонстрацией игрового процесса. Делается это с целью привлечь новых пользователей и зацепить еще больше старых.

Таким образом, при продвижении игры трейлеры являются важной и полноценной частью рекламной компании и во многом от них будет зависеть купит ли потребитель данный продукт или нет. При этом, потребитель сразу видит за что он платит и может понять стоит ли эта покупка его денег и времени. А такая открытость делает предприятие более клиентоориентированным в глазах игрового сообщества.

УДК 339.138

МАРКЕТИНГОВЫЙ АЛЬЯНС КАК ВИД СТРАТЕГИЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ

Е.А. Готовцева

Белорусский национальный технический университет

Взаимовыгодное партнерство в форме маркетингового альянса может явиться одним из основных способов взаимодействия в условиях жесткой конкуренции для большинства предприятий, которые стремятся к развитию, расширению сферы своей деятельности, а также освоению новых или усовершенствованию уже имеющихся на предприятии способов производства.

Маркетинговый альянс – это один из типов стратегического союза, представляющий собой объединение маркетинговых ресурсов двух или более компаний с целью последующего продвижения и продажи продукта (услуги). Тем самым, предприятия передают друг другу уже имеющийся опыт; основные усилия направляют не на конкуренцию между собой, а на эффективную организацию маркетинговой деятельности.

Стратегическое объединение в виде маркетингового альянса может использоваться практически любым предприятием, заинтересованном во взаимовыгодном сотрудничестве с другим бизнесом, включая в себя объединение различного рода ресурсов: знаний, опыта, инфраструктуры распределения, узнаваемости, репутации бренда, для достижения результата, который было бы более затратно получить самостоятельно. Такие объединения в маркетинге, условно, можно разделить на четыре группы (рис. 1), которые взаимосвязаны с основными элементами комплекса маркетинга предприятия при осуществлении стратегического планирования: маркетинговые альянсы неконкурентоспособных предприятий; маркетинговые альянсы дистанций; маркетинговые альянсы присутствия на рынке; технологические маркетинговые альянсы.



Рисунок 1 – Виды маркетинговых альянсов

Маркетинговые альянсы неконкурентоспособных предприятий создаются с целью создания комплексного обслуживания одного и того же клиента. Примером может служить автомастерская, которая объединяет свои маркетинговые усилия с предприятием по аренде автомобилей или службой буксировки.

Удачное логистическое расположение таких предприятий как отели, рестораны и туристические компании могут служить хорошим объединением ресурсов для маркетинговых альянсов дистанций.

Маркетинговые альянсы присутствия на рынке – данный вид союза особенно полезен для выхода на новые рынки, поскольку независимое расширение требует огромных вложений ресурсов и развития новых каналов сбыта. Это особенно полезно для выхода на зарубежные рынки. Фирма в одной стране может предлагать продукт через другую фирму, уже учрежденную в другой стране, таким образом, немедленно выходя на новый рынок. Также этот принцип хорошо работает для внутреннего расширения, путем предоставления франшизы.

Технологические маркетинговые альянсы часто создаются для продвижения новых технологий производства товаров, осуществления работ, услуг или концепции. В этом случае фирмы, которые потенциально могут конкурировать в предложении новых технологий, сталкиваются с большей конкуренцией со стороны других фирм, представляющих существующие, устоявшиеся альтернативные технологии. Альянс позволяет этим компаниям увеличить присутствие на рынке, чтобы вытеснить старую технологию, и гарантирует, что они смогут установить стандарты для производства новой технологии.

Таким образом, любое предприятие может использовать один из вышеперечисленных способов маркетингового объединения в виде альянса, что привлечет новых клиентов. Организации обычно торгуют «лояльными клиентами», увеличивая бизнес обоих членов альянса. Постоянные клиенты предприятий-союзников интегрируются в новую клиентскую базу, поскольку они с большей готовностью прислушиваются к рекомендациям по продуктам и услугам компании, клиентами которой они являются. А используя бренды, репутацию, распространение и предложения союзников, организации, входящие в маркетинговый альянс, продают товары для групп клиентов, которые ранее были для них недоступны.

УДК 338.001.36

ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ МЕЖДУНАРОДНУЮ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

Л.В. Гринцевич

Белорусский национальный технический университет

Условия глобализации рынков, применение современных коммуникативных технологий дают возможность каждому предприятию продавать свою продукцию и услуги практи-

чески в любой стране мира. Поэтому вопросы международной конкурентоспособности как товаров, так и предприятий становятся сегодня особенно актуальными. Крупные транснациональные корпорации, правительства стран вкладывают существенные финансовые ресурсы в поддержание международной конкурентоспособности национальных товаров и услуг на внешних рынках. Для относительно небольших стран, как Республика Беларусь, производство товаров и услуг, конкурентоспособных на международных рынках является приоритетной задачей, так как большая доля валового внутреннего продукта формируется за счет экспорта.

Международная конкурентоспособность предприятий (*international competitiveness of enterprises*) – это способность национальных предприятий в условиях свободной конкуренции производить товары и услуги, которые отвечают запросам международных рынков, и одновременно сохранять и увеличивать свои реальные доходы.

Многие авторы давали свое определение международной конкурентоспособности предприятия [1, 2, 3] и исследовали формирующие ее факторы. Наиболее известный из них М. Портер [4], который определил систему показателей, названную «конкурентным ромбом», формирующих среду, в которой конкурируют национальные фирмы, что позволило объяснить причины успеха предприятий в международной конкуренции. Всего в «конкурентном ромбе» выделяется четыре группы показателей: факторные условия; условия внутреннего спроса; родственные и поддерживающие отрасли; структура и стратегия фирм, внутриотраслевая конкуренция. Так же есть дополнительные показатели, которые могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние – политика государства и случайные события.

Изучив различные уровни конкурентоспособности [5, 6], автор пришел к выводу, что международная конкурентоспособность предприятия формируется под воздействием внешних и внутренних факторов.

Внутренние факторы конкурентоспособности предприятия зависят от:

- а) производимой продукции или услуг, их качества, установленных цен, способов продвижения к потребителю и применяемых маркетинговых технологий;
- б) уровня применяемой техники, технологий и организации производственных процессов;
- в) общего уровня менеджмента на предприятиях, который способствует повышению эффективности всех процессов от создания положительного имиджа до увеличения экспорта.

Внешние факторы конкурентоспособности предприятия, на которые отдельное предприятие не может оказать существенного влияния, формируют условия для работы и возможности выхода на внешние рынки, успешного функционирования на них.

Внешние факторы можно разделить на факторы макроокружения и микроокружения.

Микроокружение придает стимул для развития предприятия и включает следующие составляющие: наличие квалифицированных трудовых ресурсов, уровень взаимодействия между предприятиями-партнерами и конкурентами, государственными структурами, уровень технологического развития в стране и развития инновационных технологий, общая экономическая и политическая ситуация внутри страны, инвестиционный климат.

Макроокружение может существенно повлиять на величину экспорта предприятия, так как в данной среде задействованы многие политические рычаги. К факторам макроокружения можно отнести природно-географическое положение страны, ее сырьевую базу, особенности внешней политики, уровень международной конкуренции.

Все рассмотренные факторы необходимо учитывать при определении уровня международной конкурентоспособности предприятия и разработке промышленной политики нашей страны.

Список использованных источников

1. Суворов, А.И. Понятие конкурентоспособности предприятия / А.И. Суворов, Б.Ф. Фомин. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.big.spb.ru/publications/other/strategy/competitive_ability_of_company.shtml. – Дата доступа: 18.10.2020
2. Нурымбетов, Р.И. Факторы конкурентоспособности в условиях рынка / Р.И. Нурымбетов // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 8 (часть 3) – С. 343–347.
3. Пострелова, А.В. Оценка конкурентоспособности предприятия / А.В. Пострелова, М.С. Маркин. // Молодой ученый. – 2013. – № 6 (53). – С. 398–402.

4. Портер, М. Международная конкуренция. Конкурентные преимущества стран. / Майкл Портер. – М.: Альпина Паблишер, 2019. – 952 с.

5. Ивасенко, А. Инновационный менеджмент. / А. Ивасенко, Я.Никонова, А.Сизова. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://intuit.ru/studies/courses/3547/789/info>

6. Кагарманова А.И. Совершенствование методики оценки конкурентоспособности / А.И. Кагарманова // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 3–3. – С. 579–583.

УДК 338.46

ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО КАК СИСТЕМА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

М.М. Гуз

Белорусский национальный технический университет

Жилищно-коммунальное хозяйство представляет собой одну из сложнейших экономических систем, является одной из важнейших социально-экономических сфер страны, так как практически ни один гражданин не может обойтись без использования услуг жилищно-коммунального хозяйства.

Субъектами экономических отношений в сфере ЖКХ являются:

1. Потребители услуг – домохозяйства (семья, отдельный гражданин) или предприятия с государственным или частным капиталом.

2. Поставщики услуг – государственные предприятия комплекса ЖКХ, которые могут выступать и как потребители услуг, т.к. в своей деятельности могут использовать различные жилищно-коммунальные услуги (электроэнергия, водные ресурсы, теплоэнергия и т.п.).

3. Государство как орган, регулирующий деятельность субъектов в сфере ЖКХ.

Система ЖКХ представляет собой сложное взаимодействие поставщиков услуг, потребителей и государства. Поэтому на эффективность функционирования системы ЖКХ оказывают влияние сложившаяся система институциональных и организационно-экономических отношений, в рамках которой функционируют административные органы и хозяйствующие субъекты.

Для комплексного изучения проблем, возникающих в процессе производства и потребления ЖКУ, необходимо определить:

а) потребности производства и потребления;

б) принципы взаимодействия субъектов ЖКХ;

в) прямые и обратные связи в процессе взаимодействия субъектов ЖКХ;

г) организационно-экономическую модель взаимодействия в системе ЖКХ и предложить направления ее совершенствования или реформирования.

Потребители ожидают от организаций ЖКХ услуги высокого качества, бесперебойность и оперативность предоставления услуг в комплексе с сопутствующими доп. услугами и работами. Каждая услуга должна иметь цену в соответствии с ее качеством и соизмеримую с уровнем доходов населения в стране. В идеале, потребителям необходима альтернатива выбора организаций, оказывающих ЖКУ.

К экономическим интересам предприятий-поставщиков можно отнести: получение достаточной прибыли; укрепление позиций на рынке ЖКУ; бесперебойность предоставления ЖКУ соответствующего качества.

Государство же выполняет функцию регулирования отрасли ЖКХ с помощью антимонопольного законодательства и других нормативно-правовых актов, контроля качества предоставляемых услуг, также устанавливает тарифы на ЖКУ, обеспечивает финансовую стабильность функционирования системы ЖКХ.

На первый взгляд интересы всех участников различаются, однако есть и нечто общее. Так, общая заинтересованность у поставщиков услуг, потребителей и государства состоит в надежном и бесперебойном функционировании системы ЖКХ. Если происходит сбой в работе какого-либо поставщика услуг, потребители не могут получить услугу в полном объеме, что влияет на оценку качества предоставления услуг, поставщик несет экономические потери (компенсация потре-

лям), а государство для поддержания системы вынуждено оказать финансовую поддержку, направить все внимание на данную сферу и ослабить контроль над другими (проблемы с водоснабжением в г. Минске в июне 2020 г.).

У потребителей и государства общим является защита интересов потребителей, а также качество предоставляемых услуг. Защита интересов потребителей выражается в установлении тарифов на ЖКУ в соответствии с доходами населения. Тарифы на ЖКУ закреплены Указом президента Республики Беларусь от 31.12.2017 № 473 «Об установлении тарифов на жилищно-коммунальные услуги для населения на 2018 год», пересматривались только для жителей г. Минска в 2019 году.

У предприятий-поставщиков услуг и государства на первом месте должно стоять устойчивое развитие системы ЖКХ, в том числе и за счет средств государственного бюджета, безубыточная деятельность организаций-поставщиков услуг и постоянное расширение перечня предоставляемых услуг для потребителей.

ЖКХ представляет собой сложную производственную систему, затрагивающую экономические интересы потребителей, поставщиков услуг и государства. ЖКХ имеет ряд острых проблем, требующих детального теоретического изучения и на этой основе их практического решения, в частности необходим поиск новых организационно-экономических моделей взаимодействия всех субъектов в процессе воспроизводства ЖКУ с учетом их разнонаправленных экономических интересов и развития конкуренции в сфере ЖКХ.

Список использованных источников

1. О Министерстве [Электронный ресурс]//Сайт Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.mjkh.gov.by/>
2. Концепция совершенствования и развития жилищно-коммунального хозяйства до 2025 года [Электронный ресурс]: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29.12.2017 №1037 – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21701037>.
3. Моргулец А.Б. Менеджмент в сфере услуг: учеб. пособие. / О.Б. Моргулец. К.: Центр учебной литературы, 2012. – 384 с.
4. Тарифы ЖКХ в Беларуси [Электронный ресурс] // MyFin.by, 2012. Режим доступа: <https://myfin.by/wiki/term/tarify-zhkh-v-belarusi>.
5. Кемайкин Н.К. Разработка механизма формирования системы контроллинга предприятий жилищно-коммунального хозяйства муниципального образования [Электронный ресурс].

УДК 621.743.5, 621.791.92-023.5

ПРИМЕНЕНИЕ ПОСЛОЙНОЙ 3D ПЕЧАТИ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Ю.Ю. Гуминский, А.О. Дикун, О.А. Русевич
Белорусский национальный технический университет*

Литейное производство является основной заготовительной базой современного машиностроения. Сегодня трудно представить отрасли, где отсутствовала бы необходимость в литых изделиях из различных сплавов. Поэтому неудивительно, что в данной отрасли доля литых изделий составляет до 80 %.

Из всего объема отливок более 85 % изготавливается в так называемых разовых формах, для получения которых тратится огромное количество самых разнообразных формовочных материалов, влияющих в конечном итоге на качество отливок.

Основными проблемами современного литейного производства является: большое время изготовления, высокая трудоемкость и себестоимость изготовления сложных и ответственных отливок, а также невозможность получения некоторых отливок особо сложной конфигурации.

Решением этих вопросов может являться применение аддитивных технологий 3D печати для изготовления литейных форм, стержней и модельной оснастки.

Основными преимуществами данной технологии является: производство деталей с любой геометрией; гибкость дизайна и продукции, без применения оснастки; экономия времени производственных циклов; экономное производство прототипов моделей.

Суть процесса послойной печати литейных стержней (рис. 1) заключается в послойном нанесении тонких слоев связующего материала и наполнителя с постепенным движением стержня вниз. После завершения печати с объекта сжатым воздухом удаляются излишки смеси.



Рисунок 1 – Схема процесса 3D-печати литейных стержней

На данный момент наиболее эффективное применение аддитивных технологий в литейном производстве может быть достигнуто совместно с САПР при доработке технологии изготовления отливки во время производственного опробования вариантов технологических процессов и экспериментальных исследованиях.

Так же существуют процессы аддитивного производства, которые относятся к семейству трехмерной печати металлическим порошковым слоем: SLM (Selective Laser Melting – выборочное лазерное плавление) и DMLS (Direct Metal Laser Sintering – прямое лазерное спекание металлов). Эти две технологии имеют много общих черт, основная из которых – они обе используют лазер для спекания или выборочного плавления частиц металлического порошка, связывая их вместе и создавая слой изделия, один за другим.

Различия между SLM и DMLS сводятся к основам процесса склеивания частиц. В SLM лазер расплавляет каждый слой металлического порошка. Следовательно, перепады температур могут приводить к возникновению внутренних напряжений в детали, что потенциально может сказаться на ее качестве, хоть и в меньшей степени чем, например, при традиционном литье. Если же мы говорим про метод DMLS, то частицы порошка нагреваются меньше и спекаются между собой, не переходя в жидкую фазу.

На рисунке 2 представлена схема печати металлических деталей по технологии SLM и DMLS.

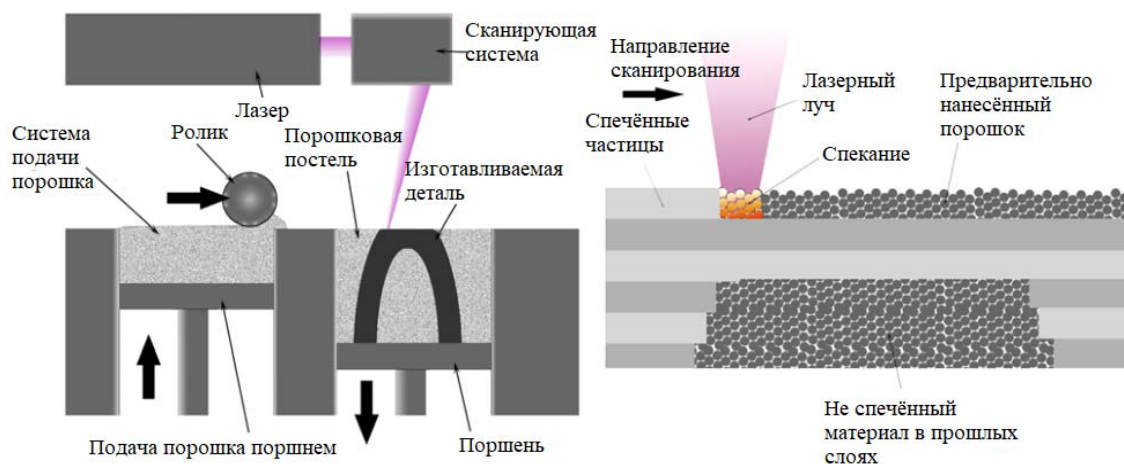


Рисунок 2 – Процесс печати SLM/DMLS

В настоящее время аддитивные технологии развиваются с постоянно ускоряющимися темпами. Не исключение и развитие их применения в литейном производстве. При помощи различных методов 3D печати можно изготавливать не только литейные стержни и модельную оснастку, но и готовые металлические детали. Однако ограничения в производительно-

сти данных технологий пока не позволяют широко применять их в массовом и серийном производстве. В данном направлении так же должны вестись инженерные разработки и научные исследования.

УДК 339

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЭКСПОРТА

А.Е. Дайнеко

Белорусский национальный технический университет

***Аннотация.** Определены факторы и предпосылки международной конкурентоспособности экспорта. Разработаны практические рекомендации по повышению международной конкурентоспособности экспортного потенциала и отраслевые приоритеты новой промышленной политики Республики Беларусь.*

Введение. Международная конкурентоспособность и экспорт тесно коррелируют между собой. Товары и услуги, обладающие международной конкурентоспособностью, востребованы внешним рынком и являются экспортным потенциалом стран мира. И напротив, продукция, не удовлетворяющая спросу на мировом рынке, может потребляться только внутри своей страны. Вместе с тем, правила Всемирной торговой организации и либерализация тарифных и нетарифных барьеров заставляют национальных производителей все более конкурировать на внутреннем рынке с зарубежными аналогами. Таким образом, недостаточная международная конкурентоспособность может создавать проблемы для производителей со сбытом своей продукции даже на внутреннем рынке.

Постановка проблемы. Общеизвестно, что на экспорт реализуется самая лучшая и конкурентоспособная промышленная продукция, произведенная с использованием новых и высоких технологий. В данной связи экспорт выступает своего рода лакмусом в определении технологичности и качества промышленной продукции.

Транснациональные корпорации и национальные правительства вкладывают существенные финансовые ресурсы в формирование и поддержание международной конкурентоспособности своей продукции. Экспортоориентированные производства приносят максимальную прибыль компаниям, позволяют проникать на международные рынки, тем самым расширяя сбыт, привлекают инвестиции и передовые технологии и выступают авангардом и двигателем мирового научно-технического прогресса. В условиях развития четвертой промышленной революции, компании и страны, производящие экспортоориентированную конкурентоспособную продукцию, имеют решающее значение.

Для экономики Республики Беларусь, где более половины сбыта всего произведенного валового внутреннего продукта (ВВП) завязана на внешние рынки, повышение международной конкурентоспособности промышленной продукции и всего индустриального сектора, играет важную роль. В отличие от развитых стран, где превалирует сервисный сектор, формирование ВВП нашей страны во многом зависит от промышленности, уровня промышленных технологий, финансовых ресурсов и кадрового обеспечения. В совокупности все эти факторы и определяют международную конкурентоспособность белорусской промышленности.

В данной связи необходимо определение предпосылок и условий формирования международной конкурентоспособности, разработка новой промышленной политики и промышленной доктрины развития Республики Беларусь, призванной обеспечить взаимоувязку и сбалансированное взаимодействие экономических факторов международной конкурентоспособности экспорта.

Основная часть. Под международной конкурентоспособностью в широком смысле следует понимать обладание свойствами, создающими преимущества для субъекта соревнования на мировом рынке. Носителями этих свойств, то есть конкурентных преимуществ, могут быть различные виды продукции, организации и предприятия, их группы, образующие отраслевые или конгломератные объединения, и даже отдельные страны или их объединения (региональные, политические, этнокультурные), ведущие конкурентную борьбу за лидерство в различных сферах международных экономических отношений.

Установлена предпосылка определяющая, что международная конкурентоспособность продукции обуславливается наличием национальной экономики, конкурентоспособной на мировом рынке. Данный феномен включает не только непосредственно экономические показатели, но также оценивает влияние на устойчивость экономического роста ряда социальных и общественных индикаторов, таких как качество политических процессов и общественного управления, качество образования и научно-технический потенциал, уровень развития информационной инфраструктуры, правовая культура и общественная система ценностей.

Экспортный потенциал определяется как способность национальной экономики, ее секторов, отраслей, предприятий и компаний производить конкурентоспособные на мировом рынке товары и услуги путем использования сравнительных национальных преимуществ и приобретенных конкурентных преимуществ, основанных на достижениях научно-технического прогресса.

Одним из экономических факторов международной конкурентоспособности является политика государственной поддержки и стимулирования роста экспортного потенциала. Стимулирование экспорта является в современных условиях важным направлением торговой политики многих стран мира, в которых действует развитая система государственной поддержки и содействия национальному экспорту, за годы своего существования доказавшая свою эффективность. Наряду с созданием благоприятного макроэкономического климата широко используются специальные меры для развития экспортного производства и расширения экспорта.

Каждая страна регулирует доступ товаров и услуг на своем внутреннем рынке, тем самым оказывая влияние на их международную конкурентоспособность. В данной связи важно знать механизмы, рычаги, методы и инструменты такой системы. Это позволит формировать необходимые условия для развития экспортного потенциала промышленной продукции.

Важным фактором международной конкурентоспособности выступает институт международных брендов, а также повышение операционной эффективности и внедрение системы электронной торговли. Преимущества сетевых электронных торговых площадок позволяют значительно упростить проведение операций на всех этапах, сделать торговлю более оперативной и прозрачной.

Одним из факторов международной конкурентоспособности являются кластерные комплексы. Для Беларуси рекомендовано создание как международных альянсов – для товаров, занимающих большую долю на мировом рынке, так и национальных, которые будут способствовать продвижению белорусской продукции на зарубежные рынки.

Обоснован следующий фактор международной конкурентоспособности – это институциональная инфраструктура экономики знаний, которая обуславливает развитие смежных институциональных сфер, что вызывает синергетический эффект, основанный на человеческом капитале, новых и наукоемких промышленных и управленческих технологиях, информатизации производственных и управленческих процессов, искусственной интеллектуализации производства. В результате растет международная конкурентоспособность как отдельных отраслей, так и национальной экономики в целом.

Исследованиями установлено, что объемы производства высокотехнологичной продукции Республики Беларусь ограничены существующим технико-технологическим уровнем производственных мощностей и запаздыванием национальных промышленных предприятий в освоении и применении цифровых технологий в промышленном производстве. Актуальной задачей является расширение высокотехнологичных производств с использованием технико-технологических средств цифровой трансформации промышленности, которые, в свою очередь, позволят увеличить объемы высокотехнологичных производств и экспортный потенциал отрасли. Таким образом, цифровая трансформация промышленности Республики Беларусь является существенным фактором международной конкурентоспособности экспорта.

Выявлена закономерность, которая показывает, что в процессе цифровизации экономики наблюдается тенденция перехода от предприятий, реализующих полный жизненный цикл изделий к предприятиям-партнерам, совместно реализующим управление цепочками поста-

вок для наилучшего удовлетворения потребностей клиентов с наименьшими издержками. Это создает новые возможности по формированию и реализации экспортного потенциала белорусской промышленности, но требует коренного совершенствования ее информационной инфраструктуры на основе инновационных достижений отраслей ИКТ.

Выводы. Республика Беларусь в своем развитии должна ориентироваться на модернизацию промышленности с учетом современных мировых тенденций и формирования экспортного потенциала, обладающего международной конкурентоспособностью. В качестве стратегической цели новой промышленной политики страны следует рассматривать создание технологически современной, конкурентоспособной индустрии на основе комплексной модернизации основных производственных средств, формирования производств пятого и шестого технологических укладов.

Кроме того, целесообразна разработка согласованной промышленной политики Евразийского экономического союза. Здесь важным является эффективное использование принципов интернационализации деловой активности, что позволит повысить международную конкурентоспособность, как экспортного потенциала белорусской промышленности, так и национальной экономики в целом.

Список использованных источников

1. Внешнеторговая политика и конкурентоспособность Республики Беларусь / А.Е. Дайнеко и др.; под науч. ред. А.Е. Дайнеко; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики. – Минск: Беларус. навука, 2014. – 228 с.
2. Дайнеко, А.Е. Электронные торговые площадки как инструмент активизации экспорта промышленных предприятий Республики Беларусь // *Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: мат. 16-го междунаучного семинара, проводимого в рамках 18-й международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике» 26 марта 2020 года, Минск, Респ. Беларусь; программ. комитет С.В. Харитончик, А.В. Данильченко [и др.]*. – Минск: Право и экономика, 2020. – С. 26–28.
3. Дайнеко, А.Е. Факторы конкурентоспособности внешнеэкономического комплекса Беларуси // *Управление в социальных и экономических системах (том 2): доклады и сообщения VII международной научно-практической конференции (Минск, 16–17 мая, 2002 г.) / Минский институт управления – Минск, 2002. – С. 45–56.*
4. Внешнеторговая политика и конкурентоспособность Республики Беларусь / А.Е. Дайнеко и др.; под науч. ред. А.Е. Дайнеко; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики. – Минск: Беларус. навука, 2014. – 228 с.
5. Дайнеко, А.Е. Модернизация: приоритеты и содержание // *Экономика Беларуси. Основатель Совет министров Республики Беларусь. – Минск – 2013. – № 1 – С.4–10.*
6. Дайнеко, А.Е. Совершенствование промышленной политики Республике Беларусь на инновационной основе: цель, задачи и приоритеты структурной трансформации // *Проблемы управления. Научно-практический журнал. Январь-март 2013 г. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь – 2015. – № 4 – С. 44–52.*
7. Дайнеко, А.Е. Предпосылки, факторы и направления формирования новой структурной политики Беларуси // *Ключевые факторы и актуальные направления постиндустриального развития экономики Беларуси. Материалы международной научно-практической конференции (Минск, 24–25 апреля 2014 года) / Научно-редакционный совет: Гусаков В.Г., Дайнеко А.Е. и др. – Минск: «Право и экономика», 2014. – С. 8–16.*
8. Дайнеко, А.Е. Стратегия развития Беларуси в системе Евразийского экономического союза // *Стратегия развития экономики Беларуси: факторы формирования и инструменты реализации. Доклады международной научно-практической конференции (Минск, 23–24 апреля 2015 года) / Научно-редакционный совет: Гусаков В.Г., Дайнеко А.Е. и др. – Минск: «Право и экономика», 2015. – С. 21–31.*
9. Международная конкурентоспособность экспортного потенциала белорусской промышленности / А.Е. Дайнеко, А.В. Данильченко и [др.]; под науч. ред. А.Е. Дайнеко – Минск: «Право и экономика», 2020. – 286 с.

РАЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ МОМЕНТОПЕРЕДАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ С ПРОФИЛЕМ В ВИДЕ ТРЕУГОЛЬНИКА РЕЛО*А.А. Данилов**Белорусский национальный технический университет*

Треугольник Рело – фигура постоянной ширины, ограниченная тремя конгруэнтными дугами окружности. Такой профиль имеют ротор двигателя Ванкеля, инструмент для прошивания отверстий, детали некруглых соединений и др. изделия. Моментопередающее соединение с профилем в виде треугольника Рело (*P-3* профилем) обладает преимуществом соединений с равноосным *PK-3* профилем (DIN 32711-79) в виде самоцентрирования и с четырехгранным *Kc-4* профилем (DIN 32712-79) в виде отсутствия заклинивания под нагрузкой. Это позволяет применять *P-3* профиль, как в подвижных, так и неподвижных соединениях типа вал-втулка трансмиссий машин и механизмов. Важно и то, что, как показали расчеты МКЭ, в соединениях с *P-3* профилем по сравнению с *PK-3* и синусоидальным *C-3* профилем при равной площади поперечного сечения и одинаковом крутящем моменте действуют значительно меньшие распорные усилия и соответственно силы трения, что важно для повышения долговечности моментопередающего соединения.

Применение *P-3* профильных соединений сдерживается отсутствием эффективных технологий их изготовления. Недостатки известных способов обработки поверхностей с *P-3* профилем (например, круговым точением по патенту RU 463129 и долблением по методу обката (диссертация П.А. Понкратова, Россия) обуславливают актуальность разработки более производительных и менее сложных в реализации способов обработки таких поверхностей. Эта задача решена на основе синтеза рациональных методов формообразования поверхностей с *P-3* профилем. Под рациональными здесь понимаются методы формообразования, реализуемые одно или двухэлементными кинематическими схемами профилирования при исключении влияния геометрии режущих лезвий на точность формообразования.

Задача синтеза рациональных методов формообразования поверхностей с профилем в виде треугольника Рело решена на основе классификации методов формообразования поверхностей [1], которая отличается от известной классификации профессора А.А. Федотенка возможностью их профилирования методами прерывистого следа и огибания. Преимуществом этих методов при обработке криволинейных поверхностей является исключение влияния геометрии режущих лезвий на формируемый профиль, что позволяет упростить конструкцию режущего инструмента и повысить точность обработки.

Аналитически доказано, компьютерным моделированием и экспериментально подтверждено, что треугольник Рело может быть образован полигональным методом, если: согласованные вращательные движения инструмента и заготовки имеют одинаковое направление и равные угловые скорости; расстояние между осями этих вращательных движений равно ширине треугольника Рело; инструмент имеет три режущих лезвия, равномерно расположенных по окружности, радиус

которой $R = \frac{b}{\sqrt{3}}$, где b – ширина треугольника Рело. На этих результатах исследования основаны

новые способы профилирования поверхностей с профилем в виде треугольника Рело методами прерывистого следа и огибания при разделении движений профилирования и резания (Евразийский патент № 031383).

Благодаря разделению движений профилирования и резания при профилировании методом прерывистого следа обеспечивается стабилизация значений переднего и заднего рабочих углов режущих лезвий при допуске изменении главного и вспомогательного углов в плане, а при профилировании методом огибания инструментом с круговыми режущими кромками достигается стабилизация всех рабочих углов. В результате создаются рациональные условия резания, и обеспечивается возможность обрабатывать детали с профилем в виде треугольника Рело более простым, по сравнению с известным, режущим инструментом, оснащенным сменными круглыми режущими пластинками.

Предложен также реализуемый на универсальных станках способ кругового точения поверхностей с профилем в виде треугольника Рело при совмещении движений профилирования и резания (патент ВУ 21958). обеспечивающий по сравнению с аналогичным способом по патенту РФ № 2463129 многократное повышение технологической производительности пропорционально числу режущих зубьев многолезвийного инструмента.

Разработанные способы обработки моментопередающих поверхностей с профилем в виде треугольника Рело долблением реализованы на предприятии ЗАО «Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством» [2].

Список использованных источников

1. Пантелеенко, Ф.И. Классификация методов формообразования и синтез на ее основе схем обработки профильных моментопередающих поверхностей / Ф.И. Пантелеенко, А.А. Данилов // Наука и техника. – 2020. – № 4. – С. 280–287.

2. Пантелеенко, Ф.И. Обработка моментопередающих поверхностей с профилем в виде треугольника Рело на зубодолбежном станке / Ф.И. Пантелеенко, А.А. Данилов, И.К. Карась // Горная механика и машиностроение. – 2018. – № 4. – С. 59–65.

УДК 338

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ В РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ

А.В. Данильченко, С.А. Харитонович

Белорусский национальный технический университет

Введение. Когнитивизация производственных и экономических процессов, привело к глубокой трансформации общества. Автоматизация физического труда открыла новый источник развития производственных процессов, заключенный в интеллекте, сосредоточенным в знаниях. Знания приобрели более высокую ценность, чем традиционные материально-вещественные ресурсы. Умственный труд становится главенствующим экономическим ресурсом, на рынке труда востребованы высококвалифицированные работники, способные генерировать новые знания и/или оказывать интеллектуальные услуги. Образование становится неотъемлемой частью профессионального роста, когда образовательная деятельность продолжается в течении всей трудовой деятельности, а потребность в знаниях сохраняется на протяжении жизни человека. Формирование нового технико-технологического уклада характеризуется опережающим развитием науки и образования. Социальные отрасли преобладают над отраслями, сформировавшими предыдущие уклады, трансформируя и адаптируя их к новому постиндустриальному этапу развития общества.

Основная часть. Глобализация и либерализация национальных экономик, показало преимущество стран, которые используют в производственных процессах наукоемкие и энергоэффективные технологии. Обладание рядом промышленно развитых стран макротехнологиями, создает преимущества на рынке высокотехнологичной продукции, что способствует еще большему экономическому разрыву между странами. Страны, не обладающие передовыми технологиями, вынуждены предлагать свои природные богатства, становясь поставщиком ресурсов для более развитых соседей, нанося урон будущим поколениям. Технологическая зависимость приводит к зависимости экономической и как следствие ставит под угрозу суверенитет страны и национальную безопасность.

Неравномерность распределения знаний приводит к дифференциации стран и регионов по уровню социально-экономического развития, который связан с функционированием образовательной, научной и инновационной системой.

Формирующийся технико-технологический разрыв между Республикой Беларусь и ведущими странами ставит под угрозу национальный суверенитет и безопасность (таблица 1).

Таблица 1 – Удельные веса технологических укладов в экономике США, России и Беларуси (2014 г.)

Технологический уклад	Доля технологического уклада в экономике, %		
	США	Россия	Беларусь
Первый-второй	около 0%	менее 10%	менее 10%
Третий	15	30	35
Четвертый	20	более 50	более 50
Пятый	60	10	около 5
Шестой	5	менее 1	менее 1
Средний технологический уклад	4,6	3,7	3,6

Формирование экономики знаний в Республике Беларусь обусловлена рядом факторов, которые способствуют обгоняющей модернизации национальной экономики. Для обеспечения устойчивого экономического развития и быстрой адаптации к глобальным вызовам необходимо сформировать ядро экономики знаний, которое станет центральным звеном нового технологического уклада и новой точкой роста, где должен проявиться экономический эффект от областей межотраслевой синергии знаний. Можно выделить ряд факторов, влияющих на формирование ядра экономики знаний: 1) инновационность процессов в научно-технической и финансово-экономических сферах, в менеджменте организации и т.д.; 2) креативность и рост компетенции совокупного человеческого капитала за счет использования современных образовательных технологий, способного реализовывать сложные, нестандартные как технические, так и управленческие задачи; 3) способность отраслей и организаций, входящих в ядро экономики знаний, в кратчайшие сроки внедрять и реализовывать сложные наукоемкие проекты.

Заключение. Развитие концепции экономики знаний актуально для развития стран, с малой открытой экономикой, это связано с ограниченностью ресурсов и как следствие, необходимо определить ключевые отрасли способные выступить в качестве драйверов роста социально-экономического развития. Причем очевидно, что страны, обладающие передовыми цифровыми технологиями пятого технико-технологического уклада в различных производственных и социальных сферах, будут иметь экономическое превосходство над странами с устаревшим укладом. Ядро экономики знаний способствует становлению шестого уклада, повышая значимость интеграции данных и когнитивизацию между различными отраслями.

УДК 621.9.011:517.962.1

МКЭ–АНАЛИЗ ГЛОБУСНОГО СТОЛА 5-ОСЕВОГО СТАНКА

С.С. Довнар, А.М. Авсиевич, Л.А. Колесников, Е.Ф. Мищенко, А.А. Ермилова
Белорусский национальный технический университет

Проведено виртуальное МКЭ – испытание глобусного стола белорусского производителя 5-осевых сверлильно-фрезерно-расточных станков. Анализировалась эффективная жесткость на планшайбе стола (рисунок 1). Моделировалась податливость осей А (качание люльки) и С (вращение планшайбы), а также крутильная жесткость приводов.

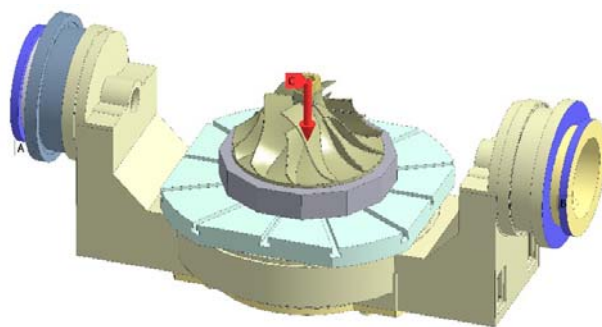


Рисунок 1 – Расчетная модель глобусного стола

Планшайба оказалась недостаточной жесткой в центральной части. Для повышения жесткости рекомендовано создание системы ребер на внутренней стороне планшайбы, а также центральной опоры внутри стола. Жесткость люльки при кручении мала. Для повышения жесткости рекомендовано ввести кессонную систему ребер в угловых переходах корпуса люльки.

Волновые редукторы оси А обладают недостаточно высокой крутильной жесткостью (по 980 000 Н·м/рад). Это приводит к низкой жесткости люльки при восприятии моментов перекося – всего 2155 Н·м/угл.мин.

Глобусный стол обладает приемлемой жесткостью в вертикальном направлении (перпендикулярно планшайбе – рисунок 2) при условии передачи силы резания через деталь на стол в обход центра планшайбы. Жесткость в боковых направлениях существенно ниже. При отключении зажима осей А боковая жесткость падает в ~8 раз и становится недопустимо низкой по условиям точности обработки (≥ 12 Н/мкм).

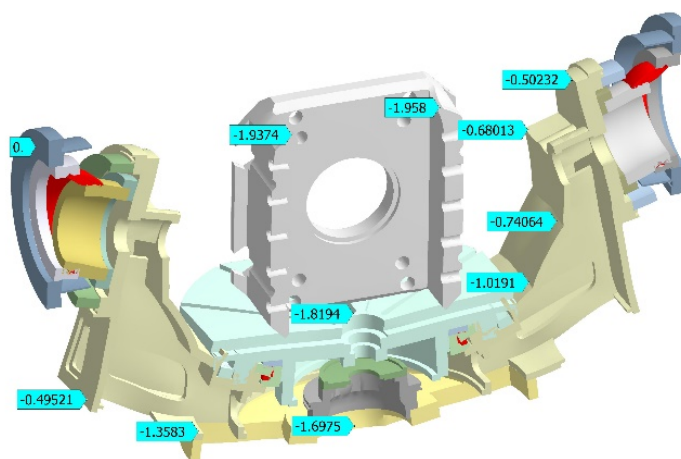


Рисунок 2 – Перемещения люльки (мкм) под действием силы 1 кН

Кольцевой роликовый подшипник планшайбы (С) представляется жестким в статике и динамике. Главная резонансная мода зажатого глобусного стола с деталью является крутильной (вокруг А) и находится на частоте 78–83 Гц в зависимости от массы детали. Это приемлемо с точки зрения токарных и фрезерных операций на координатах X, Y, Z, С.

При отключении фрикционного зажима осей А главный резонанс стола почти полностью определяется торсионной жесткостью волновых редукторов. Частота резонанса падает до 24–26 Гц. Этого недостаточно для производительного и прецизионного станка.

Рекомендовано установка прямого привода обоих волновых редукторов поворота люльки. Исключение ременных передач, по крайней мере, удвоит крутильную жесткость приводов (А). Привод планшайбы (С) не является критически податливым объектом с точки зрения динамики глобусного стола.

УДК 001.895: 339.944

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАСШТАБОВ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА

П.В. Драгун, В.Ф. Карпович

Белорусский национальный технический университет

В процессе исследования управления масштабом инновационных проектов в условиях кризиса была создана система критериев, которые могут быть использованы для оценки реализации проектов в контексте их важности для обеспечения ценности конечного продукта инновационного проекта.

Масштаб проекта может иметь следующие проблемы:

– неопределенность – приводит к путанице и лишней работе. Чтобы этого не произошло, масштаб проекта должен быть определенным и актуальным;

– неполнота – приводит к смещению графика и, как следствие, к перерасходу средств. Чтобы этого не произошло, проект должен быть полным и точным;

– нестабильность – неустойчивость масштаба проекта приводит к так называемому расширению, которое является основной причиной появления задержек в реализации и образованию потенциально бесконечных проектов. Чтобы предотвратить это, документирование масштабов проекта должно носить завершённый характер и проект должен оставаться неизменным на протяжении всего срока его реализации. Масштабирование изменений должно выполняться с использованием формального процесса изменения;

– несовместимость – отсутствие целостности понимания масштабов проекта приводит к неправильному толкованию требований и сроков его реализации. Чтобы этого не произошло, необходимо согласовывать масштаб и сроки проекта с участием всех заинтересованных сторон.

Для определения масштаба проекта нами рекомендуется использовать следующие инструменты и методы:

1. Определение потребности в проекте. При оценке масштабов проекта очень важно определить потребность потенциальных пользователей/клиентов в нем.

2. Выявление ключевых лиц. Цель – упор на выявление заинтересованных лиц. Исключение важной заинтересованной стороны может негативно повлиять на процесс. Нет никаких жестких правил о том, кого и как вовлекать. Взаимодействие с заинтересованными сторонами зависит от ситуации: то, что работает в одной ситуации, может не работать в другой.

3. Определение стимулов для проекта. Основным стимулом для многих организаций является набор доступного оборудования, программного обеспечения или процессов. Другие стимулы включают защиту от потенциальной опасности. В зависимости от фирмы на масштаб проекта может влиять огромное количество правил сторонних организаций.

4. Разработка концепций. Концепции устраняют разрыв между масштабами продукта и формальными требованиями к нему. Операционные концепции – описание взаимодействия между пользователями, продуктами и жизненной системой продуктов при расчетных и внепроектных условиях. Концепции показывают, как продукт будет работать, производить, тестироваться, устанавливаться, обслуживать, храниться и выводиться из эксплуатации. Различные сценарии способствуют исследованию операционной идеи. Осуществимость каждого сценария проверяется, и исследуются больше идей. Формулировка потребностей может быть выполнена после того, как сценарии будут отвечать фактическим потребностям.

Существует ряд полезных вопросов, которые нужно задать при определении масштаба проекта:

- Что будет включено в проект?
- Что не войдет в проект?
- Где закончится проект?
- Чего собирается достичь проект?
- Что будет делать проект после завершения?
- Как будет выглядеть проект после его завершения?
- Как проект будет функционировать после завершения?

В большинство проектов нужно вкладывать определенное количество средств на непредвиденные расходы. Включение некоторых резервов времени и ресурсов в план проекта, предусмотренный учитывать непредвиденные проблемы и события, и увеличение бюджета, может помочь в учете дополнительных ресурсов, которые могут потребоваться.

Когда проекты терпят неудачу, это редко бывает чисто техническим. Более 80% неудачных проектов, как и бизнесов, часто терпят неудачу из-за ненадлежащего управления. Увеличение масштаба – основная причина провала проекта. Этого можно избежать, следуя таким правилам, как наличие документально оформленного проекта, достижение согласия всех заинтересованных сторон и наличие плана управления изменениями проекта, если в проекте предполагается применять изменения.

Список использованных источников

1. Estimating a Design Project Budget [Electronic resource] // Designorate. – Mode of access: <https://www.designorate.com/estimating-a-design-project-budget/>. – (Дата обращения: 14.10.2020).
2. Общественно-политический интернет-журнал «Чеснок». – 2020. – URL [tps://4esnok.by/mneniya/inostrannye-investicii-v-belarus-pochemu-ne-postupayut/](https://4esnok.by/mneniya/inostrannye-investicii-v-belarus-pochemu-ne-postupayut/). – (Дата обращения: 14.10.2020).
3. Бизнес-союз предпринимателей и нанимателей. – 2019. – URL <http://bspn.by/for-businesses/uchebnye-materialy/2056->. – (Дата обращения: 14.10.2020).
4. Yurist.by. – 2019. – URL <http://www.yurist.by/razdel-ii-gosudarstvennaya-podderzhka-investicionnoy-deyatelnosti-na-territorii-respubliki-belarus> – (Дата обращения: 14.10.2020).

УДК 336.663

НОРМАТИВНЫЙ МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

А.А. Друзик

Белорусский национальный технический университет

Аннотация: в статье предлагается нормативный метод управления дебиторской задолженностью на основе расчета коэффициентов, отражающих основные условия взаимоотношений с потребителями продукции с целью улучшения финансовых показателей деятельности предприятия. Методика оценки дебиторской задолженности основана на сопоставлении нормативных и фактических показателей с учетом ритмичности возврата долгов покупателей, вероятности возникновения безнадежной задолженности и других факторов.

Ключевые слова: нормативный метод, безнадежные долги, ритмичность возврата, управляемость дебиторской задолженностью.

Введение. Снижение дебиторской задолженности увеличивает поступление денежных средств, что положительно сказывается на финансовом состоянии предприятия. Особое внимание этому стоит уделять при реализации инновационных проектов, так как их организаторы вынуждены давать отсрочку платежей и доля дебиторской задолженности достаточно велика. При управлении дебиторской задолженностью предприятие сталкивается с такими проблемами как: нарушение графика возврата задолженности (неритмичность поступления), несвоевременность погашения дебиторской задолженности, возникновение безнадежных долгов, нагрузка на сотрудников, работающих с дебиторами. Это не способствует оптимальному режиму движения дебиторской задолженности, что влияет на деятельность предприятия и, в конечном итоге, на получение доходов и прибыли.

Основная часть. При управлении дебиторской задолженностью необходимы оценочные индикаторы. Поэтому для оценки управления дебиторской задолженностью предлагается использовать нормативный метод, на основе которого разрабатываются справочные таблицы. Входом в них являются значения факторных показателей, а выходом – частные коэффициенты управления дебиторской задолженностью в нормативном виде в диапазоне от 0 до 1.

Для данного метода достоинством является то, что пользователи могут без дополнительных расчетов на основе справочных таблиц определять уровень возникновения проблем при управлении дебиторской задолженностью и формировать корректирующие решения. Но в этом и заключается основной недостаток такого подхода, так как такие таблицы кто-то должен разрабатывать. В экономическом анализе эта задача встречается часто и, например, решается путем составления общереспубликанских нормативов оценки финансового состояния предприятий. Для практической реализации нормативного метода необходимо:

- 1) разработать нормативные таблицы для разных факторов дебиторской задолженности;
- 2) оценить фактические значения этих факторов;
- 3) сопоставить фактические значения с нормативными таблицами для принятия окончательного решения.

Для оценки управления дебиторской задолженностью предлагается использовать коэффициенты и табличный нормативный метод, который позволяет без дополнительных рас-

четов на основе справочных таблиц выявлять проблемы, возникающие при управлении дебиторской задолженностью:

а) коэффициент ритмичности возврата дебиторской задолженности позволяет оценивать равномерность поступления денежных средств за определенный период:

$$K_r^{ДЗ} = \frac{\sum_t R_a^t - \sum_t (R_a^t - R_s^t)}{\sum_t R_s^t},$$

где R_a^t – фактический объем возврата дебиторской задолженности в периоде t ;

R_s^t – необходимый объем возврата дебиторской задолженности в периоде t с учетом равномерного графика поступления.

Коэффициент изменяется от 0 до 1. Для более ритмичного возврата коэффициент должен стремиться к единице.

б) Коэффициент исполнения договорных сроков возврата дебиторской задолженности позволяет оценивать своевременность возврата денежных средств с учетом договорных обязательств:

$$K_r^{ДЗ} = \frac{\sum_t R_a^t - \sum_t (R_a^t - R_{ct}^t)}{\sum_t R_{ct}^t},$$

где R_{ct}^t – необходимый объем возврата дебиторской задолженности в периоде t с учетом договорных обязательств покупателя.

Коэффициент изменяется от 0 до 1. Чем ближе коэффициент к единице, тем точнее исполняются договорные сроки возврата дебиторской задолженности.

в) Коэффициент возможного возникновения безнадежных долгов предполагает разработку нормативной таблицы для учета влияния на финансовые показатели безнадежных долгов. Предлагается его рассчитывать на основе трехфакторной модели:

$$K_{БД} = f\left(t_{ДЗ}^{СР}, \alpha_{ЗК}^К, \alpha_{ДЗ}^{КА}\right),$$

где $t_{ДЗ}^{СР}$ – средний срок дебиторской задолженности в днях;

$\alpha_{ЗК}^К$ – доля заемного капитала (долгосрочных и краткосрочных обязательств в общем объеме финансовых ресурсов (СКиО) покупателя;

$\alpha_{ДЗ}^{КА}$ – доля дебиторской задолженности в краткосрочных активах (КА) покупателя.

Данный коэффициент дает возможность сортировать клиентов по вероятности возникновения безнадежных долгов.

Для каждого фактора формируется нормативная таблица с частными коэффициентами безнадежных долгов и на их основе определяется общий коэффициент:

$$K_{БД} = \alpha_1 \cdot K_{БД}^t + \alpha_2 \cdot K_{БД}^{ЗК} + \alpha_3 \cdot K_{БД}^{ДЗ},$$

где α – коэффициенты весомости отдельных факторов, влияющих на вероятность возникновения безнадежных долгов;

$K_{БД}^t, K_{БД}^{ЗК}, K_{БД}^{ДЗ}$ – частные коэффициенты возникновения безнадежных долгов.

Общий коэффициент показывает риск возникновения безнадежных долгов.

г) Коэффициент управляемости дебиторской задолженностью учитывает загруженность одного сотрудника, работающего с дебиторами. Предлагается рассчитывать на основе двух, факторной модели:

$$K_{y+}^{\text{ДЗ}} = f\left(\alpha_{\text{ДЗ}}^{\text{TR}}, C_{\text{ДЗ}}\right),$$

где $\alpha_{\text{ДЗ}}^{\text{TR}}$ – доля выручки предприятия, формируемая через инкассацию дебиторской задолженности;

$C_{\text{ДЗ}}$ – количество клиентов с дебиторской задолженностью в расчете на одного сотрудника, занятого, в том числе, работой с дебиторами.

Чем меньше сумма инкассации дебиторской задолженности, тем меньше требуется сотрудников для работы с дебиторами и тем выше коэффициент управляемости дебиторской задолженностью. Коэффициент предлагается определять на основе таблиц по аналогии с коэффициентом возможного возникновения безнадежных долгов.

Заключение. Повышение эффективности управления дебиторской задолженностью имеет большое значение при реализации проектов с высоким уровнем риска при производстве инновационной продукции. Для оптимального управления дебиторской задолженностью предлагается использовать нормативный метод. Суть метода состоит в том, что на основе предложенных коэффициентов и таблиц определяется изменение дебиторской задолженности в зависимости от факторных показателей.

Разработанные таблиц и коэффициенты позволяют относительно просто определять фактические и прогнозные значения дебиторской задолженности предприятия и разрабатывать корректирующие мероприятия по ее стабилизации.

Список использованных источников

1. Резерв по сомнительным долгам: расчет, учет, списание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.audit-it.ru/terms/accounting/rezerv_po_somnitelnym_dolgam.html, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус
2. Оценка политики инкассирования дебиторской и кредиторской задолженности организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://findirector.by/articles/element/otsenka-politiki-inkassirovaniya-debitorskoj-i-kreditorskoj-zadolzhennosti-organizatsii/>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Порядок расчета дебиторской задолженности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nalog-nalog.ru/buhgalterskij_uchet/vedenie_buhgalterskogo_ucheta/poryadok_rascheta_debitorskoj_zadolzhennosti_formula/, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Просроченная дебиторская задолженность: анализ, управление, основные ключевые моменты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vyborprava.com/predprinimatel/prosrochennaya-debitorskaya-zadolzhennost.html>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Методы расчета дебиторской задолженности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://student-servis.ru/spravochnik/metody-rascheta-debitorskoj-zadolzhennosti/>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.

УДК 620.92

МЕТОД ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

В.А. Друзик

Белорусский национальный технический университет

Аннотация: в статье предлагается метод внедрения инноваций «от меньшего к большему», который предусматривает ввод инновации начиная с низшего звена и, в случае эффективности, расширение внедрения инновации на более крупные звенья.

Ключевые слова: инновация, метод, топливно-энергетический комплекс, экономическая эффективность, экологическая безопасность.

Введение. Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) – межотраслевая система, включающая добычу, переработку разных видов топлива и производство энергии, их транспортировку, распределение и потребление.

Внедрение инноваций в ТЭК необходимо для увеличения энергонезависимости государства, модернизации, перехода на экологически чистые источники энергии, улучшения использования имеющегося оборудования и т.д.

Препятствием служат наличие неэффективного оборудования, которое повышает расход топливо-энергетических ресурсов. Значительная доля оборудования морально устарела и отработала свой ресурс. Зависимость от поставок топливо-энергетических ресурсов из России, что позволяет ей устанавливать свои цены. Высокий уровень монополизации в ТЭК.

Государство уделяет большое внимание развитию ТЭК, что видно из приведенной ниже структуры топливного баланса белорусской энергосистемы [5].

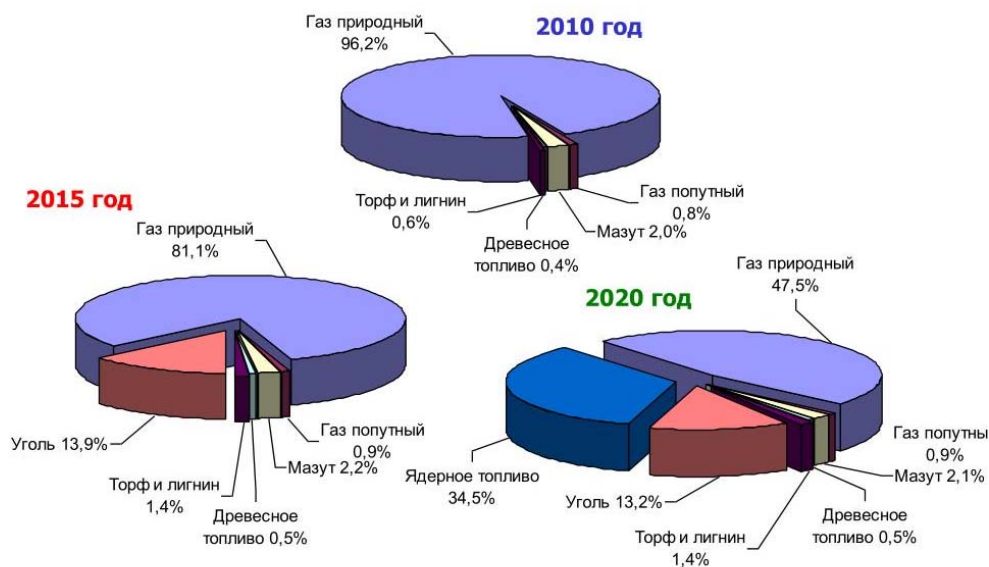


Рисунок 1 – Диаграмма структуры топливного баланса белорусской энергосистемы

В этой структуре произошли существенные изменения: резко сократилась составляющая природного газа, появились новые виды энергоносителей. Появляется ядерная энергетика, которой в предыдущие годы не было.

Эти изменения позволяют существенно отказаться от приобретения энергоносителей за рубежом. Несмотря на планируемое обеспечение электроэнергии от атомной станции, в связи с тем, что в Беларуси имеется много небольших населенных пунктов, необходимо рассмотреть использование альтернативных источников энергии: солнечные батареи, ветроэнергетические станции и другие, которые не приносят вред природе и являются недорогими, не требуют линии электропередач и мобильны.

Основная часть. В настоящее время существуют следующие методы внедрения инноваций:

1. Принудительный метод. Предусматривает использование силы для преодоления сопротивления со стороны персонала. Это дорогостоящий и нежелательный процесс в социальном плане, но дающий преимущества во времени стратегического планирования. Используется в условиях резкого дефицита времени и только в тех случаях, когда природа сопротивления ясна и откровенного проявления силы не требуется [1].

2. Метод адаптивных отклонений. В рамках этого подхода стратегические изменения происходят путем постепенных незначительных перемен в течение длительного периода. Процессом руководит не высшее начальство, а специально созданная проектная группа. В любой конкретный момент сопротивление, хотя и слабое все же будет. Конфликты разрешаются путем компромиссов, сделок и перемещений в руководстве. Данный метод полезен при таком состоя-

нии внешней среды, когда опасность или благоприятные возможности легко предвидеть, и поэтому особой срочности в принятии мер нет. В случае чрезвычайных событий во внешней среде метод может быть неэффективен [1].

3. Управление кризисной ситуацией. Метод может быть использован в ситуации, когда администрация находится в кризисной ситуации, например, изменения во внешней среде угрожают ее совершенствованию и она оказалась в жестких рамках, ограниченных временем [1].

4. Управление сопротивлением. Если принудительный и адаптивный методы являются крайними мерами проведения изменений, то этот метод промежуточный и может быть реализован в сроки, диктуемые развитием событий во внешней среде. Продолжительность процесса изменений должна учитывать имеющееся время. С нарастанием срочности этот метод приближается к принудительному, с уменьшением срочности – к адаптивному методу осуществления изменений [1].

Для ускорения внедрения инновации предлагается метод «от меньшего к большему», то есть внедрение инновации первоначально на небольшом участке (предприятии), после, определение эффективности расширения внедрения на более крупный объект (в случае положительного эффекта от внедрения).

Данный метод подходит для осуществления проектов внедрения ветроэнергетической установки (ВЭУ) и фотоэлектрической установки (ФЭУ).

Учитывая высокий ветровой потенциал Республики Беларусь возможно рассмотрение вопроса о применении ветроэнергетических установок. Это особенно актуально для районов, удаленных от существующих энергосистем. Работа ветроэнергетической установки позволит сэкономить топливо и улучшить экологическую обстановку [3].

Цель экономической оценки – выбор наиболее эффективной с точки зрения технико-экономических показателей энергетической установки. Главными экономическими показателями являются: расчетный срок окупаемости капитальных вложений; нормативный срок окупаемости инвестиций, рентабельность.

Технические: мощность установки (номинальная мощность вычисляется для того, чтобы подобрать марку ВЭУ), необходимое количество электрической энергии.

Руководствуясь предложенным методом, выбирается несколько районов для установки ВЭУ. Районы определяются исходя из потребности в электроэнергии и средней скорости ветрового потока. Исходя из скорости ветра определяется мощность потока воздуха, которая необходима для выбора конструкции ветроэнергетической установки. После выбора рассчитывается срок окупаемости, как отношение дохода от ВЭУ к разнице между доходами и затратами [4].

В качестве дохода (Π) рассматривается прибыль от продажи потребителю электроэнергии, согласно применяемым тарифам.

К затратам ($З$) относятся стоимость ВЭУ и стоимость ее монтажа [3].

$$K = \frac{\Pi}{\Pi - З} \leq 6,7.$$

Чем меньше срок окупаемости, тем выгоднее установка для данной местности.

Определяется рентабельность, которая не должна быть меньше средней по отрасли.

После этого делается заключение о переходе на более высокий уровень использования ветроэнергетической установки в данном регионе, согласно предлагаемому методу.

Аналогичным образом определяется возможность использования фотоэлектрической установки. За исходные данные выбирается световой поток вместо скорости ветра.

Заключение. Подобный метод позволит избежать больших затрат в случае несоответствия результатов внедрения инновации предъявляемым требованиям и позволяет уточнить параметры применяемой инновации на следующем уровне.

Этот метод применим как на одном предприятии, так и в пределах отрасли.

Список использованных источников

1. Основные методы внедрения инноваций на предприятии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/2067473/ekonomika/osnovnye_metody_vnedreniya_innovatsiy_predpriyatii, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус
2. Топливо-энергетический комплекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zavtrassiya.com/index.pl?act=PRODUCT&id=181>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Оценка эффективности применения ветроэнергетических установок для объектов ограниченной мощности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-primeneniya-vetroenergeticheskikh-ustanovok-dlya-obektov-ogranichennoy-moschnosti/viewer>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Энергетическая окупаемость солнечной энергетики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tenen.ru/energeticheskaya-okupaemost-solnechnoj-energetiki/>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Топливо-энергетический баланс Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studref.com/426836/ekologiya/toplivno_energeticheskij_balans_respubliki_bielarus, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.

УДК 621.744.075

ОПТИМИЗАЦИЯ ТОПОЛОГИИ ЛИТНИКОВО-ПИТАЮЩИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В.А. Жаранов, И.Б. Одарченко, И.В. Прусенко

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого

Классические подходы к проектированию литниково-питающих систем основаны на многолетнем практическом опыте инженеров-технологов литейного производства и многочисленных проведенных исследованиях. Однако такое проектирование основано на базе эмпирических подходах, которые являются достаточно «грубыми», созданными в период, когда компьютерные возможности проектирования были недоступны.

Цифровое проектирование и редактирование моделей в трехмерном виде позволяет кардинально изменить структурные подходы к созданию элементов литниковых систем и общую методику их расчетов. В первую очередь суть изменений касается возможностей адекватной оценки геометрии отливки, точный учет площадей контактных поверхностей, объемов и достаточно точную интервальную оценку тонкостенности отливок. В современной постановке решение данной задачи связано с системами компьютерного анализа и моделирования технологических процессов литейного производства.

Оптимизация гидродинамики литниковых систем основанная на принципах минимизации их массы, с одновременной стабилизацией параметров качества отливок может быть основана на интегральном применении методов численного компьютерного моделирования течения металла в литниковых системах, геометрия которых задается как увеличенное модифицированное пространство в пределах которого может быть сформирована литниковая система в форме.

В последние годы возник новый класс задач, связанных с автоматизацией процесса разработки технологии, где в качестве основного метода используются принципы геометрической и топологической оптимизации конструкции детали. Данные принципы уже хорошо зарекомендовали себя для решения задач расчета общей прочности и разработки конструкций с наиболее оптимальной геометрией и формой.

Успехи в области топологической оптимизации конструкции деталей позволяют расширять этот опыт на все новые сферы применения, включая литейное производство и технологию проектирования литниковых систем и систем питания отливок.

Для разработки методики топологической оптимизации литниковых систем в работе был использован метод контрольных объемов, как наиболее точно описывающий режимы и гидравлику течения расплава в формах.

Идея топологической оптимизации литниково-питающих систем достаточно проста. Одновременно, это аналог принципов топологической оптимизации конструкций в расчетах прочности или тепловых процессов. Из геометрии системы удаляются «лишние» элементы,

при этом новый конструктивный облик геометрии максимально полно соответствует своему функциональному назначению.

В реальности, требования к работе литниковых систем весьма разнообразны и во-многом противоречивы. Литниковая система должна обеспечивать максимально возможное спокойное и когерентное течение расплава. При этом скорость течения и теплоотвод от потока не должны быть причиной затвердевания расплава до заполнения формы.

Эффективным методом проектирования принципиально новых решений для реализации разноплановых задач литейной гидродинамики является возможность сохранения промежуточных результатов моделирования течения металла в элементах литниковой системы в виде геометрических моделей в формате stl, с ограничением размеров геометрии по верхним и (или) нижним значениям скоростям течения расплава. В несколько проходов (расчетных итераций) производится постепенное изменение геометрии детали, при этом результаты каждого шага сравниваются с предыдущим до момента достижения приемлемого результата.

Потенциал снижения сопротивления при изменении формы каналов (рис. 1) позволяет снизить сопротивление и турбулентность в профиле течения до 35% и более, в зависимости от базового уровня решения задачи.

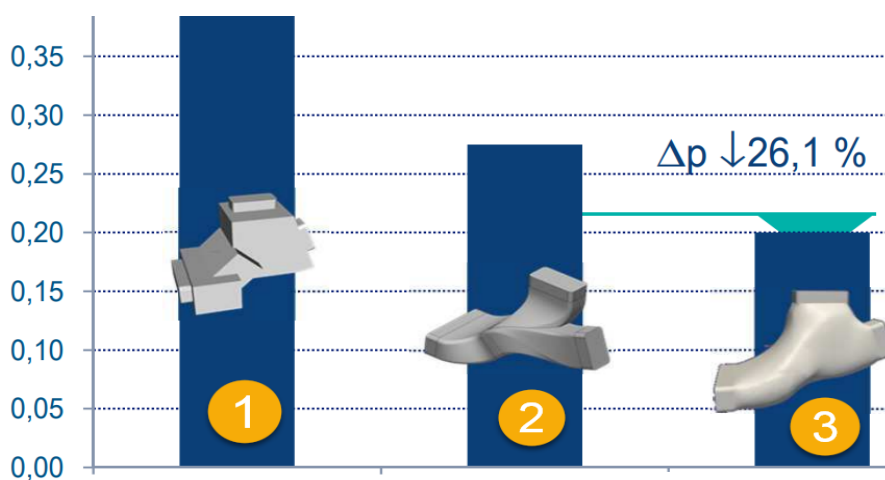


Рисунок 1 – Потенциал снижения сопротивления

УДК 378.147

ФОРМИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТНОГО ПОТЕНЦИАЛА В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Б.А. Железко, О.А. Малайчук

Белорусский национальный технический университет

В связи с развитием и широким распространением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) возрастает актуальность внедрения в образовательный процесс элементов дистанционного обучения.

Целью данного исследования является анализ особенностей формирования и развития личностного потенциала студентов в цифровой образовательной среде.

Вопросам становления и развития цифровой образовательной среды посвящены труды ряда ученых: Коломейченко А. С., Виноцкий Ю. А., Пащенко О. И., Тарамова Э. А., Кананэу Д.С., Соколова Р.В. и др. В работах рассматривается степень влияния информационных и коммуникационных технологий на образование и экономику, однако не в полной мере изучены вопросы организационно-управленческого механизма реализации этих технологий, а также не уделяется внимание вопросу развития личностного потенциала учащихся в цифровой образовательной среде.

Электронная информационно-образовательная среда сегодня активно внедряется в сферу профессионального образования во всем мире. Образовательный процесс переходит в цифровую

среду, особенно в условиях распространения COVID-19 и в режиме самоизоляции, который стал толчком к быстрому переходу в цифровую образовательную среду.

Ряд научных центров проводит исследования в области цифровизации образовательного процесса. Можно выделить следующие образовательные учреждения и исследовательские центры: Международный академический центр компетенции «Политехник-SAP», Центр НТИ «Новые производственные технологии», Центр исследований цифровой экономики ВШЭ, Центр информационных технологий БНТУ.

В связи с переходом на дистанционное обучение от педагогов требуются новые профессиональные качества. Важным становится приобретение новых компетенций, связанных с владением ИКТ и коммуникацией в цифровой среде. При цифровизации образовательного процесса очень важно наладить контакт и процесс общения при проведении занятий между педагогами и студентами.

Педагогам, как организаторам учебного процесса, приходится осваивать новые навыки работы в цифровой среде, решая новые учебно-профессиональные задачи, с которыми ранее они не сталкивались. При организации дистанционного курса, необходимо разобрать все элементы структуры курса для выстраивания успешной работы. Можно выделить следующие блоки дистанционного обучения: мотивационный (определение целей и задач курса, соответствующих уровню подготовки студентов), инструктивный (инструкции и методические рекомендации), информационный блок (система информационного наполнения базы образовательными материалами), контролирующий (внедрение в образовательный процесс промежуточных форм контроля и итоговой аттестации, используя средства ИКТ), коммуникативный и консультативный блоки (система интерактивного взаимодействия участников дистанционного курса).

Направление к развитию цифровых технологий в целях формирования информационного общества и конкурентоспособного человеческого потенциала закреплено в Концепции цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы.

Для Республики Беларусь вопрос исследования и изучения путей развития личностного потенциала учащихся в цифровой информационно-образовательной среде является новым, так как нет результатов исследования в этой области. В период пандемии учреждения образования столкнулись с проблемой перехода на дистанционное обучение, особенно в вопросах организации образовательного процесса, мотивации учащихся, рационального и эффективного распределения времени.

В Белорусском национальном техническом университете при переходе на дистанционное обучение в период распространения COVID-19 был опробован программный продукт Microsoft Teams. База составила 11,5 тысяч студентов и 2,5 тысячи преподавателей, а переход занял меньше двух недель. Данный опыт свидетельствует о возможности использования современных информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе.

Большую роль в развитии личностного потенциала в цифровой образовательной среде играют совместные исследования. Например, Центром компетенции «Политехник-SAP» ведется работа в области построения интерактивной карты «Навигатор карьеры в IT-отрасли», которая помогает молодым специалистам разобраться в многообразии сценариев развития карьеры, оценить свои компетенции и потенциал. Совместные исследования позволят разработать сценарий для построения интерактивных карт и в других областях, и дадут нужное направление для развития личностного потенциала учащихся в выбранной профессии.

Таким образом, достижение поставленной цели позволит повысить эффективность учебного процесса, развить у учащихся образовательную самостоятельность и подготовить их к построению индивидуальной образовательной траектории. Также результаты исследования в данной области могут использоваться в создании дорожных карт по реализации Декрета Президента Республики Беларусь № 8 «О развитии цифровой экономики» от 21 декабря 2017 года и концепции по цифровизации экономики в частности в системе практико-ориентированного образования.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МУЛЬТИАГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ (ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА)

Б.А. Железко

Белорусский национальный технический университет

В рамках данной работы под методологией проектирования будем понимать совокупность теоретических и инженерных знаний, обеспечивающих создание мультиобъектных интеллектуальных информационно-аналитических систем поддержки принятия маркетинговых решений (ИА СППР) заданного класса с гарантированным качеством в определенные сроки с учетом имеющихся ограничений на ресурсы. Другими словами, методология = концепция + технология + инструментарий.

Большинство современных методологий проектирования информационных систем строится на основе концептуального моделирования знаний о предметной области (ПрО).

Объектно-ориентированный подход к моделированию знаний о ПрО позволяет описывать структуру и поведение сущностей как единое целое в привычных для целевых групп специалистов понятиях (с учетом динамики их изменений). В частности, это могут быть меняющиеся требования потребителей (П), изготовителей (И) и разработчиков (Р) данных систем. Это позволяет говорить о развитии концепции построения ИА СППР в условиях, динамически соподчиненно меняющихся ПИР-требований.

При этом объекты, либо их обобщения, могут использоваться как для моделирования понятий ПрО, так и для моделирования действий и событий (бизнес-процессов).

Обобщение модели (Generalized Model – GM) проблемной среды в некоторой ПрО, ранее введенное автором, можно представить в виде следующего кортежа:

$$GM(t) = \langle S_0(t), T(t), Q(t), M(t), S(t), A(t), B(t), Y(t), f(t), K(t), Y^*(t) \rangle$$

где $S_0(t)$ – формулировка задачи (проблемная ситуация);

$T(t)$ – время, отпущенное для принятия решения;

$Q(t)$ – другие ресурсы, необходимые для принятия решения (например, материальные, информационные);

$M(t)$ – модель знаний экспертов и других знаний, общепринятых в данной ПрО, доступных посредством СППР, экспертных, информационно-поисковых систем и других источников;

$S(t)$ – множество альтернативных ситуаций, которые доопределяют проблемную ситуацию $S_0(t)$;

$A(t)$ – множество целей, влияющих на ППР;

$B(t)$ – множество ограничений;

$Y(t)$ – множество альтернативных решений;

$f(t)$ – функция предпочтения субъекта принятия решений (коллективного органа либо лица, принимающего решения – СПР);

$K(t)$ – множество критериев выбора наилучшего решения;

$Y^*(t)$ – наилучшее решение.

Введем понятие обобщенного объекта $GO = \langle \text{Data, Met, Model, Knowl, Cases, Mes, Link} \rangle$, в котором, кроме данных Data, методов и свойств Met дополнительно инкапсулируются модели Model, формализованные знания Knowl, база прецедентов Cases (например, в виде предметной коллекции), а также возможные сообщения Mes и связи Link для взаимодействия данного объекта с другими объектами обобщенной ПрО. Такую модель обобщенной ПрО можно рассматривать как разновидность мультиобъектной нейронной сети, если к обычному способу взаимодействия объектов, путем обмена сообщениями, добавить возможность активизации объектов (передачи возбуждения) по связям, снабженным весами (приоритетами) с указанием для каждого экземпляра объекта значения уровня порога срабатывания.

В целом такую модель ПрО можно рассматривать как иерархию абстракций, представленную классами обобщенных системных, проблемных и пользовательских объектов. Состояние ПрО фактически зависит от состояния каждого GO и очередей сообщений на входе и выходе этих GO. Последнее можно рассматривать как базу фактов о событиях, на основании которых можно определить машину вывода для интерпретации существующих и порождения новых фактов в процессе имитации функционирования моделируемой системы.

Для практического исследования возможностей данного подхода была разработана мультиобъектная система поддержки принятия решений по торговле запчастями MultiAgentTrader.

Экспериментальный прототип MultiAgentTrader создавался на базе мультиагентной технологии JADE в виде сетевого мультиагентного приложения. В данном приложении реализовано 4 типа агентов, которые могут выполнять следующие задачи.

Агент TraderAgent будет искать в списке желтых страниц агента EmployerAgent с лучшим предложением. Далее будет пытаться договориться с ним о сделке.

Агент EmployerAgent пытается договориться о сделке с TraderAgent агентами, которые им заинтересовались. Затем будет вести переговоры с агентом MajorBuyerAgent, который сделал ему лучшее предложение.

Агент MajorBuyerAgent сначала ищет лучшее предложение от EmployerAgent. Затем ищет желающих BuyerAgent для более выгодной сделки с EmployerAgent. В конце делает ему финальное предложение.

Агент BuyerAgent ищет наиболее выгодное предложение среди MajorBuyerAgent агентов, затем ждет, как пройдут переговоры между MajorBuyerAgent, на которого он подписался, и TraderAgent.

Таким образом, развиты теоретические положения и разработана новая концепция обобщенного объектно-ориентированного моделирования и проектирования ИА СППР, интегрировано использующих опыт экспертов, базы данных, знаний, прецедентов и моделей в экономических предметных областях как систем с комбинированным интеллектом (К-систем).

УДК 338.476

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВЫЗОВА В БИЗНЕСЕ

Н.В. Жудро

Белорусский национальный технический университет

Глобальная и масштабная эпидемия коронавируса COVID-19 продемонстрировала, что приоритетные естественные человеческие потребности «обеспечивающие функционирование организма человека в условиях реальной угрозы» – стремление к естественному благополучию и безопасности жизни в реальности не являются технологически неизбежно фундаментальными и трудно согласуются с традиционными принципами рационального расходования населением своих доходов. Такого рода непредсказуемое и когнитивно-недоступное технологическое и социально-экономическое сопровождение протекания жизни человека и представляет собой биотехнологический вызов как цивилизации в целом, так и для развития дизайна формирования самых различных профессиональных компетенций, включая и экономические. Биотехнологический вызов создает предпосылки для развития альтернативного состояния развития бизнес-процессов, которое можно интерпретировать, как «глобальная турбулентность» экосреды жизни человека.

Во-первых, ученые, эксперты, аналитики, менеджеры компаний рассматривают эти последствия как глобальный кризис, вызванный пандемией. Аргументом этому является то, что бизнес и правительства стран преимущественно в 2020 году сориентировались на масштабное применение жесткой и мягкой карантинной самоизоляции с целью сохранения как можно больше жизней людей и допущения создания институциональных предпосылок генерирования убытков компаний, домашних хозяйств.

Во-вторых, в период беспрецедентной эпидемии коронавируса COVID-19 особо ярко и резонансно обнажились узкие места основных теорий рыночного и ментального поведения человека, основанных на доминировании действия закона спроса и предложения материальных и финансовых благ, а также маркетинговой сбалансированности когнитивного, рационального и асоциального поведения покупателей. Так, цивилизация столкнулась с интеллектуальным, профессиональным и социальным бессилием человека по отношению к непредсказуемым и фатальным последствиям COVID-19 – биотехнологического вызова, который сгенерировал его внутренний конфликт между инстинктом самосохранения и проблематичностью отказа от социально-экономического комфорта и роста богатства.

Таким образом, можно утверждать, что, с одной стороны, биотехнологический вызов диктует допущение игнорирования традиционных рыночных коммуникаций и издержек в процессе достижения максимально возможной технологической степени безопасности жизни людей или тотальный и перманентный отказ от приоритета их меркантильных интересов. С другой стороны, социально-экономическая и гуманитарная зависимость общества от уровня и динамики технологического развития экономики объективно не позволяет человечеству игнорировать в полном объеме непредсказуемое воздействие на жизнь людей законов, инструментов, механизмов бизнеса. Так как указанное игнорирование провоцирует глобальные социально-экономические негативные последствия как отдельного человека, так и для страны, и в целом цивилизации: снижение производительности факторов производства, доходов компаний, населения, рост безработицы и т.д.

Другими словами, биотехнологический вызов сгенерировал фундаментальную «экономико-эпидемиологическую дилемму» в научном осмыслении проблемы коронавируса как технологического вызова, которая заключается в необходимости исследований соотношения социально-экономического потенциала демонической коварности инфекции, из-за текущей ограниченности медицинских методов борьбы с ней и толерантности людей к полной свободе выбора на перенасыщенном рынке продовольственных товаров, услуг, публичного поведения, изобилия вкусной гастрономии, комфортного досуга, доминированию материального достатка.

В этой связи следует констатировать, что COVID-19 создал также серьезную угрозу для продовольственной безопасности как для отдельных стран, так и в целом для всего мирового сообщества. Следовательно, конструирование теории, методологии, алгоритмов идентификации, количественного измерения, разработки и обоснования адекватных и эффективных управленческих решений всеми стейкхолдерами smart-бизнеса в рамках обеспечения продовольственной безопасности в условиях кардинальных изменений и непредсказуемых социально-экономических последствий COVID-19 – биотехнологического вызова должно учитывать предпосылки как для традиционного или «штатного», так и для развития альтернативного состояния развития бизнес-процессов, которое можно интерпретировать, как «глобальная турбулентность» smart-эко среды жизни человека.

Также необходимо более профессионально осуществлять не столько планирование бизнеса, сколько разрабатывать и реализовывать бизнес-проекты на основе прогнозов «штатного» и турбулентного сценариев его развития с целью смягчения негативных последствий непредсказуемых технологических вызовов, чрезвычайных ситуаций, повысив уровень готовности сетей поставок к потенциальным сбоям в бизнес-коммуникациях. При столкновении с ними необходимо адаптировать уже имеющийся альтернативный бизнес-проект и использовать его, вместо того чтобы начинать с нуля каждый раз, когда компанию коснется новый технологический вызов.

ФАКТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР

А.В. Забавская

Белорусский национальный технический университет

Под экономической устойчивостью можно понимать состояние постоянно развивающейся бизнес-системы, в условиях равновесия всех ее элементов, а также – способность и стремление бизнес-структуры в процессе всего своего развития сохранять оптимальное соотношение всех важнейших компонентов.

Проблема экономической устойчивости бизнес-структур является актуальной на современном этапе их развития. Это обуславливается необходимостью перехода к выпуску более конкурентоспособной продукции, оказанию услуг, выполнению работ, что становится возможным при условии наличия инвестиций. Будущие вложения предполагают долгосрочное кредитование, подразумевающее значительный уровень доверия между потенциальными инвесторами и субъектами предпринимательской деятельности, а также их стабильное положение на рынке.

Стремительный рост технологических возможностей, развитие искусственного интеллекта, совершенствование системы управления рисками и бизнес-системы в целом, эволюция производственных отношений приводят к увеличению потребности в различных благах. Оперативные меры, которые применяются при динамических изменениях среды, позволяют в краткосрочной перспективе стабилизировать состояние организации, однако в долгосрочной – не смогут изменить ситуации. Таким образом, возникают проблемы, связанные с экономической устойчивостью.

Решение проблемных вопросов может быть связано с формированием методики оценки экономической устойчивости с учетом влияния внешних и внутренних факторов. Ко внешним факторам можно отнести: экономическое развитие региона (государства), политическая стабильность, научно-технический прогресс, а также различные социокультурные тенденции. Ко внутренним, в свою очередь, – финансовое состояние, управление рисками, применяемые технологии, процесс организации производства, персонал бизнес-структуры. Каждый из перечисленных факторов воздействует на устойчивость организации.

Наиболее значимым может выступать управление рисками, поскольку конкурентоспособность субъектов предпринимательской деятельности напрямую зависит от данного процесса. Эффективный риск-менеджмент приносящий положительное влияние на уровень экономического развития, является важнейшим аргументом в пользу развития социально-экономических отношений. Уровень рисков зависит от различных аспектов, среди которых можно выделить размер предпринимательской структуры, отраслевую принадлежность, форму собственности. Как правило, субъекты малого предпринимательства подвержены большему влиянию различного рода рисков. В особенности, это связано с персональными, стратегическими, производственными рисками и рисками реализации. На это в первую очередь, может влиять размер бизнес-структуры. К примеру, постоянная текучесть кадров на малом предприятии будет неблагоприятно влиять на его рост и развитие, поскольку необходимо будет выделять средства и время для обучения новых сотрудников. Анализируя субъектов среднего и крупного бизнеса, наблюдается, в большинстве случаев, средний уровень риска.

Инновационный путь развития государства предполагает адаптацию и использование национальными бизнес-структурами передовых мировых технологий, методов и методик управления рисками в существующих социально-экономических условиях.

В настоящий момент риск-менеджмент в рамках оценки экономической устойчивости предпринимательских структур в Республике Беларусь находится на этапе развития в качестве технологии управления. Наблюдается развитие малого и среднего бизнеса, организаций, ориентированных на решение отдельных задач в области управления рисками. Лидирующие

белорусские бизнес-структуры, представляющие различные отрасли экономики, инициируют создание корпоративных систем управления риском. Активное участие в данном процессе принимают зарубежные консалтинговые организации, предлагающие модели из своей практики. В этих условиях особую актуальность приобретает проблематика формирования единого понимания цели управления рисками, применяемой терминологии, организационной структуры и самого процесса управления, адаптированных к современным белорусским условиям.

УДК 633.111

ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРИРОДНОГО КРАХМАЛА ФРАКЦИОНИРОВАННОГО ПО РАЗМЕРУ КРАХМАЛЬНЫХ ЗЕРЕН

А.А. Заболотец¹, А.И. Ермаков¹, В.В. Литвяк²

¹Белорусский национальный технический университет

²Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

В настоящее время природный крахмал широко используется как в пищевой промышленности, так и в технических целях. Для получения качественного и востребованного конечного продукта необходимо использование природного крахмала с преднамеренно измененными характеристиками под продукт. Целенаправленное изменение свойств природного крахмала проводят путем его модифицирования, что значительно увеличивает цену конечного крахмала и является экологически не безопасным.

Таким образом, целью исследования является разработка инновационного, конкурентоспособного и экологически безвредного способа получения, классифицированного по размеру зерен природного крахмала из сырья различного ботанического происхождения. Это позволит проводить точную регуляцию потребительских свойств природного крахмала, не подвергая его модифицированию.

Современные методы выделения природного крахмала не лишены недостатков, к которым можно отнести: громоздкость применяемого оборудования, длительность и сложность технологического процесса, а также отсутствие возможности получения природного крахмала с заданными свойствами. Кроме того, в описанных способах не предусматривается классификация получаемого природного крахмала на фракции.

Нами получены сканирующие электронные микрофотографии зерен природного крахмала различного ботанического происхождения, проведено исследование среднего размера зерен природных крахмалов различного ботанического происхождения.

Анализ полученных экспериментальных данных показывает, что наибольшие перспективы для глубокой переработки в результате разделения зерен крахмала по размеру на фракции имеет картофельный крахмал, т.к. его средний размер зерен – 21,7 мкм, максимальный размер зерен – 60,0 мкм и минимальный размер – 7,7 мкм. Для оценки перспектив разделения природного крахмала на фракции по размеру зерен и предварительному определению количества возможных фракций нами предлагается коэффициент распределения зерен крахмала по размеру ($K_{\text{расп.}}$), который выражается как отношение максимального диаметра зерен крахмала (d_{max}) к минимальному диаметру зерен крахмала (d_{min}):

$$K_{\text{расп.}} = d_{\text{max}}/d_{\text{min}}. \quad (1)$$

Если исходить из коэффициента распределения зерен крахмала по размеру, то наибольшие перспективы для фракционирования зерен крахмала по размеру имеет: тапиоковый крахмал – 11, пшеничный крахмал – 10, ржаной крахмал – 9 и картофельный крахмал – 8.

Нами впервые предлагается инновационный, конкурентоспособный и экологически безопасный способ глубокой переработки природного крахмала методом его выделения из сырья различного ботанического происхождения с классификацией зерен по размеру. Ин-

новационный аспект предлагаемой технологии выражается в добавлении дополнительного технологического этапа к стандартным технологическим этапам получения крахмала – классификацию зерен сухого природного крахмала по размеру в три стадии:

1. На первой стадии классификации отделяются зерна природного крахмала самой крупной фракции диаметром более 100 мкм при помощи ситования с применением различных сит.

2. На второй стадии классификации отделяются зерна природного крахмала средней фракции диаметром 30–100 мкм в поле центробежных сил с использованием центрифуг различных конструкций.

3. На заключительной третьей стадии классификации отделяются зерна природного крахмала самой мелкой фракции 10–30 мкм при помощи фильтрования с применением фильтрующих установок различных конструкций.

Особенности строения крахмала (молекулярная структура, соотношение крахмальных фракций амилозы и амилопектина, диаметр и форма крахмального зерна, его степень кристалличности) способно определять его потребительские характеристики, такие как: физико-химические свойства (плотность крахмала, содержание связанной влаги, температура клейстеризации, вязкость клейстера), органолептические свойства (внешний вид, цвет, запах, вкус).

Таким образом, нами предложен инновационный, высокоэффективный, экономный и экологически безопасный способ получения природных крахмалов из крахмалосодержащего сырья различного ботанического происхождения с классификацией зерен по размеру. Основными преимуществами предлагаемого способа является, прежде всего, простота, доступность применяемого технологического оборудования, исключения использования в технологическом процессе модифицирующих факторов, а также экологическая безопасность производства.

УДК 621.778.27.014(043)

К ПОВЫШЕНИЮ РЕСУРСА ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ ПРУЖИН

Н.А. Землянушинов, Н.Ю. Землянушинова

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь

Аннотация. По новому способу изготовлены пружины клапанов двигателей автомобилей ВАЗ. Установлено снижение рассеивания рабочей нагрузки экспериментальных пружин по сравнению с серийными. Проведены испытания пружин на стойкость циклическим нагрузкам.

Ключевые слова: Клапанные пружины, рабочая нагрузка, пластическое упрочнение, ресурс.

Введение. Характерными представителями высоконагруженных компактных пружин являются пружины клапана двигателя внутреннего сгорания (ДВС) легкового автомобиля [1]. В процессе работы высоконагруженные пружины теряют первоначальную жесткость, и их рабочая нагрузка F_2 снижается. Снижение рабочей нагрузки пружины может составить более 10 % и превысить допустимое в 2 раза. Поэтому актуальной является задача повышения качества пружин клапанов ДВС.

Основная часть. Для решения поставленной задачи предложен способ изготовления пружин [2], который состоит в том, что упрочненную проволоку подают на пружинонавивочный автомат и навивают пружину с шагом, превышающим шаг готовой пружины. Производят отпуск пружины при температуре $410 \pm 10^\circ\text{C}$. После 100% люмоконтроля осуществляют шлифовку торцов и дробеметный наклеп, промывку. От аналогов способ отличается тем, что производят пластическое упрочнение при температуре $200\text{--}250^\circ\text{C}$ сжатием осевой нагрузкой $(10\text{--}300)F_3$ (F_3 – сила сжатия пружины до соприкосновения витков) и снимают фаски с торцов. Нагрузку можно прикладывать вибрационно. Последние операции – нанесение защитного покрытия, консервация и упаковка.

По предлагаемому способу совместно с сотрудниками ОАО «Белебеевский завод «Автонормаль» изготовлена экспериментальная партия внутренних пружин клапанов двигателей автомобильных 2101-1007021 (24 шт. для установки на испытательный стенд). Пластическое упрочнение пружин осуществлено при температуре 250°C нагрузкой (17–18) F_3 – 5301 Н.

Время выдержки под нагрузкой 1–1,5 секунды [5]. Результаты определения силовых параметров пружин серийных и экспериментальных представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты определения силовых параметров пружин

по ТТ чертежа	серийная партия		экспериментальная партия	
	F_1 , Н	F_2 , Н	F_1 , Н	F_2 , Н
	136,3 + 13,7/-6,9	275,6 ± 13,7	136,3 + 13,7/-6,9	275,6 ± 13,7
min	137,3	270,7	131,4	266,7
max	148,1	284,4	140,2	278,5
X	140,7	276,8	134,6	271,9
R	10,8	13,7	8,8	11,8

Примечание: F_1 – сила пружины при предварительной деформации; F_2 – сила пружины при рабочей деформации; min – минимальное значение выборки; max – максимальное значение выборки; X – среднее арифметическое значение; R – размах рассеивания

При анализе таблицы 1 можно сделать следующие выводы [3]. Рабочая нагрузка F_2 серийной партии пружин находится в пределах 270,7–284,4 Н, что не выходит за пределы допустимых отклонений $275,6 \pm 13,7$ Н. Рассеивание рабочей нагрузки составило 13,7 Н. Рабочая нагрузка F_2 экспериментальной партии пружин находится в пределах 266,7–278,5 Н, что также не выходит за пределы допустимых отклонений. Рассеивание рабочей нагрузки составило 11,8 Н, что на 13,9 % меньше, чем у серийных пружин.

Пружины были установлены на стенд резонансного типа DV8-S2 фирмы «Gejrg Reicherter», Германия. Все пружины выдержали циклические испытания без поломок, величина F_2 после испытаний находится в пределах допустимых отклонений. Снижение рабочей нагрузки экспериментальных пружин при испытании в течение $10 \cdot 10^6$ циклов составило в среднем 1,19 %, что сопоставимо со снижением нагрузки серийных пружин при аналогичных испытаниях в течение $6 \cdot 10^6$ циклов – 1,17 %.

Заключение. Установлено снижение рассеивания рабочей нагрузки экспериментальных пружин по сравнению с серийными на 13,9 %. Доказано повышение ресурса высоконагруженных пружин, работающих при высоких скоростях нагружения и с соударениями витков, при применении нового способа их изготовления до 40 %.

Список использованных источников

1. Землянушнова, Н.Ю. Исследование напряженно-деформированного состояния пружины клапана автомобильного двигателя при пластическом упрочнении / Н.Ю. Землянушнова, А.А. Порохня, Н.А. Землянушнов // Вестник машиностроения. – 2016. – № 4. – С. 48–52.
2. Пат. RU 2464119 С1, МПК В21F 35/00, С21D 9/02. Способ изготовления высоконагруженных пружин сжатия / Землянушнов Н.А., Тебенко Ю.М., Землянушнова Н.Ю. – № 2011118220/02; заявлено 05.05.2011; опубл. 20.10.2012, Бюл. № 29. – 3 с.
3. Землянушнова, Н.Ю. Новый способ изготовления пружин клапанов двигателей автомобилей / Н.Ю. Землянушнова, А.А. Порохня, Н.А. Землянушнов // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. – 2017. – № 1. – С. 12–16.

УДК 338.3 (476)

КОНЦЕПЦИЯ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

И.А. Зубрицкая

Белорусский национальный технический университет

Механизм управления цифровой трансформацией обрабатывающей промышленности Республики Беларусь включающий систему управления цифровыми преобразованиями, формализующий существенные экономические свойства цифровой трансформации обрабатывающей промышленности, источники генерирования новых возможностей обрабатыва-

ющих производств для получения дополнительных экономических эффектов и усиления конкурентных преимуществ состоит из системы стимулирующих цифровую трансформацию рычагов и инструментов (внешний контур).

Механизм управления разработан на основе концептуальной модели организационно-экономического механизма цифровой трансформации обрабатывающей промышленности (рис. 1).

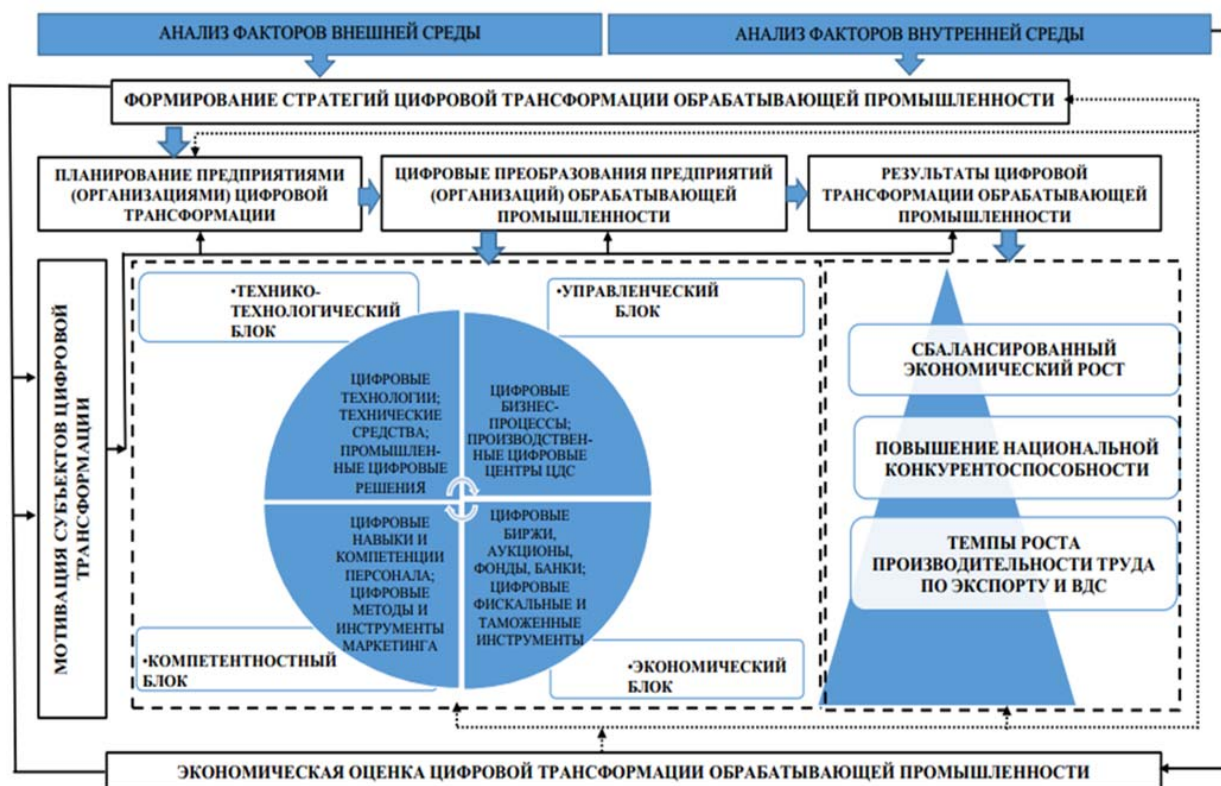


Рисунок 1 – Концептуальная модель организационно-экономического механизма цифровой трансформации обрабатывающей промышленности

Масштаб и скорость цифровых преобразований обусловлены гибкостью управления и уровнем развития блоков модели, генерирующих необходимые для цифровой трансформации компоненты, к которым относятся:

- цифровые технологии, технические средства, промышленное программное обеспечение;
- цифровые бизнес-процессы, производственные цифровые центры в звеньях цепочек добавленной стоимости;
- цифровые навыки и компетенции персонала;
- цифровые методы и инструменты маркетинга;
- цифровые биржи, аукционы, фонды, банки;
- цифровые фискальные и таможенные инструменты и др.

В результате анализа факторов внешней и внутренней среды цифровой трансформации обрабатывающей промышленности разработаны принципы построения механизма управления цифровой трансформацией:

- оценка готовности к цифровой трансформации обрабатывающей промышленности и формирование стратегий интеграции промышленных предприятий в цепочки создания добавленной стоимости промышленной продукции в условиях развития цифровой экономики;
- мотивация персонала, направленная на генерирование цифровых навыков и компетенций для обеспечения цифровых производственных и бизнес-процессов;
- планирование и организация мероприятий по проведению цифровой трансформации на предприятиях обрабатывающей промышленности различного технико-технологического уровня;

- внедрение цифровых промышленных решений в деятельность субъектов обрабатывающей промышленности для обеспечения жизненного цикла промышленной продукции;
- оценка результата цифровой трансформации, сопоставление с запланированным результатом, проведение корректирующих мероприятий.

Предлагаемый механизм управления цифровой трансформацией обрабатывающей промышленности позволяет проводить мониторинг и диагностику эффективности применяемых рычагов и инструментов по стимулированию масштабных цифровых преобразований традиционных национальных производств в цифровые и их внедрения в сквозные цепочки добавленной стоимости, способствующего повышению национальной конкурентоспособности и достижению сбалансированного экономического роста.

УДК 001.895

ИННОВАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ, ИЗБЕГАЮЩЕЙ РИСКА

К.А. Зуёнок, В.Ф. Карпович

Белорусский национальный технический университет

Инновационный риск – это вероятность, реальная или предполагаемая, отклонения от целей инновационной деятельности. Отношение организации к риску существенно влияет на способность руководителя проекта продвигать инновации.

В организациях, несклонных к риску, соблюдение передовых практик обычно предпочтительнее новшеств и экспериментов. Тем не менее, чтобы идти в ногу с конкурентной средой, необходима определенная степень инноваций. Руководители проектов, работающие в организациях этого типа, могут извлечь выгоду из «пилотных» идей и улучшений в контролируемой среде, прежде чем рекомендовать более широкое внедрение.

Например, идея может быть сначала проверена на небольшом внутреннем проекте, а затем опробована в группе тактических проектов, прежде чем, наконец, будет реализована в более крупном проекте. Какой бы ни была проектная среда, полный отказ от инноваций почти всегда непродуктивен.

Как и любой другой навык, способность вводить новшества требует времени и практики. Когда инновации отодвигаются на второй план из-за неприятия риска, компетенция не может быть развита. Когда компетенция не развита, компаниям все равно нужно пытаться оставаться конкурентоспособными и адаптируемыми.

Тогда как организациям внедрять инновации в культуре неприятия риска?

Выявлены следующие варианты принятия менее опасных рисков и улучшения управления инновациями.

1. Развитие инновационной культуры. Правильные слова будут способствовать формированию правильной культуры. То, что говорит менеджер, создает образ мышления, который сотрудники будут использовать для определения того, что приемлемо, а что нет. Такие термины, как «исследование» и «эксперимент» связаны с более открытым отношением к риску, чем такие, как «успешный» и «неудачный» [1].

2. Инновационные эксперименты должны быть небольшими. Сохранение небольших размеров экспериментов требует более новаторского мышления с большей терпимостью к риску. То же верно и для создания небольших команд. Это позволяет сосредоточить эксперименты вокруг бизнеса и оставляет больше возможностей для обмена идеями.

3. Установление четких критериев при финансировании проектов. Некоторые из проектов дорогие, некоторые – менее затратные. Каждый по-своему рискован, но более крупные содержат больший риск. Поэтому важно четкое определение этапов финансирования проектов. Каждый этап может служить ключевым моментом. Если проект проходит этап, он может быть профинансирован для следующего этапа [2].

4. Укрепление собственных инноваций. Как только новая идея превращена в жизнеспособный продукт, необходимо продолжать развивать его. Если не делать этого из-за неприя-

тия риска, это может привести к тому, что другие компании, взяв это проект за основу, выйдут вперед. Например, когда Kodak разработала цифровые технологии, но не использовала собственные инновации при разработке будущих продуктов, компания потеряла свои позиции в отрасли. С тех пор эту нишу заняли такие компании, как Canon и Sony [3].

5. Использование доступных ресурсов. Прежде, чем начать обмениваться идеями, необходимо знать, есть ли у организации, которая будет работать с вами, такие ресурсы, как время и деньги, для поддержки вашей компании во время сотрудничества [2].

Таким образом, инновации зависят от рисков. Неприязнь к риску может привести к отсутствию движения вперед. Правильный риск может привести к такому инновационному менеджменту, который позволит опередить конкурентов и превратить организацию, избегающую рисков, в культуру, в которой здравая оценка рисков сочетается с инновациями для стимулирования роста бизнеса.

Список использованных источников

1. Стеклова, О.Е. Организационная культура: учебное пособие / О.Е. Стеклова. – Ульяновск: УлГТУ, 2007. – 127 с.

2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/2/2043/index.htm>. – Дата доступа: 12.10.2020.

3. Левин, М., Шесть жертв технического прогресса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/tehnno/tehnologii/78533-shest-zhertv-tehnicheskogo-progressa>. – Дата доступа: 15.10.2020.

УДК 330.821.1

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЗАКОНА НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ

Т.А. Зысь, В.Ф. Карнович

Белорусский национальный технический университет

В XIX веке английским классиком Д. Рикардо был сформулирован закон, получивший название «железный закон» заработной платы. Суть закона заключалась в том, что с увеличением заработной платы улучшится материальное положение рабочего класса, это приведет к росту численности детей в семьях рабочих, со временем они начнут искать работу и, таким образом, будут оказывать давление на рынок труда, поскольку предложение труда будет расти быстрее, чем спрос на него.

Согласно утверждению Рикардо получается, что, во-первых, зависимость между изменением заработной платы и уровнем рождаемости прямая, во-вторых, рост заработной платы в долгосрочном периоде порождает безработицу.

Анализ зависимости роста уровня рождаемости и среднемесячной заработной платы среди 61 страны (страны СНГ, Центральной и Восточной Европы, Прибалтики, Западной Европы, Африки, некоторых стран Азии, Северной и Южной Америки) показал, что падение уровня рождаемости – это общемировая тенденция.

Среди стран СНГ, несмотря на то, что коэффициент естественного прироста населения является положительным, его величина сокращается, что свидетельствует о том, что рождаемость падает. При этом рождаемость существенно сократилась в Азербайджане (на 20 %), Украине (на 13 %) и Молдове (на 8,9 %).

Среди стран Прибалтики, Центральной и Восточной Европы рождаемость увеличилась только в Литве, Латвии и Венгрии, а в остальных странах происходит падение уровня рождаемости. Наибольшее сокращение уровня рождаемости произошло в Болгарии, Эстонии и Словении. Такая же динамика сокращения рождаемости (исключение составляют только Германия и Австрия) наблюдается в западноевропейских странах. Среди них рождаемость сократилась в Финляндии (20,2 %), Италии (20 %), Испании (19,2 %).

В странах Африки коэффициенты естественного прироста выше (около 35) по сравнению с другими странами мира, в них также наблюдается сокращение рождаемости. Исклю-

чение составляет только Алжир, где за анализируемый период коэффициент естественного прироста незначительно увеличился, то есть на 1,6 %.

Динамика по уровню рождаемости в других странах мира такая же, как и в ранее представленных: рождаемость сокращается. Исключение составляет только Китай, который с начала 2016 года снял ограничение, связанное с количеством рождающихся детей на семью, с одного ребенка до двух. Однако коэффициент естественного прироста населения в Китае находится на достаточно низком уровне (12,4 в 2017 году) и по своей величине он сопоставим с европейскими странами.

Размер заработной платы и, как следствие, благосостояние в большинстве стран ежегодно растет. И страны Африки не являются исключением. Например, среднегодовой темп прироста реального ВВП в анализируемых африканских странах за 2017 год составил 3,8 %. Расходы на здравоохранение за 2010–2016 годы увеличились в среднем на 5,4 пп. Вследствие роста расходов на здравоохранение средняя продолжительность жизни увеличилась на 3,7 года с 64,4 года в 2010 году до 67,1 года в 2017 году или на 5,9 %.

Причинами сокращения рождаемости в мире можно считать:

1) медицинское обслуживание становится доступным все большему количеству людей. В результате снижается уровень заболеваемости и детская смертность, растет продолжительность жизни;

2) повышение качества медобслуживания меняет подход и отношение людей к вопросу планирования детей. Становятся доступны средства, позволяющие избежать нежелательной беременности;

3) широкая пропаганда ООН о ликвидации ранних браков;

4) появление ребенка связано не только с недополученным доходом на период декретного отпуска, но и дополнительные расходы, которые приходится осуществлять на его содержание и развитие (медицина, образование, развлечения).

Список использованных источников

1. Телевич Н.М. История экономической мысли: Учебно-методический комплекс для специальности 1-26 02 02 «Менеджмент» (по направлениям). – Минск. – 148 с.

2. TheGlobalEconomy.com // Интернет-ресурс американской экономической Ассоциации. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.theglobaleconomy.com/economies>. – Дата доступа: 21.10.2020.

УДК 378.016 + 669.01

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЛИТЕЙНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

И.А. Иванов, С.Л. Ровин

Белорусский национальный технический университет

Современное развитие литейно-металлургического комплекса как в Республике Беларусь, так и на всей территории Евразийского экономического союза характеризуется плановой разработкой, активным внедрением и широким использованием информационно-интеллектуальных систем и технологий, таких как GRID и облачные технологии, системы управления базами данных и компьютерные системы поддержки принятия решений. Основой современных информационно-интеллектуальных технологий и систем являются компьютеры, в том числе суперкомпьютеры (например, СКИФ, СКИФ-ГРИД, СКИФ-СОЮЗ, разработанные в рамках программы союзного государства России и Беларуси), компьютерные сети, современное постоянно совершенствующееся специализированное программное обеспечение, в разработке которых также широко задействованы научно-производственные коллективы Беларуси и Российской Федерации.

Такая насыщенность компьютерными технологиями литейно-металлургических предприятий создает предпосылки для освоения отрасли аддитивных технологий по таким направлениям как разработка и производство порошковых материалов для 3D-процессов и разработка (освоение) программного обеспечения 3D-процессов формирования изделий для литейного производства или с использованием литейных технологий.

Современному производству сегодня, как никогда, необходимы инженеры – специалисты в области литейного производства, которые обладают фундаментальными знаниями и практическими умениями в области математического моделирования, 3D-проектирования и инженерного анализа технологических процессов, оснастки и оборудования (с применением САД-, САЕ- и САМ-систем), а также знаниями и умениями обслуживания и безопасной эксплуатации высоко автоматизированного оборудования и роботизированных систем.

В представленной работе авторы описывают итоги трехлетней работы кафедры «Машины и технология литейного производства» (МиТЛП) механико-технологического факультета Белорусского национального технического университета (БНТУ) по открытию специализации 1-36 02 01 05 «Аддитивные технологии в литейном производстве» в рамках специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства».

Работа по открытию специализации начата на факультете в 2017 году. Первый набор на специализацию состоялся в 2020. За прошедшее время на факультете разработана вся необходимая учебно-планирующая документация, специализация внесена в Общегосударственный классификатор 011-2009 «Специальности и квалификации» в раздел специальностей высшего образования I ступени. При разработке требований к профессиональным компетенциям и квалификационным требованиям будущего специалиста учитывались не только пожелания предприятий-заказчиков кадров, но и требования ОКРБ 005-2011 «Виды экономической деятельности». Проведена работа по развитию имеющейся на кафедре МиТЛП учебно-материальной и лабораторной базы, подготовлены три компьютерных класса, оснащенных современной вычислительной техникой, заключены договора с рядом предприятий, заинтересованных в подготовке специалистов, решены вопросы с базами практик.

Учебный процесс включает как блок общеобразовательных и общенаучных дисциплин, так и блок базовых дисциплин специальности. Кроме этого предусмотрено прохождение производственных и учебной практик. На старших курсах студенты специализации 1–360201–05 «Аддитивные технологии в литейном производстве» изучают специальный модуль дисциплин, который наряду с освоением всех базовых дисциплин в области литейного производства помогает получить углубленные знания по аддитивным технологиям, математическому моделированию, системам автоматизированного проектирования и инженерного анализа. В рамках этого модуля изучаются дисциплины: «Аддитивные технологии и прототипирование в литейном производстве», «Автоматизация литейного производства»; «Автоматические линии, системы цифрового проектирования и производства»; «Привод литейных машин и оборудования»; «Оборудование литейных цехов и аддитивных технологий» (с выполнением курсового проекта).

В рамках модуля предусмотрено 444 часа аудиторных занятий, из них 258 часов – лекции, 16 часов – лабораторные работы, 170 часов – практические, курсовой проект, что соответствует 24 зачетным единицам (из 213 предусмотренных учебным планом специальности).

Таким образом, в БНТУ начата пионерская работа по освоению нового для Республики Беларусь направления подготовки инженерных кадров. Работа стала возможной благодаря наличию современной вычислительной и лабораторной базы и тесному взаимодействию подразделений механико-технологического факультета с отечественными машиностроительными и металлургическими предприятиями-партнерами.

УДК 330.322.5+681.518.2/.3

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИКТ В УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

В.Ф. Карпович

Белорусский национальный технический университет

Цифровизация бизнес-процессов, переход к V и VI технологическим укладам общественного производства основывается на широком использовании в производственно-

хозяйственной деятельности субъектов бизнеса информационно-коммуникационных технологий и технологий искусственного интеллекта, внедрение которых в свою очередь влечет дополнительные инвестиционные расходы.

В настоящее время в Республике Беларусь удельный вес работников организаций, использующих персональные компьютеры в своей деятельности, по данным Национального статистического комитета, составляет около 33 %, из которых более 70 % имеют выход в сеть Интернет [1, с. 68]. Доступ в сеть Интернет используется субъектами бизнеса для связи с поставщиками и потребителями, взаимодействия с государственными органами и организациями, а также целей общего характера [1, с. 74]. Локальные вычислительные сети в 2018 г. использовали 79,8 % от общего числа обследованных организаций, а, Интранет и Экстранет – 26,6 % и 13,5 % соответственно [1, с. 68]. Наибольшее развитие в 2013–2018 гг. в Республике Беларусь получили сети Экстранет. Число организаций, их использовавших увеличилось на 6,5 п. п. или на 92,9 %.

Основные инвестиции, обусловленные цифровизацией бизнес-процессов в организациях, связаны с приобретением вычислительной и оргтехники, программного обеспечения и телекоммуникационного оборудования, то есть приобретением материальных и нематериальных активов (рис. 1).



Рисунок 1 – Структура затрат организаций Республики Беларусь на информационно-коммуникационные технологии в 2018 г., %

Оценка инвестиции в создание и развитие информационно-коммуникационных технологий в организациях, не связанных с сектором ИКТ, имеет свою специфику. Несмотря на то, что западные компании относят такие проекты к затратным, не предполагающим коммерческой выгоды, Никитская Е.Ф. и Гаранина Г.Г. считают целесообразной оценку их экономической эффективности, поскольку иное не соответствует принципам рациональности [2, с. 3]. Главным фактором, определяющим эффективность информационно-коммуникационных технологий в организациях, является задействованный персонал. Глубина знаний и понимание технологий им позволяет экономить время на выполнении операций и работе с приложениями, способствует сокращению незапланированных простоев, связанных со сбоями в работе оборудования, повышает производительность труда и продуктивность работы персонала, что наряду с приобретением материальных и нематериальных активов предполагает инвестиции в человеческий капитал.

Исследования показали, что в настоящее время для оценки эффективности инвестиций в ИКТ используются как традиционные, так и комплексные методы. Имеющие место сложности в идентификации и объективной количественной оценке экономических эффектов от внедрения и использования ИКТ в управлении бизнес-процессами, позволяют рекомендовать для этих целей применение методики Business Value of IT (BVIT).

Использование методики BVIT для комплексной оценки эффективности инвестиций в развитие информационно-коммуникационных технологий управления бизнес-процессами органи-

зации позволяет на прединвестиционной стадии проекта установить критерии и оценить прямую окупаемость инвестиций, технологические и коммерческие риски, уровень влияния информационных технологий на организационную структуру управления организацией ввиду оптимизации бизнес-процессов, достижение стратегических целей развития организации, эффективность использования человеческого капитала.

Список использованных источников

1. Информационное общество в Республике Беларусь, 2019 [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/fac/facac4a309c011aab5f9ed856bd3da49.pdf>. – Дата доступа: 19.10.2020.

2. Никитская Е.Ф. Оценка эффективности организационно-управленческих инноваций как результата внедрения системы электронного документооборота / Е.Ф. Никитская, Г.Г. Гаранина // Интернет-журнал «Науковедение». – 2015. – Т.7, № 2. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/86EVN215.pdf>. – Дата доступа: 15.10.2020. DOI: 10.15862/86EVN215

УДК 339.9

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ИНТЕГРАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА

Н.А. Киселёва

Белорусский национальный технический университет

В эпоху глобализации мировой экономики устойчивое экономическое развитие может быть обеспечено за счет деятельности интеграционных объединений. Интеграцию рассматривают как сложный процесс, отражающий экономический, государственно-правовой, политический и культурный уровень развития мирового сообщества государств. Благодаря региональной интеграции происходит формирование единых хозяйственных комплексов, а также политическое, научно-техническое, информационное объединение с использованием более рационального распределения ресурсов, международного разделения труда и интенсивной кооперации в экономической сфере. Актуальным становится определение наиболее благоприятных видов деятельности, перспективных для интеграционного сотрудничества Союзного государства с целью получения странами-участницами дополнительных экономических выгод.

На первом этапе оценки перспектив развития предлагается определить в регионе (национальной экономике) направления видов экономической деятельности, характеризующиеся тенденцией к опережающему развитию по ряду показателей эффективности в сравнении со значениями по региону и интеграционному объединению (Союзному государству).

Например, определяется коэффициент опережения валовой добавленной стоимости i -го вида экономической деятельности в j -м регионе (стране) по отношению к валовой добавленной стоимости i -го вида экономической деятельности в интеграционном объединении:

$$O_{ВДСij} = \frac{Тр_{ВДСij}}{Тр_{ВДСi}},$$

где $Тр_{ВДСij}$ – темп роста валовой добавленной стоимости, созданной в i -м виде экономической деятельности в j -м регионе;

$Тр_{ВДСi}$ – темп роста валовой добавленной стоимости, созданной в i -м виде.

Коэффициент опережения валовой добавленной стоимости i -го вида экономической деятельности в j -м регионе по отношению к общей валовой добавленной стоимости в j -м регионе:

$$O_{ВДС(p)ij} = \frac{Тр_{ВДСij}}{Тр_{ВДСj}},$$

где $Tr_{ВДСij}$ – темп роста валовой добавленной стоимости, созданной в i -м виде экономической деятельности в j -м регионе;

$Tr_{ВДСj}$ – темп роста валовой добавленной стоимости в j -м регионе.

Аналогичным образом рассчитываются частные коэффициенты, характеризующих тенденции к опережающему развитию по занятости ($O_{3ij}, O_{3(p)ij}$), количеству организаций ($O_{Kij}, O_{K(p)ij}$), инвестиций ($O_{Иij}, O_{И(p)ij}$).

На втором этапе рассчитывается интегральный коэффициент перспектив интеграционного развития (ПИР) i -го вида экономической деятельности в j -м регионе, определяемого как среднее геометрическое рассчитанных на предыдущем этапе частных коэффициентов:

$$ПИР_{ij} = \sqrt[8]{O_{ВДСij} \cdot O_{ВДС(p)ij} \cdot O_{3ij} \cdot O_{3(p)ij} \cdot O_{Kij} \cdot O_{K(p)ij} \cdot O_{Иij} \cdot O_{И(p)ij}}$$

Перспективными с точки зрения интеграционного развития в регионе будут считаться виды экономической деятельности, значения интегральных показателей ПИР которых больше единицы. Чем выше значение показателя, тем более благоприятные возможности для интеграционного развития в данном виде экономической деятельности в данном регионе.

На четвертом этапе анализируется динамика интегральных коэффициентов ПИР видов экономической деятельности в регионе за ряд лет.

Заключительная оценка перспектив интегрального развития i -й вида экономической деятельности в j -м регионе (стране), включающая сравнительный анализ интегральных коэффициентов ПИР видов экономической деятельности в регионах (странах), и определение наиболее перспективных направлений интеграционного развития регионов и наиболее благоприятной географической локализации различных видов экономической деятельности.

Учитывая существенную вариацию значений интегрального коэффициента ПИР в течение анализируемого периода, логично будет сделать вывод, что точность оценки перспектив интеграционного развития видов экономической деятельности в регионах будет повышаться при использовании усредненных значений интегрального коэффициента ПИР за несколько лет.

Интеграционный процесс является сложным и носит длительный характер. Ему присущи не только позитивные, но и негативные явления (например, большое число изъятий и ограничений), определяемых фрагментацией современного мира, совпадением или отличием интересов субъектов международных отношений. Тем не менее без сотрудничества и невозможно сохранить стабильность, реформировать экономику, обеспечить безопасность, интегрироваться в мировое сообщество.

УДК 338.24

АССОРТИМЕНТНАЯ ПОЛИТИКА НА ТУРИСТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Д.Д. Клев

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время управление ассортиментной политикой считается одним из самых важных направлений в деятельности туристического предприятия. В частности, это направление становится значимым в современных условиях перехода к рыночной экономике, когда потребители предъявляют высокие требования к туристическим услугам, а все экономические показатели туристического предприятия и его часть на рынке сбыта зависят от эффективности работы с предоставляемыми услугами.

Ассортиментная политика для туристических предприятий рассматривается как часть единой политики формирования предложений для потребителей. Она выделяет следующие составляющие: соотношение типов групп туристических услуг; соотношение предоставляемых туристических услуг.

Основными вопросами, решаемыми с использованием ассортиментной политики на туристических предприятиях, считаются: наиболее полное удовлетворение потребительских предпочтений, оптимизация финансовых результатов туристического предприятия, использование потенциала предприятия сферы туристических услуг и его отдельных компонентов, привлечение новых потребительских сегментов, применение современных принципов менеджмента и маркетинга.

Формирование ассортимента может осуществляться различными методами, в зависимости от масштабов сбыта, специфики услуги, целей и задач, которые стоят перед туристическим предприятием.

Таким образом, ассортиментная политика представляет собой сферу деятельности руководителя и специалистов туристического предприятия, которая является совокупностью принципов, стратегий и приемов, ведущих к формированию оптимального ассортимента как с точки зрения повышения эффективности туристического предприятия, так и от удовлетворения потребностей клиентов.

УДК 338.46

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО ПОТЕНЦИАЛА ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

В.А. Клеенков

Белорусский национальный технический университет

В современных условиях вузы Республики Беларусь выступают как субъекты рыночной экономики, предоставляя образовательные услуги на развивающемся рынке учреждений образования. Сегодня все большую актуальность приобретает конкуренция между высшими учебными заведениями. Вопросами изучения конкурентоспособности занимается множество отечественных и зарубежных ученых, в таблице 1 представлены основные трактовки понятия «конкурентоспособность предприятия».

Таблица 1 – Определения понятия «конкурентоспособность предприятия»

ФИО АВТОРА	ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
<i>Г.Л. Азоев, П.С. Завьялов, Л.Ш. Лозовский</i>	способность фирмы, компании конкурировать на рынках с производителями и продавцами аналогичных товаров посредством обеспечения более высокого качества, доступных цен, создания удобства для покупателей, потребителей
<i>Е.С. Русак, Е.И. Сапёлкина</i>	способность создавать и использовать стратегические факторы успеха, выгодно отличающие предприятие от конкурентов и дающие определенные рыночные преимущества выпускаемой продукции
<i>Н.Л. Зайцев</i>	способность предприятия сохранять устойчивое положение на рынке товаров, услуг и т. п
<i>О. Калдыбаев, А. Темирбаев, И.В. Сергеев, И.И. Веретенникова</i>	экономические, технические, организационные возможности предприятия и его преимущество перед конкурентами
	способность предприятия производить конкурентоспособную продукцию за счет его умения эффективно использовать имеющиеся ресурсы

Под конкурентоспособностью Вуза понимается «комплексная характеристика вуза за определенный период времени в условиях конкретного рынка, отражающая превосходство перед конкурентами по ряду определяющих показателей – финансово-экономических, маркетинговых, материально-технических, кадровых и социально-политических, а также способность вуза к бескризисному функционированию и своевременной адаптации к изменяющимся условиям внешней среды» [3].

Выделяют следующие виды факторов конкурентоспособности (рис. 1). Основным фактором, влияющим на конкурентоспособность вуза является качество образования. Рейтинг вуза – еще один из важных факторов его конкурентоспособности. В настоящее время предлагается большое число рейтингов вузов, которые размещены как в Интернете, так и в СМИ.

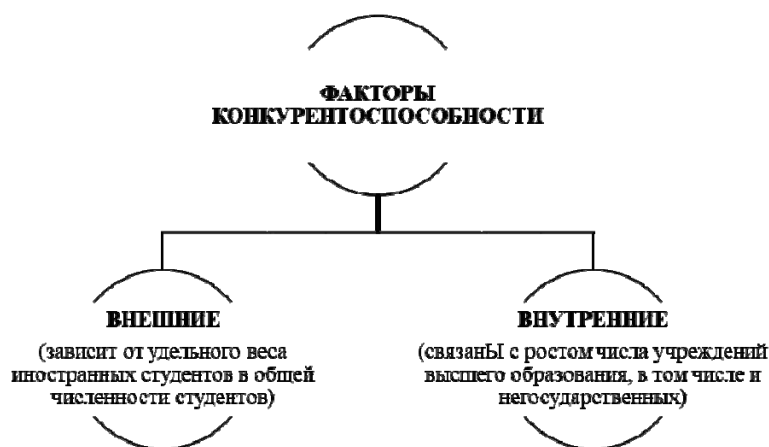


Рисунок 1 – Факторы конкурентоспособности

Для определения мероприятий по повышению уровня конкурентоспособности, сначала необходимо оценить достигнутый уровень. Оценку конкурентоспособности вуза можно произвести, используя методику Х.А. Фасхиева и И.М. Гараева, разработанную на основе цены и конкурентного потенциала, который они определяют, как интегральный показатель, учитывающий квалификацию профессорско-преподавательского состава, развитость научно-методической и материально-технической базы вуза, широту охвата областей подготовки и качество подготавливаемых специалистов [3]. Перечень критериев, используемых для оценки конкурентного потенциала вуза, с целью систематизации можно разбить на пять групп, согласно вышеприведенным критериям Руководящего документа Республики Беларусь «Система стандартов в сфере образования. Система оценки соответствия» и данным анкетирования: качество системы образования; квалификационный потенциал профессорско-преподавательского состава; развитие научно-методической базы; уровень материально-технической базы; охват областей подготовки специалистов [3].

Таким образом в рамках разработанного методического подхода к оценке конкурентоспособности Вуза необходимо относить стоимость обучения, развитию материально-технической базы, квалификационный потенциал профессорско-преподавательского состава и охват областей подготовки специалистов как один из основных критериев конкурентоспособности учреждений высшего образования.

Список использованных источников

1. Плаксий С.И. Парадоксы высшего образования. – М.: Национальный институт бизнеса, 2005. – 424 с. – С. 146.
2. Менеджмент, маркетинг и экономика образования. Учебное пособие, 2-е изд., перераб. /Под ред. А.П. Егоршина, Н.Д. Никандрова. – Н.Новгород: НИМБ, 2004. – 526 с. – С. 61.
3. Гарчук И.М. Оценка конкурентного потенциала и конкурентоспособности высшего учебного заведения [Электронный ресурс] / Вестник Брестского Государственного технического университета. – 2010. – № 3 – Брест, 2010. – Режим доступа: <https://rep.bstu.by/bitstream/handle/data/4739/21-24.pdf?Sequence=one&isAllowed=y>. Дата доступа: 27.09.2020

УДК 338.92

ПРИМЕНЕНИЕ КЕЙНСИАНСКОЙ ДОКТРИНЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

А.А. Коган

Белорусский государственный университет

Современная экономическая наука представляет собой совокупность большого числа научных направлений, которые продолжают динамично развиваться, пытаясь разрешить внутренние противоречия и наилучшим образом объяснить явления, происходящие в экономике.

С точки зрения разработки и обоснования макроэкономической политики передовой является доктрина Дж.М.Кейнса. В ней обосновано, что экономике требуется государственное вмешательство для поддержания высокого уровня склонности к потреблению, иначе возникнет дефицит эффективного спроса, и, как следствие, экономические кризисы. Государство должно активно поддерживать эффективный спрос, стимулируя потребительские и инвестиционные расходы, для чего у него есть два инструмента:

- а) денежно-кредитный – понижение ставки процента;
- б) бюджетный – финансирование частного предпринимательства из госбюджета, организация государственных закупок.

Таким образом, Дж.М. Кейнс заложил основы косвенного государственного регулирования экономики в краткосрочном периоде. Его рекомендации сыграли огромную роль в выведении США из Великой депрессии 1930-х гг. и стран Западной Европы из состояния послевоенной разрухи 1940–1950-х гг. Они способствовали значительному подъему темпов экономического роста этих стран в 1960-х – начале 1970-х гг.

Однако мировой экономический кризис 1975 года, сопровождавшийся стагфляцией и тяжелыми структурными диспропорциями, привел к серьезной критике теории Дж.М. Кейнса со стороны монетаристов. Ставшее популярным неоклассическое учение М.Фридмана противопоставило ряд своих принципиальных положений экономической политике кейнсианцев. Государству отводилась роль регулятора только финансовой сферы, включающей стабилизацию государственного бюджета и контроль и таргетирование инфляции. Эти меры позиционировались как инструменты достижения долговременного, стратегического устойчивого экономического роста. Жесткие рецепты монетаристов помогли в разное время разным странам справиться со структурными кризисами: рейганомика в США и политика М. Тэтчер в Великобритании в 1980-х гг., гайдаровская структурная трансформация российской экономики из плановой в рыночную модель в 1990-х гг. [1].

Пережив пик популярности и последующий ее спад, кейнсианство и монетаризм стали использоваться совместно для разработки практических рекомендаций макроэкономической политики. Рекомендации Дж.М. Кейнса продолжают активно использоваться для проведения краткосрочной проциклической политики. Рекомендации монетаристов получили свою реализацию в стратегиях по стабилизации национальных экономик.

При этом остаются неразрешимыми противоречия, разделяющие этих два направления экономической науки. Наиболее принципиальным вопросом является определение предмета экономической науки. Согласно неоклассикам, главной задачей экономической теории выступает выбор наилучшего из вариантов использования ограниченных ресурсов. Кейнс полагал, что такая постановка задачи предполагает редкость в качестве исходного пункта экономического анализа, а на самом деле в реальности существует переизбыток ресурсов – массовая безработица, недогруженные производственные мощности, неиспользуемые сельхозугодья, нераспроданные товары, лежащий без движения капитал. Кейнс полагал, что прежде чем искать оптимальные варианты использования редких благ, необходимо решить, как от неполной занятости перейти к полной.

Несмотря на достаточно конкретные и обоснованные рекомендации, кейнсианские постулаты также обладают недостатками:

– на практике бюджетный дефицит и госдолг не всегда снижаются при проведении сдерживающей фискальной политики, поскольку ВВП сокращается так же быстро, как и госдолг, или быстрее;

– не все выявленные Кейнсом зависимости работают в полной мере: процентные ставки не сильно чувствительны к спросу правительства на деньги, а инвестиции не очень чувствительны к процентным ставкам. Вместе с тем, прямое влияние государственных расходов на объем национального производства оказалось больше, чем ожидалось, особенно во время рецессий под давлением глобализации;

– рост налогов не обязательно оказывает сужающее воздействие на эффективный спрос, так как могут быть направлены на покупку товаров и услуг.

Таким образом, в кейнсианской концепции можно выделить следующие положительные моменты, оказывающие влияние на эффективность ее рекомендаций:

- системность в подходе к проблемам экономики в период спада;
- детальность в определении особенностей и форм государственного регулирования экономики в условиях разных режимов ее функционирования экономики.

Список использованных источников

1. Международная научная конференция «Современная российская экономика: кейнсианский вариант выхода из стагнации»: сборник тезисов / под ред. А.А. Пороховского, К.А. Хубиева, С.В. Кайманакова. – М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2017. – 347 с.

УДК 658.512

ВЛИЯНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ НАГРУЗКИ НА ЖЕСТКОСТЬ НАПРАВЛЯЮЩИХ КАЧЕНИЯ

Л.А. Колесников

Белорусский национальный технический университет

Одним из важнейших факторов, определяющих точность станков, является выбор направляющих качения. Оценим характер изменения жесткости такой направляющей в зависимости от направления действия нагрузки. В качестве тестовой использовалась направляющая Rexroth серии 1851 типоразмера 45 с роликовыми телами качения и натягом 0,08 C , где C – динамическая грузоподъемность, $C = 92300$ Н. В соответствии с [1] жесткость направляющей в вертикальном направлении равна $j_y = 1833$ Н/мкм; в горизонтальном направлении – $j_x = 1143$ Н/мкм.

Была разработана псевдоплоская МКЭ-модель тестовой направляющей качения, включающая опорную рельсу, саму каретку и упругие тела (1–4), моделирующие тела качения (рисунок 1,а). Тело каретки и рельса выполнены из стали ($E = 2 \cdot 10^5$ МПа, $\mu = 0,3$), а модуль Юнга упругих тел подбирался таким образом, чтобы эквивалентная жесткость модели направляющей в вертикальном направлении была равна заданной j_y . Между упругими телами и дорожками тел качения задавалось условие контакта «Frictionless», верхние опорные площадки каретки жестко фиксировались. Предварительный натяг 0,08 C обеспечивался формированием термоупругих напряжений в упругих телах 1–4.

Тестовая сила F прикладывалась к нижней поверхности рельсы. Ее направление менялось на угол от 0° до 90° относительно вертикальной оси. Характерная картина деформации модели направляющей под нагрузкой приведена на рисунке 1,б. График зависимости жесткости направляющей (Н/мкм) как функция от направления приложения силы, град, представлен на рисунке 2.

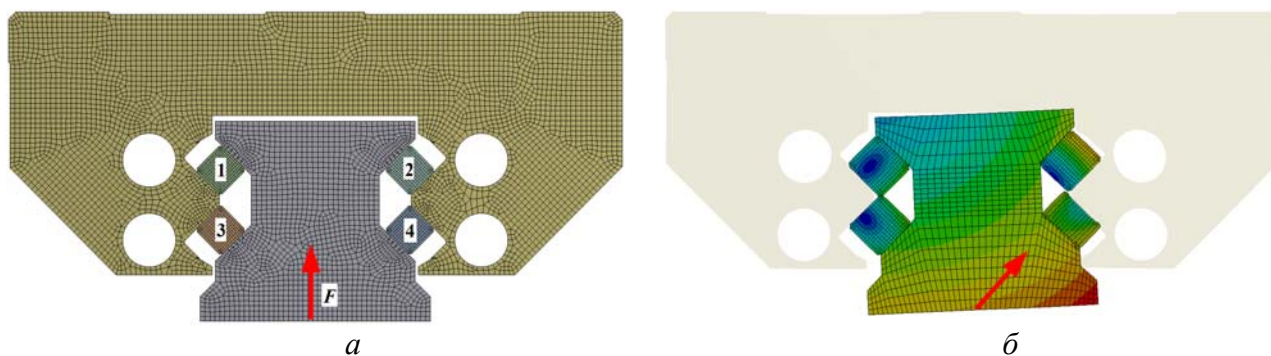


Рисунок 1 – МКЭ-модель направляющей качения

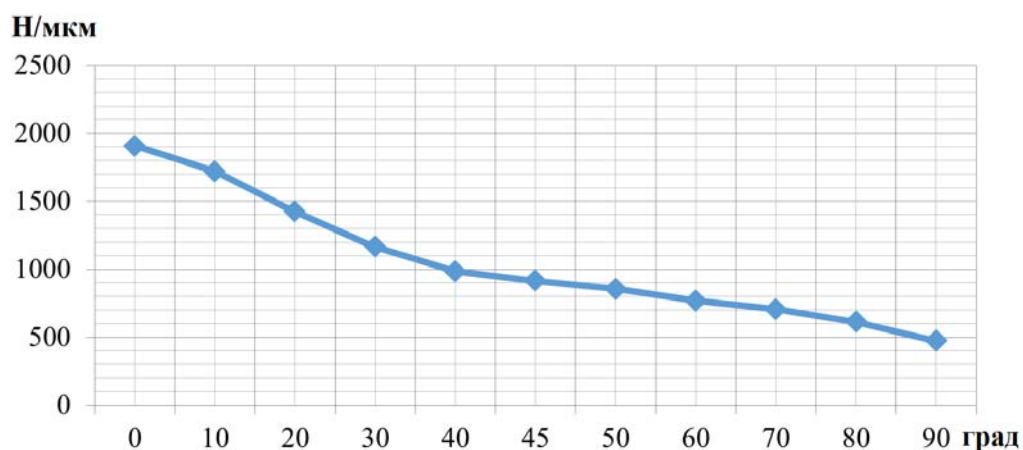


Рисунок 2 – Расчетная зависимость жесткости направляющей качения Rexroth от направления действия силы

Расчетная жесткость при горизонтальном приложении силы j_x оказалась в 2,4 раза меньше, чем по данным Rexroth [1]. Для выяснения причин такой кардинальной разницы сравнивались результаты МКЭ-расчетов для случая, когда сила прикладывается к нижней поверхности рельса (рисунок 3,а), и когда сила прикладывается симметрично относительно дорожек тел качения (красная стрелка на рисунке 3,б).

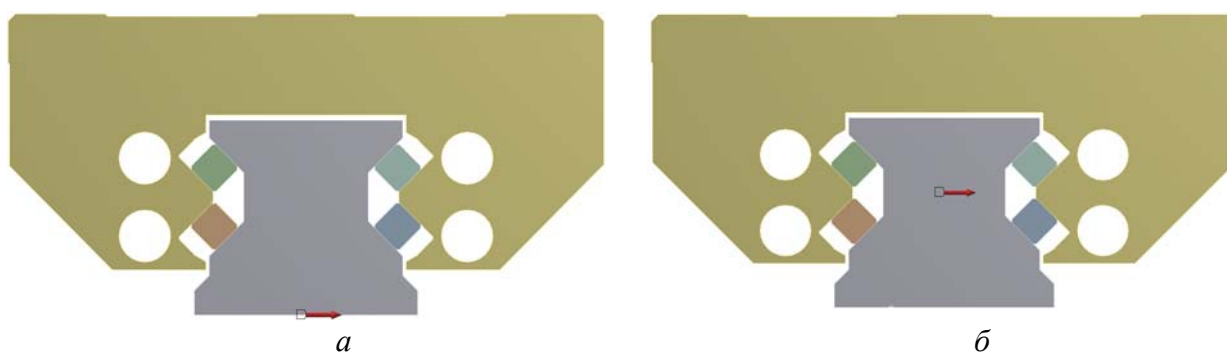


Рисунок 3 – Варианты нагружения направляющей боковой силой

В случае симметричного приложения нагрузки жесткость по результатам МКЭ-расчета практически точно совпадает с данными производителя (погрешность ~5%). К сожалению, обеспечить такой вариант нагружения (без дополнительного момента силы относительно дорожек тел качения) возможно только в редких случаях.

Таким образом, фактическая жесткость направляющих Rexroth в боковом направлении существенно меньше приведенной в технической документации. Вероятно, это справедливо и для направляющих других производителей, построенных по той же самой конструктивной схеме. При конструировании технологического оборудования следует учитывать эту недокументированную особенность направляющих качения. Например, использовать направляющие с большей грузоподъемностью, чем это вытекает из результатов стандартных расчетов.

УДК 339.9

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВИАКОМПАНИЙ

К.И. Корнилова

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время воздушный транспорт оказывает фундаментальное влияние на экономическое развитие страны. Кроме того, многие из наиболее экономически успешных горо-

дов мира в значительной степени зависят от конкурентоспособных аэропортов и авиакомпаний (например, Дубай, Гонконг, Сингапур). Такие страны, как Коста-Рика, получили огромную выгоду от открытия своего рынка авиаперевозок.

Для Республики Беларусь авиационные перевозки являются одним из ключевых факторов, интегрирующих экономику страны в мировое сообщество. Внедрение и развитие конкурентных рыночных отношений являются основным механизмом достижения целей эффективной экономики.

В условиях пандемии многим авиакомпаниям не удалось окупить свои капитальные затраты. Это в первую очередь связано с тем, что компании не осуществляют грамотного управления своими операционными расходами: техническое и наземное обслуживание не передаются на аутсорсинг, предоставления большого количества услуг неосновной деятельности авиакомпании и т.д. [1].

Главной отличительной особенностью современной авиаиндустрии является высокий уровень конкурентной борьбы. Этим объясняется то, что в сфере авиаперевозок самая низкая норма прибыли. Это связано с тем, что авиаперевозчики существуют в монополистической среде: монополия на аэронавигационное обслуживание, монополия аэропортов, топливозаправочных компаний, сервисных компаний, поставщиков авиационной техники, монополия страховщиков.

Решение проблемы низкой прибыльности авиационной отрасли должно исходить из изменения характера конкуренции, чтобы позволить авиакомпаниям улучшить свою деятельность. Для этого необходимо рассмотреть две наиболее важные проблемы.

1. Одна из основных проблем авиационной отрасли как в Республике Беларусь, так и в мире – высокие барьеры для выхода с рынка. Один из ключевых вопросов – это, что делать с воздушными судами и сопутствующим оборудованием после прекращения деятельности авиакомпании. Барьеры для выхода не позволяют рынку работать в полной мере и удерживают неэффективные компании в отрасли, а также поддерживают неэффективное использование производственных мощностей. Снижение барьеров для выхода поддержит конкуренцию в сфере услуг, а не только по цене [1].

Чтобы убыточные перевозчики могли менее «безболезненно» выйти с рынка авиаперевозок, требуется пересмотр и уточнение такой процедуры, как банкротство.

2. Также одной из серьезных угроз для авиакомпаний Республики Беларусь являются конкуренты на международном рынке. Также не всегда авиакомпания может предсказать спрос на услуги, это приводит к «пустым» рейсам, и компания несет убытки. Поэтому зачастую авиакомпании принимают решения об узкой конкуренции по цене и пропускной способности в краткосрочной перспективе, не обращая внимания на долгосрочные последствия для структуры отрасли и, в конечном счете, на их собственную способность получать привлекательную прибыль. В то время как другие отрасли, которые тесно связаны с авиаперевозками, сталкиваются с давлением финансовых рынков.

Для решения вышеназванной проблемы необходимо заключать контракты с поставщиками таким образом, чтобы снизить фиксированные затраты или разделить риск спроса для обеспечения более рационального ценообразования; изучить более широкий спектр услуг и бизнес-моделей, чтобы стимулировать конкуренцию по многим параметрам [1].

Авиационная отрасль в Беларуси должна вкладывать средства в последовательное документирование преимуществ, которые она предоставляет для мировой экономики.

Рынок авиационных перевозок Республики Беларусь очень чувствителен к внешним экономическим и другим изменениям в мире. Поэтому основными направлениями развития рынка авиаперевозок остаются: повышение конкурентоспособности оказываемых услуг, развитие экспорта, наращивание транзитных возможностей республики, привлечение инвестиций в развитие и модернизацию транспортного комплекса, обеспечение эффективного функционирования транспорта, экономия и эффективное использование всех видов ресурсов.

Список использованных источников

1. IATA [Electronic resource]: Vision 2050 / Report - Singapore, 12 February 2011. – Mode of access: <https://www.iata.org/contentassets/bccae1c5a24e43759607a5fd8f44770b/vision-2050.pdf>. – Date of access: 03.10.2020.

УДК 336.153.11

КОНКУРЕНТНОЕ ОКРУЖЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЕГО ИЗМЕНЕНИЙ

К.А. Костевич, В.Ф. Карпович

Белорусский национальный технический университет

Конкуренция в экономике тесно связана со стремлением организаций стать лидерами в отрасли и увеличить свою долю рынка. Другими словами, это ситуация, когда одна бизнес-структура пытается завоевать клиентов другой, за счет расширения ассортимента номенклатуры выпускаемых и предлагаемых товаров на рынке, лучших условий по сделкам или другими способами.

В наши дни можно предположить, что почти каждая рабочая среда является конкурентной. Первоначальный источник конкуренции может варьироваться от одной отрасли к другой, но неизменно существует конкуренция со стороны других местных или региональных фирм, от фирм за пределами страны и от компаний, расположенных по всему миру. Конкуренция может возникнуть, казалось бы, из ниоткуда, с появлением новых продуктов или услуг, которые заменяют существующие продукты или услуги более предпочтительным набором качеств или которые обеспечивают те же преимущества при значительно более низких затратах [1].

Прогнозирование конкурентного окружения компании и его изменений – выявление и понимание конкурентов на конкретном рынке, анализ их сильных и слабых сторон, изучение их успехов и неудач, которое имеет большое значение для дальнейшей разработки стратегии предприятия и успешного функционирования на рынке.

Целью анализа конкурентной среды является:

- оценка привлекательности сектора для компаний, которые уже работают в нем, а также для новых участников или инвесторов;
- определение перспектив развития отдельных отраслей, возможностей и угроз;
- определение новых, привлекательных для компании секторов, в которые она могла бы инвестировать.

Важные аспекты организационного анализа включают оценку внешних факторов, которые могут повлиять на эффективность деятельности организации. Организационный анализ также включает стратегическую оценку потенциала и ресурсной базы организации.

Внутренние слабые и сильные стороны, наряду с внешними угрозами и возможностями, определяют успех предприятия. По этой причине SWOT-анализ является важной частью организационного анализа. Он используется организациями для оценки своей деятельности в отношении конкретного товара и установления рыночных целей и задач.

Влияние на компанию макроэкономических внешних факторов, таких как политические, экономические, социально-культурные и технологические аспекты, чаще всего оценивается с помощью PEST-анализа. Это стратегический инструмент, предназначенный для анализа развития рынка, положения бизнеса, его потенциала и направлений деятельности.

Еще одним эффективным методом оценки конкурентоспособности является метод Портера. Согласно этой методике, конкуренция исходит не только от прямых конкурентов. Состояние конкуренции в отрасли, согласно методике Портера, определяется пятью основными факторами: угрозы появления новых участников, возможностей поставщиков, возможностей покупателей, угрозы появления замещающих товаров или услуг и уже существующего отраслевого соперничества. Общая интенсивность этих сил определяет потенциал прибыли отрасли и, следовательно, ее привлекательность [2].

Существует еще множество различных методов и способов анализа и прогнозирования конкуренции на рынке. Выбор применяемых инструментов определяется спецификой и целями конкретной организации.

Разумеется, в современном и постоянно развивающемся мире конкуренция присутствует практически во всех отраслях. Отраслевые факторы оказывают сильное влияние на эффективность деятельности любой компании. Анализ окружающей среды необходим для выявления и оценки того, какую роль играют определенные факторы в конкретном сегменте рынка. Описанные выше методы анализа позволяют предприятиям взглянуть на внешние микро- и макроэкономические факторы, хорошо рассмотреть такие показатели, как выручка, прибыльность и корпоративный успех. Для эффективного планирования роста компании, лидер должен умело использовать эти инструменты, принимать правильные решения и постоянно адаптироваться [3].

Список использованных источников

1. What Is the Meaning of Competitive Environment? [Электронный документ]. – Режим доступа: <https://smallbusiness.chron.com/meaning-competitive-environment-24981.html>.
2. Анализ конкурентной среды: основные этапы и методы [Электронный документ]. – Режим доступа: https://vvs-info.ru/helpful_information/poleznaya-informatsiya/analiz-konkurentnoy-sredy.
3. What is Environmental Analysis? [Электронный документ]. – Режим доступа: <https://pestleanalysis.com/what-is-environmental-analysis>.

УДК 338.45:658.56

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Н.В. Кочетов

Институт предпринимательской деятельности, г. Минск

Введение. В условиях ограниченности внутренних ресурсов, свертывания мировых рынков в условиях пандемии, проблема конкурентоспособности белорусских машиностроительных предприятий обострилась: затруднился сбыт продукции, уменьшилась производственная загрузка. Узким местом стало изношенное производственное оборудование.

Основная часть. Решением проблемы может стать правильно выстроенное государственно-частное партнерство (ГЧП), т.е. проблема должна рассматриваться комплексно, включая технические, организационно-экономические, научно-образовательные аспекты.

Задача может стать необозримой, если не ограничиться несколькими направлениями, в которых Республика Беларусь может успешным конкурентом на мировом рынке [1].

При наличии развитой научно-образовательной структуры и производственной базы в Республике Беларусь можно наметить несколько направлений развития машиностроения: электротранспорт, точное станкостроение.

К организационно-экономическим мероприятиям в машиностроении можно отнести ГЧП в направлении более полного использования оборудования крупных предприятий в «фоновом режиме», без ущерба для основного производства.

В сфере отечественного производства электротранспорта мы видим существенный прогресс [2, 3], мировая тенденция «нащупана» верно [4]. Остальное имеет свою специфику и требует пояснения.

Беларусь имела развернутую станкостроительную базу, но в настоящее время на ее основе невозможно провести переоснащение всей машиностроительной отрасли, поскольку эта база не отвечает современным требованиям. Надежда на поставки оборудования из-за рубежа пока себя не оправдывает, перспективы туманны. Аналогичная картина на всем пространстве ЕАЭС.

Перестройка станкостроения на инновационной основе может стать выигрышным направлением для Беларуси, где государство способно активнее проводить свою промышленную политику, сконцентрировав воедино потенциал Академии Наук, ГКНТ, вузовской и отраслевой науки, крупный производственный потенциал.

Для активизации частной инициативы важно тщательно отладить ГЧП, поощряя инновационно-производственное предпринимательство, способное быстро освоить производство новой продукции, а также импортируемую продукцию, на которую есть спрос на внутреннем рынке.

Министерство антимонопольного регулирования и торговли (МАРТ) на своем сайте публикует список и объемы спроса на такие товары народного потребления. Здесь предприниматели смогут найти ответ на самые главные вопросы: в чем есть потребность, в каких объемах, а цены можно установить исходя из цен на импортные аналоги.

Малые и средние частные предприятия способны производить несложные, но нужные товары, а также отдельные компоненты сложных изделий. Но «дирижером» процесса, координатором, должно оставаться государство, строящее долгосрочные планы развития машиностроения.

Заключение. Развитие приведенных направлений машиностроения способно дать реальный эффект только в случае грамотного сочетания государственных (социальных) и частных интересов. А это возможно только при взаимном уважении сторон, что является прерогативой образования – сформировать соответствующую ментальность [5].

Как говорят математики, каждая составляющая обязательная, но, в отдельности, недостаточная для динамического развития машиностроения: важно оптимальное сочетание.

Список использованных источников

1. Competition policy: theory and practice/Motta M. – New York: Cambridge University Press. – 616 p.
2. Электрокары всех производителей (новые модели 2019-2020 года): цена в России, технические характеристики. Электрон. ресурс. Режим доступа: <https://auto.ironhorse.ru/ct/elektromobili>. – Дата доступа: 10 января 2020.
3. Новости по теме электромобиль. Электрон. ресурс. Режим доступа: https://sputnik.by/tags/keyword_ehлектromobil/. – Дата доступа: 8 октября 2020.
4. Кочетов, Н.В. Электротранспорт как перспективное конкурентное направление развития белорусского машиностроения. Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: мат. 16-го Межд. науч. семинара, проводимого в рамках 18-й Межд. науч.-тех. конф. «Наука – образованию, производству, экономике» 26 марта 2020 года, Минск, Респ. Беларусь. – Минск: Право и экономика, 2020. – 240 с. – С. 127–128.
5. Кочетов, Н.В. Модели повышения конкурентоспособности машиностроения: Аналитический подход. LAP Lambert Academic Publishing RU, 2017.

УДК 339.138

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОБРЕНДИНГА В СОЮЗНОМ ГОСУДАРСТВЕ

В.А. Кудрявцев

Белорусский национальный технический университет

Модный сегодня термин «**кобрендинг**» (от англ. **cobranding**) хорошо знаком профессиональным маркетологам еще с университетской скамьи. Известно, что кобрендинг, как явление, ярко выразил себя в прошлом столетии во времена Великой депрессии, как технология экономии рекламных бюджетов и ускорения внедрения брендов в клиентские сообщества [1].

В условиях сверхкризиса жесточайшая конкуренция переросла практически в свой антитипод – идею глобального партнерства. Объединение усилий в таком партнерстве облегчает поиск потребителей и в одной отрасли, и в, казалось бы, совершенно разных.

Может ли кобрендинг вновь помочь в преодолении препятствий между компанией и клиентом, но уже на почве российского и белорусского рынков в рамках союзного государства.

Кобрендинг – довольно действенная маркетинговая стратегия, благодаря которой все участники проекта получают выгоды, такие как расширение клиентской базы, снижение затрат на рекламу, возможность выхода со своими товарами на смежные рынки [2].

В России кобрендинговые программы активно развиваются, и доля эмиссии в некоторых банках уже превышает 50%. Но чаще всего используется кобрендинговый продукт: «банк – партнер». Ряд крупнейших российских банков в свое время заключили партнерские соглашения с авиаперевозчиками, как отечественными, так и зарубежными. Это, пожалуй, самый распространенный кобрендинговый продукт [3].

Кобрендинговые программы работают на узнаваемость и лояльность потребителей к бренду, представляют собой перспективное направление развития бизнеса. Руководство современной компании должно отдавать себе отчет в том, что для достижения итоговых бизнес-целей необходима серьезная работа не только на уровне оптимизации производства, совершенствования качества, сокращения затрат и прочих материальных забот, но и работа на нематериальном уровне, потому как: «то, что мы знаем о продукте часто важнее того, что сам этот продукт в действительности собой представляет».

В сегодняшнем мире «производства на равных» сфера кобрендинга, являющаяся значимой частью науки о марке, требует от современных менеджеров адекватного поиска кооперационных решений между компаниями на материальном и нематериальном уровне.

Банковские карты, товары повседневного спроса, одежда и аксессуары, бытовые услуги, даже топливо на АЗС – кобрендинговые продукты как никогда разнообразны. Компании, работающие в близких и не очень отраслях, готовы объединять силы своих брендов для общего блага, то есть получения синергетического эффекта, продвижения продукции каждого из партнеров.

Для успеха кобрендинга необходимо найти подходящие друг другу бренды [4].

Западные компании уже активно используют этот инструмент. Так, маркетинговые альянсы разнообразных форм можно встретить во многих отраслях [5].

Основной проблемой применения кобрендинга в России стала неквалифицированная разработка брендов. Большинство отечественных торговых марок построено, как слабые бренды, не обладающие внутренним ресурсом и требующие интенсивной рекламной поддержки.

Рынок кобрендовых карт в Беларуси находится в начале своего развития. Некоторые эксперты в области маркетинга не верят в ближайшие перспективы этого рынка и считают, что развитию кобрендинга в Беларуси мешает неразвитость рынка, его низкая конкурентоспособность и невысокая квалификация менеджмента.

Список использованных источников

1. Ковалев, Е.В. Кобрендинг – формула успеха или краха / Е.В. Ковалев. – Журнал «Российская школа связей с общественностью», № 7. – Казань: Издательство: Некоммерческое партнерство «Ассоциация преподавателей по связям с общественностью», 2015. – С. 97.

2. Щелканова, А.П., Хмелькова Н.В. Кобрендинг: теоретические аспекты и оценка эффективности / А.П. Щелканова Н.В., Хмелькова. – Журнал «Вестник гуманитарного университета», № 3 (10). – Екатеринбург: Издательство: Автономная некоммерческая организация высшего образования «Гуманитарный университет», 2015. – С. 37.

3. Поляков, В.А., Денисова О.Н. Кобрендинг в банковском секторе / В.А. Поляков, О.Н. Денисова. – Журнал «Вестник Тульского филиала финуниверситета», № 1. – Тула: Издательство: Тульский филиал федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего профессионального образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», 2017. – С. 177.

4. Хмелькова Н.В. Скрещивание марок. О влиянии кобрендинга на потребительскую ценность / Н.В. Хмелькова, – Журнал «Креативная экономика» № 9 (45). – Москва: Издательство «Креативная экономика», 2010. – С. 9.

5. Заруднева, А.Ю., Клейзубова И.А. Тенденции развития ко-брендинга в России и за рубежом / А.Ю. Заруднева, И.А. Клейзубова. – Журнал «Известия Волгоградского государственного технического университета», № 15 (210). – Волгоград: Издательство: Волгоградский государственный технический университет, 2017. – С. 28.

УДК 658.5.012.1

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ НА ПОСТРОЕНИЕ УСТОЙЧИВОЙ СРЕДЫ В ГОРОДАХ

Н.А. Кухарева, А.В. Смёткина

Белорусский национальный технический университет

Под технологическими инновациями понимается результат инновационной деятельности, в ходе которого полученный усовершенствованный продукт или услуга, внедрена на рынок

и используется в практической деятельности. Такие инновации чаще всего основаны на принципиально новых идеях и технологиях, в основе которых лежат человеческие потребности. Технологические инновации затрагивают уже готовые проекты и делают на их базе более качественные и эффективные системы, которые необходимо более масштабно внедрять в устройство города, чтобы построить устойчивую среду – «умный город».

Технологические инновации могут помочь обеспечить хорошо прогнозируемое будущее, поскольку все большее количество населения проживает в городских районах, а значит существует острая необходимость внедрения новых технологий в развитие городов. Согласно статистическим данным, к 2050 году население крупных городов, особенно в развивающихся странах, увеличится вдвое.

Технологические инновации со временем изменяют общую картину производства в сторону повышения количества произведенных товаров или повышения качества услуг. Из-за развития технологических инноваций изменилось так же мервосприятие в отношении устойчивости жизни вне предприятий. Устойчивая как экономическая, так и технологическая и экологическая среда в городе предполагает развитие, которое отвечает потребностям жителей, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Стабильное улучшение качества жизни в городах, путем развития технологических инноваций охватывает все аспекты охраны окружающей среды, социального развития и экономического прогресса.

В настоящее время остро стоит вопрос реорганизации предприятий в области технологических инноваций [1], которые можно внедрить в повседневную жизнь без негативных последствий. Данный вопрос требует всестороннего анализа, в котором смогли бы принять участие государственные органы, граждане и заинтересованные стороны. Это важно для получения более широкой поддержки и распространения. Кроме того, решение вопроса об оснащении городов более современными технологическими инновациями будет важно для политиков, особенно для Министерства науки, технологий и инноваций, и городского совета, в разработке более устойчивых планов и стратегий в будущем.

Развитие устойчивого инновационного города должно предлагать услуги, вовлекать людей и включать в себя хорошо связанные целые системы как на предприятиях, так вносить новое в социальную сферу.

Исследование, проведенное Ван Ошем и Авиталом [2], продемонстрировало природу необходимых технологических инноваций, которые поддерживаются финансовыми, социальными структурами и институциональными рамками, составляющими общую социотехническую систему. Социальная ценность их исследования и заключение о том, что оно может быть использовано для формирования альтернативных образов действий, создания более развитых проектов, внедрение на рынок большего числа проектов, а также разработку новых практик, которые создают ценность для общества и развития умных городов.

Таким образом, влияние, оказываемое технологическими инновациями и их развитием на город будущего необходимо для развития более стабильной, как экономической, так и социальной жизни. Цель города будущего сбалансировать экономическое развитие с энергоэффективностью и сохранением природных ресурсов, чтобы улучшить качество жизни [3]. Важным аспектом увеличения полезности можно считать уравнивание насущных потребностей горожан без ущерба для экологии и общества в целом [4].

Список использованных источников

1. Making the Modern World. Sustainable cities: the role of technology. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.makingthemodernworld.org.uk/learning_modules/geography/04.TU.01/?section=8. – Дата доступа: 20.10.2020.
2. Экономический вклад общественного велосипедного проката в устойчивость и эффективное функционирование городов. Устойчивые города и общество / Баллок С., Бреретон Ф., Бэйли С. – Москва, 2017. – 87 с.
3. Создание устойчивых городов будущего: потребность в новом мышлении / Мезер Т. – Москва, 2011. – 58 с.

4. The impact of technological innovation on building a sustainable city [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://jqualityinnovation.springeropen.com/articles/10.1186/s40887-017-0014-9> – Дата доступа: 20.10.2020.

УДК 811.1/8

ОСОБЕННОСТИ КОГНИТИВНОГО ПОДХОДА К ПРЕОДОЛЕНИЮ ГРАММАТИЧЕСКОЙ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ С УЧЕТОМ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СОПОСТАВИМЫХ ЯЗЫКОВ

Е.Н. Лазарева

Белорусский национальный технический университет

Автономия индивидуальной личности, индивидуалистическое мировоззрение, занимающие главенствующее место в иерархии культурных ценностей представителей англоязычных культур, проявляется при употреблении различных форм повелительного наклонения и модальных глаголов. Сопоставление двух языков отчетливо демонстрирует подчеркнутую вежливость, заботливое, чуткое отношение к человеку со стороны английского языка, и игнорирование в результате противоположной идеологии этого аспекта со стороны русского языка.

В связи с этим при развитии у обучающихся умений преодолевать грамматическую интерференцию необходимо учитывать национально-культурные особенности изучаемого и родного языков.

В рамках когнитивного подхода в целях формирования умений, обучающихся преодолевать грамматическую интерференцию следует опираться на родной язык обучающихся, чтобы научить грамматические концепты, распознавать в процессе сопоставительного анализа сходства и различия языковых явлений в двух языках и соблюдать грамматические правила иностранного языка в процессе реального общения. Когнитивный подход выполняет созидательную функцию – способствует развитию иноязычного мышления, а не автоматическому подбору грамматических аналогов для их репрезентации в иностранном языке.

Обучение в содержательном отношении должно включать в себя самые распространенные виды и типы грамматической интерференции, которые наблюдаются у обучающихся в условиях развития их коммуникативно-познавательной деятельности на иностранном языке. Их можно выявить посредством анализа наиболее типичных ошибок обучающихся.

В когнитивном подходе к преодолению грамматической интерференции в приоритете должно быть сопоставление грамматических концептов родного и иностранного языков. Формирование у учащихся концептуального мышления на иностранном языке следует осуществлять с учетом индивидуально-психологических характеристик, обучающихся в условиях развивающей образовательной среды. Это подразумевает выбор наиболее оптимальной системы обучения с опорой на когнитивные умения обучающихся по преодолению грамматической интерференции.

Развитие когнитивных умений, обучающихся необходимо в целях преодоления грамматической интерференции, поскольку обучающимся следует в полной мере осознавать потенциальные и совершаемые ошибки, уметь их выделять в тексте, анализировать, классифицировать и систематизировать по разным типам согласно правилам грамматики иностранного языка, уметь упрощать, детализировать и обобщать грамматические концепты.

В когнитивном подходе для преодоления грамматической интерференции следует соблюдать следующие принципы обучения иностранному языку:

- коммуникативная направленность деятельности;
- опора на родной язык;
- учет грамматических трудностей изучаемого языка;
- проблемность в освоении грамматического материала.

При этом обучение преодолению грамматической интерференции должно быть направлено на решение следующих задач:

- развитие коммуникативных навыков и грамматической компетенции обучающихся в речевой деятельности на иностранном языке;

- овладение способами и приемами образовательной деятельности посредством изучения иностранного языка как средства познания, воспитания, развития и обучения;
- формирование и развитие навыков и умений самостоятельной работы при изучении иноязычной грамматики;
- расширение общекультурного кругозора и развитие лингвистического потенциала обучающихся [1, с. 214].

Процесс преодоления грамматической интерференции должен иметь последовательный, поэтапный характер формирования и развития грамматической компетенции по принципу от простого к сложному в соответствии с программой обучения грамматике английского языка. Иными словами, по мере освоения нового грамматического материала упражнения на преодоление грамматической интерференции должны усложняться по мере усложнения грамматического материала. Вместе с тем в условиях когнитивного подхода необходимо развивать описанные выше когнитивные умения.

Таким образом, реализация когнитивного подхода к преодолению грамматической интерференции позволяет свести к минимуму ошибки обучающихся на разных уровнях (семантическом, коммуникативном и морфолого-синтаксическом) грамматических концептов иностранного языка посредством формирования и развития грамматической компетенции, а также учитывать лингвокультурологические особенности родного и изучаемого языков.

Список использованных источников

1. Игнатова, М.Н. Методика преодоления грамматической интерференции на основе применения рационального подхода в условиях соизучения нескольких языков / М.Н. Игнатова // Преподаватель XXI век. – 2015. – № 2. – С. 211–220.

УДК 338.585

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ КАК СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Н.С. Линченко, И.Е. Ругалёва

Белорусский национальный технический университет

Общепринято, что инновационная деятельность является обязательным фактором для успешной деятельности любого предприятия. В нынешнее время для достижения высокой рентабельности экономической деятельности предприятия необходима разработка и реализация элементов стратегии внедрения инноваций.

Достичь увеличения объемов выручки предприятия на данном временном отрезке возможно при условии использования инновационных процессов, выраженных в виде новых производственных систем и модернизации выпускаемой продукции. Для того чтобы создать условия для обновления технических и организационно-технологических процессов необходимо внедрять систему производства и менеджмента современного типа и исключать закоренелые стандарты производства, более не являющиеся актуальными, что актуально для части производств на территории постсоветского пространства.

Главным условием для того, чтобы занять устойчивую позицию на рынке, повысить эффективность и производительность предприятия является постоянное обновление технической и технологической базы, обучение и повышение квалификации сотрудников. Такие факторы, как изменения в финансовой политике, динамика рынков сбыта, изменение потребительских предпочтений – являются внешними мотивами, а такие факторы, как давление рынка, конъюнктурные колебания, обновление сырьевой базы, расширение рынка – внутренними.

Общность взаимосвязанных процессов и этапов создания нововведения будет являться жизненным циклом инновации и определяется как диапазон времени от создания идеи до ликвидации производства данного продукта.

Создание условий для смены производственной базы является сложной задачей. На этой стадии воспроизводится и совершенствуется технология, отрабатывается регламент

производственного процесса, наблюдается высокая себестоимость продукции и незагруженность мощностей.

Существует несколько стадий работы предприятия, а именно стадия промышленного освоения, подъема, зрелости и стабилизации и упадка.

Признаками инновационной экономики будут являться: инновационная инфраструктура, развитая коммуникационная система, автоматизация производства, инновационная система переподготовки и обучения кадров.

Нестабильность производства может быть связана с частой сменой техники и технологий. В период внедрения инноваций в технике и технологических процессах может сложиться ситуация со снижением всех подразделений предприятия. Чтобы избежать данной ситуации необходимо чтоб инновациям в области технологических процессов должны соответствовать новые формы организации и менеджмента, а также перерасчет экономической эффективности.

Подводя итог можно сделать вывод о том, что внедрение инновационных систем на производство – это трудоемкий процесс, который требует детального анализа и подготовки конструктивного плана подготовки.

УДК 811.161.3

ПОЛОНИЗМЫ В БЕЛОРУССКОМ ЯЗЫКЕ

А.А. Лузан

Белорусский национальный технический университет

Известно, что в своем историческом развитии литературный белорусский язык формировался преимущественно на основе собственных (в основном среднебелорусских) диалектах. Важным фактором в формировании, в зависимости от различных социально-политических условий, было также взаимодействие с русским и польским языками. На протяжении более трехсот лет польский и белорусский языки сосуществовали на территории Великого княжества Литовского, а затем и на территории так называемых северо-восточных «рубжей» Речи Посполитой. Значительная часть белорусской знати и интеллигенции после раздела Польши в конце 19 века в повседневной жизни пользовались обоими языками. Полонизмы пришли в белорусский язык в результате многолетних контактов между двумя народами, полонизации дворянства и распространения католицизма.

Многие полонизмы отличаются следующими формальными особенностями: носовыми гласными, которые в белорусской письменности передавались сочетанием гласной с согласным *н* >ен; наличием слогов *-ро-*, *-ло-*; типичным для польского языка сочетанием *-дл-*, *-тл-*. Некоторые особенности: наличие носовых гласных, неполных гласных, сочетание *дл*, сочетания *ке*, *ге*, наличие твердого *дз*, суффикса *унак*, звук *ц* вместо восточнославянского *ч*. Заимствуется разнообразная лексика: юридическая, административная, религиозная, культурная, военная.

Большинство полонизмов не требуют морфологической ассимиляции, потому что древнебелорусский литературный язык тесно связан с грамматическими категориями. При семантическом усвоении заимствуется только одно значение. Многозначность достигается при повторных заимствованиях.

Полонизмы во второй половине XVI–XVII вв. проникают во все сферы жизни общества, насыщают письменные памятники всех функциональных и стилистических разновидностей. Таким образом, полонизмы, заимствованные из белорусского литературного языка, целесообразно разделить на мотивированные и немотивированные. Мотивированные полонизмы в подавляющем большинстве были закреплены и сохранены в белорусских наречиях, а позже через них и в новом белорусском литературном языке. Немотивированные полонизмы использовались авторами как дань моде того времени, из желания проникнуться вкусом читателя; они не называют новых реалий, понятий, их аналоги были на древнебелорусском языке, поэтому в будущем такие заимствования исчезнут. Во второй половине XVI–XVII вв.

польский язык служил посредником между западноевропейским и древнебелорусским литературным языком. В это время в польский язык проникли многочисленные латинизмы, грецизмы, германизмы.

Список использованных источников

1. Антанюк, Л.А. Беларуская навуковая тэрміналогія / Л.А. Антанюк. – Мінск: Навука і тэхніка, 1987. – 240 с.
2. Бубновіч І.І. Засваенне іншамоўных слоў беларускаю літаратурнаю моваю / І.І. Бубновіч. – Гродна: ГрДУ, 2000. – 107 с.
3. Гурова, Ю.И. Перевод: воссоздание внутренней смысловой программы и единого смысла текста как основа моделирования процесса перевода / Ю.И. Гурова. –СПб.: Ре-номе. 2010. – 239 с.
4. Тлумачальны слоўнік беларускай мовы. У 5 т. – Мінск: БелСЭ, 1977–1984.
5. Шакун, Л.М. Словаўтварэнне: Вуч. дапам. для ВНУ / Л.М.Шакун. – Мінск: Выш. школа, 1978. – 128 с.

УДК 314.02

СОВРЕМЕННЫЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

О.В. Мойсеенок

Институт предпринимательской деятельности, г.Минск

Резюме: проведен анализ динамики численности населения Республики Беларусь, ключевые тенденции в реализации Государственной программы по демографической безопасности, выявлены позитивные и негативные последствия влияния пандемии на демографическую ситуацию в стране.

Ключевые слова: демографическая политика, численность населения, уровень рождаемости и смертности.

Введение. На сегодняшний день самые большие трудности, с которыми приходится сталкиваться государственному управлению, обусловлены изменениями в самом укладе жизни – где мы живем, насколько хорошо, чего мы ожидаем, во что верим, каковы наши базовые ценности, чего хотим сами и чего хотят другие. Постоянно меняются условия, в которых происходит управление на микро- и макроуровне. Это и уровень образования, миграционные и демографические процессы, продолжительность жизни, гендерная составляющая и т.д. К тому же все усложняется ситуацией, вызванной пандемией коронавируса и политическими волнениями в стране.

Основная часть. На наш взгляд особое внимание следует уделить демографическим изменениям, которые относятся к факторам внешней среды и оказывают серьезное влияние на выстраивание модели управления как на уровне государства, так и на уровне предприятия.

Как показывают данные переписи населения 1999 г. и 2009 г., и исследования по демографическим процессам, Беларусь в настоящий момент имеет все проблемы развитого, урбанизированного, стареющего, сокращающегося общества. Материальные ресурсы для компенсации таких процессов в нашей стране невысоки, особенно если сравнить их с европейскими государствами. Естественная убыль населения не полностью уравновешивается рождаемостью, миграционный прирост также не велик. В последние годы государство принимает некоторые меры по стимулированию рождаемости, растут суммы выплат по беременности и родам, с рождением каждого ребенка облегчается погашение жилищных кредитов. Скорее всего этим объясняется некоторое улучшение показателей рождаемости в 2014–2017 годах.

Согласно данным переписи населения, которая проходила в октябре 2019 году, население Беларуси составило 9 413 446 человек (5 061 973 женщины, 4 351 473 мужчин). Из рисунка 1 мы видим, что численность населения продолжает сокращаться.

В стране разработана Государственная программа «Здоровье народа и демографическая безопасность Республики Беларусь» на 2016–2020 годы, которая направлена на создание условий для улучшения здоровья населения, пропаганду здорового образа жизни, развитие и укрепление семейных ценностей, повышение их престижа, сокращение уровня смертности, увеличение ожидаемой продолжительности жизни. Предполагалось повышение качества

и доступности услуг системы здравоохранения, а также оптимизация внутренних миграционных процессов.

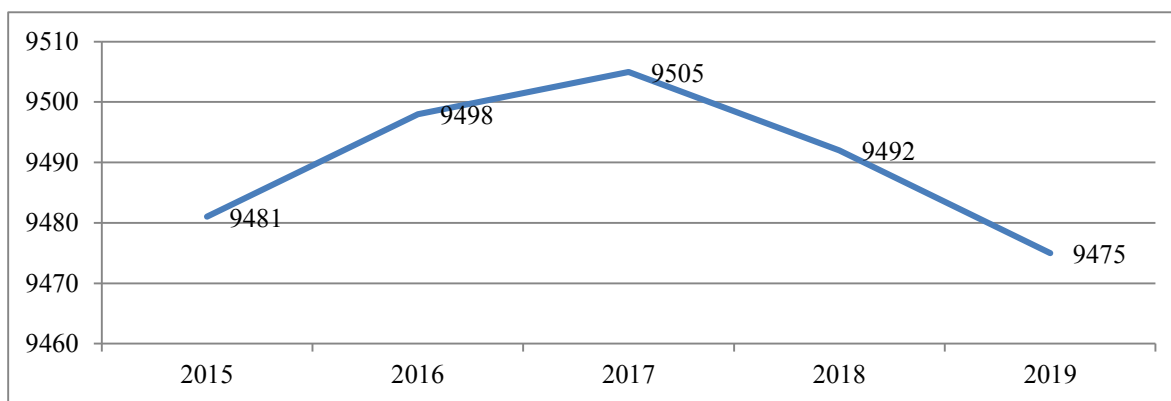


Рисунок 1 – Динамика численности населения Республики Беларусь за 2015–2019 гг.
[Источник: <https://www.belstat.gov.by/>]

За счет реализации мероприятий программы к 2020 г. в Беларуси планировалось увеличение ожидаемой продолжительности жизни до 74,6 года, снижение детской смертности в возрасте от 0 до 18 лет до 40,5 на 100 тыс. человек, увеличение суммарного коэффициента рождаемости до 1,75, уменьшение распространенности потребления табака среди лиц в возрасте от 16 лет до 24,5 %.

Предполагалось увеличение физической активности взрослого населения до 40%, снижение коэффициента смертности трудоспособного населения до 3,8 на 1 тыс. человек, снижение потребления алкоголя на душу населения, уменьшение заболеваемости населения туберкулезом.

Однако изменения во внешней среде вызывают множество незапланированных демографических тенденций. Уже никто не скрывает, что изменения, которые происходят и еще произойдут имеют далеко идущие последствия.

Глава Администрации президента Республики Беларусь Игорь Сергеенко, комментируя ситуацию с коронавирусом в Беларуси, заявил: «Мы должны понимать, что с этим вирусом, наверное, придется жить в ближайшее время. Трудно предсказать, что будет дальше».

Наблюдается устойчивое снижение смертности трудоспособного населения в стране. Так, по данным 2018 г., она составила около 3,8 случая на 1000 человек, что соответствует показателям Программы. Младенческая смертность в 2019 г. достигла исторического минимума – 2,4 промилле. Это 2,4 случая на 1000 рожденных [2]. Однако суммарный коэффициент рождаемости составил в 2018 г. – 1,448, а в 2019 г. в Беларуси родился всего лишь 87 851 ребенок. Суммарный коэффициент рождаемости, по подсчетам специалистов, в 2019 г. составил 1,388 (а в некоторых городах – 1,2). Это исторический минимум за период с 1945 года [3].

Однако данные 2020 г сильно отличаются от данных предыдущих лет. Периодические издания публикуют информацию, в которой за период с апреля по июнь 2020 г. Смертность в Беларуси выросла на 40%. За эти три месяца в стране умерло на 5605 человек больше, чем за такой же период в 2019 г. В целом, если сравнить годовую смертность в нашей стране, то, по данным ООН, она отличается незначительно – до 1 тысячи человек. Так, в 2019 г. в Беларуси умерло 120 913 человек, в 2018 г. – 120 053, в 2017 г. – 119 311, в 2016 г. – 119 379 человек [4].

Влияние коронавируса на показатели смертности и заболеваемости населения очевидно. Пандемия повысит общий уровень смертности.

Безусловно, говорить о положительной динамике и в сфере рождаемости не приходится. Многое будет зависеть от срока самоизоляции и стабилизации экономической и политической ситуации. Затяжной карантин, «вторая волна» даст большое снижение уровня и качества жизни, а, значит, семьи будут задумываться, как «поставить на ноги» уже имеющихся детей, обеспечивая не только питание, но и кружки, секции, совместный отдых, оздоровление. Уменьше-

нию рождаемости способствуют потеря работы, снижение уровня жизни, перегруженность системы здравоохранения, переориентированной на лечение заболевших коронавирусом.

К пессимистическим прогнозам относительно рождаемости приходят и международные эксперты, изучившие последствия эпидемий SARS (тяжелого острого респираторного синдрома) в 2002 г., Зики – в 2015 г., Эболы – в 2016 г. и первые результаты от распространения новой коронавирусной инфекции. Они говорят о том, что краткосрочные последствия эпидемий выражаются в провале рождений ровно через девять месяцев (на 15–25 % от среднего ежемесячного числа), представляя собой «паузу в беременностях» [5].

Кроме того, многие эксперты прогнозируют рост смертности в связи с другими заболеваниями, из-за задержки медицинской помощи связанной с перегруженностью системы здравоохранения, а также вызванной алкоголизмом, малоподвижным образом жизни, бытовыми ссорами и другими причинами, связанными с нахождением дома. Наблюдается уменьшение количества браков и увеличения числа разводов, рост заболеваемости и смертности из-за снижения иммунитета, бесплодие.

С другой стороны, можно предположить некоторое снижение числа аборт, так как весной нагрузка на медицинские учреждения была слишком высокой. Также важной положительной чертой можно назвать переоценку ценностей для многих групп населения, повышения роли отца, более тесное семейное общение и понимание. Возможно снижение заболеваемости и смертности от осложнений после ОРВИ, гриппа, кишечных инфекций и некоторых других.

По расчетам специалистов НИИ труда Министерства труда, к 2030 г. в соответствии со средним вариантом численность населения уменьшится до 9 млн 458 тыс. 700, нижним – до 9 млн 83 тыс. 500 человек. При этом, согласно высокому варианту, численность увеличится до 9 млн 543 тыс. 600 человек [6].

В свою очередь, в докладе ООН «Перспективы мирового народонаселения» сделан прогноз, по которому в Беларуси в 2050 году численность населения составит 8 млн 571 тыс человек [7].

Заключение. Перспективы демографического роста населения страны далеки от радужных. Разработанные мероприятия по демографической безопасности, к сожалению, не приносят ожидаемого эффекта. Требуется выработка новых рычагов мотивации, прежде всего для поколения миллениалов, с учетом их отношения к жизни, к карьере, выбором систем ценностей, жизненными приоритетами, уровнем образования. Необходимо бороться со страхом неопределенности в будущем, расширять меры взаимопомощи и поддержки семей со стороны государства.

Несколько исправить данную ситуацию в Беларуси могла бы миграционная политика, однако последние политические события, происходящие в Беларуси, скорее будут способствовать оттоку молодежи из Беларуси, а иммигранты выберут для переезда другие страны.

Очевидно, что основная цель демографической политики Беларуси – стабилизировать численность населения – не выполняется.

Список использованных источников

1. Демографическая безопасность: теория, методология, оценка // Карманов М.В., Кумчаева О.В., Петрякова О.Л. / Экономика, статистика, информатика. – № 4. – 2015. – С.123–127.
2. <https://news.tut.by/society/673928.html> (дата обращения 31.08.2020).
3. <https://finance.tut.by/news684002.html> (дата обращения 31.08.2020).
4. В апреле – июне 2020 года смертность в Беларуси выросла на 40 %: с чем может быть связано и есть ли вина коронавируса // Комсомольская правда. – 9 сентября 2020 г. – <https://www.kp.by/daily/217179/4283815/> (Дата обращения 15.09.2020).
5. https://yandex.by/turbo/ng.ru/s/economics/2020-04-20/1_7848_demography.html (дата обращения 30.09.2020).
6. К 2030 году население Беларуси может снизиться на полмиллиона человек? // Татьяна Мирнова / Комсомольская правда. – 18 ноября 2016 – <https://www.kp.by/daily/26609.7/3625587/> (Дата обращения 01.08.2020).
7. https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf (дата обращения 01.10.2020).

ПСИХОЛОГИЯ ПАБЛИК РИЛЕЙШНЗ*Т.В. Мороз**Белорусский национальный технический университет*

Человеческий мозг сложен, и каждый человек воспринимает окружающий мир по-своему. Поскольку психология – это исследование человеческого поведения, нетрудно понять, что это выгодно использовать в Паблик Рилейшнз при планировании кампаний, чтобы побудить людей к действию.

Почему одни компании работают лучше, чем другие, несмотря на то, что у них похожие продукты? Все сводится к их пониманию психологии и того, как они позиционируют свой бренд. Существует пять психологических аспектов, которые помогут достичь результата в сфере связей с общественностью.

Визуализация. Люди общаются с помощью визуальных элементов гораздо дольше, чем с помощью текста. Визуальные эффекты помогают быстро передавать информацию. Фактически, некоторые исследования показали, что мозг может обрабатывать изображения, которые человек видит, всего за 13 миллисекунд [3]. Это может быть красивая фотография на веб-сайте, четкие изображения продуктов или инфографика, опубликованная в социальных сетях. Сделайте ставку на качественную визуализацию, чтобы оказать большее влияние на аудиторию.

Эмоциональный посыл. Недостаточно просто быть визуальным. Есть огромная разница между симпатичной стоковой фотографией и оригинальной графикой. Бренды могут создать больше шума, используя эмоциональные визуальные эффекты. Людям нравится думать о себе как о разумных существах, хотя многие принимают решения, основываясь на эмоциях [4]. Нельзя опираться исключительно на рациональность аудитории. Люди – сложные существа, поэтому через эмоциональный посыл можно значимо продвинуть бренд. Необходимо транслировать сообщения, которые будут активно взаимодействовать с аудиторией. Что для них самое главное? Как аудитория должна думать о данном бренде? Транслируя эмоции, убедитесь, что они связаны с брендом и имеют смысл для его аудитории.

Истина в цвете. Почему красный цвет ассоциируется у человека с гневом? Это не случайно: считается, что определенные цвета вызывают определенное настроение. Говорят, что каждый цвет имеет значение, особенно в Паблик Рилейшнз. Считается, что горячие огненные цвета вдохновляют аудиторию на действия, а такие цвета, как синий и зеленый, обладают успокаивающим действием [5].

Нужно обратиться к подсознанию потребителя, и это начинается с цвета. При создании визуальных элементов важно уделять внимание цвету. Это оказывает огромное влияние на то, как аудитория подсознательно воспринимает бренд. Например, банки обычно не используют оранжевый цвет в своей торговой марке; вместо этого они выбирают синий или зеленый. Считается, что синий и зеленый цвета вызывают спокойствие, доверие и авторитет, поэтому банки и медицинские работники склонны к их использованию [5].

Нравственный облик. Это общий характер и тон, который вы транслируете своей аудитории. Хотя люди – визуальные существа, текст является важным инструментом для передачи информации. Вот почему так важно использовать слова, вызывающие доверие у аудитории. Выберите заслуживающие доверия дескрипторы, такие как «официальный», «гарантированный» или «сертифицированный», чтобы сформировать облик бренда [1].

Сделайте это незабываемым. Люди жаждут эмоций и визуальных эффектов. Для того, чтобы сделать бренд по-настоящему запоминающимся, необходим один дополнительный ингредиент: повествование [2]. Истории помогают лучше воспринимать и запоминать информацию.

Специалисты по связям с общественностью и психологи изучают разум, хотя Паблик Рилейшнз больше занимается процессами принятия решений и убеждения. Визуальные эффекты, эмоции и истории – это далеко не пустяк: это научно обоснованные методы повышения популярности бренда.

Список использованных источников

1. The Psychology of Public Relations [Электронный ресурс]: Progressions. – Режим доступа: <http://progressions.prssa.org/index.php/> 2018/02/15/the-psychology-of-public-relations/. – Дата доступа: 15.10.2020.
2. How psychology play its role in public relations [Электронный ресурс]: LinkedIn. – Режим доступа: <https://www.linkedin.com/pulse/how-psychology-play-its-role-public-relations-tim-hoiseth-/>. – Дата доступа: 15.10.2020.
3. How To Use Psychology To Create PR Buzz [Электронный ресурс]: Forbes. – Режим доступа: <https://www.forbes.com/sites/theyec/2018/09/14/how-to-use-psychology-to-create-pr-buzz/#799cd768515f>. – Дата доступа: 19.10.2020.
4. Psychology And PR [Электронный ресурс]: Verriberri. – Режим доступа: <https://www.verriberri.co.uk/psychology-and-pr-2/>. – Дата доступа: 19.10.2020.
5. The use of psychology in campaign design [Электронный ресурс]: See Media. – Режим доступа: <https://www.see-media.co.uk/2020/04/17/the-use-of-psychology-in-campaign-design/>. – Дата доступа: 20.10.2020.

УДК 339

РАЗВИТИЕ SMM В БЕЛАРУСИ

Д.С. Нежевец

Белорусский национальный технический университет

Первая попытка адаптации SMM в Беларуси пришлось на 2009 год. Но маркетологи крупных компаний думали, что найти бренды в социальных сетях будет невозможно. Однако, такое продвижение могло бы быть выгодным для предпринимателей. Маркетинг в социальных сетях влияет на нужную аудиторию, что означало эффективность продвижения продукта или бренда. Но все же в 2009 году SMM не обрел популярность из-за ряда ошибок, таких как:

- неверная тактика привлечения клиентов;
- отсутствие прозрачности контекстной рекламы;
- упущение из виду широкого охвата медиа-баннеров.

В 2010 году компании начали предусматривать бюджет на рекламу в социальных сетях. Тогда начали разрабатываться способы оценки результативности рекламных компаний. Специалисты, занимающиеся продвижением в социальных сетях, оценивали эффективность с помощью подсчета количества лайков и просмотров. На тот момент SMM-специалисты не имели точного ценника на свои услуги.

В 2011 году SMM-специалисты начали разработку инструментов, помогающих в управлении рекламой в социальных сетях. Потребители начали больше обращать внимание на информацию о товарах и услугах в блогах и на форумах. Однако, доверие к SMM было ослаблено из-за фейковых страниц и ботов, которые так же начали активно развиваться.

В 2012 году специалисты повышают цены на свои услуги, а заказчики требуют больших охватов целевой аудитории. Из-за большого количества задач, которые должен был выполнять специалист, качество работы снижается, тем самым подрывая еще больше доверие к SMM. Специалисты не имеют возможности так же качественно работать с аудиторией как раньше. Пользователи социальных сетей начинают негативно отзываться о рекламе и рассылках в интернете. Все эти проблемы не дают развиваться SMM, разрушая внутреннюю систему, которая первоначально предполагалась как прибыльное и перспективное дело.

Главным инструментом SMM являются социальные сети. Социальные сети позволяют потребителям и организациям взаимодействовать друг с другом. Это дает возможность компаниям связываться с потенциальными клиентами напрямую, без лишних посредников. Такой способ взаимодействия дает большому количеству пользователей возможность быстро менять модель покупки и приобретения, а также деятельность услуг и товаров для растущего числа потребителей.

Социальные сети базируются на создании сообществ в таких социальных как: Вконтакте, Facebook, Instagram. Эти сообщества объединяют людей со схожими ценностями, желаниями и потребностями, то есть SMM позволяет связать целевую аудиторию и компанию со схожими предпочтениями. Социальные сети помогают компаниям налаживать связи с отдельными поль-

зователями. Это взаимодействие прививает аудитории лояльность. Пользователи таких групп могут стать потенциальными клиентами.

Объем рынка рекламы в социальных сетях неуклонно растет. В 2007 году, по оценкам аналитической компании eMarketer, он достиг отметки в 1,225 млрд долларов. При составлении отчета экспертами eMarketer учитывались все виды рекламы, размещенной в социальных сетях, включая медийную, контекстную, аудио и видеорекламу, а также затраты на маркетинговые проекты, в которых маркетологи создают профили для своих товаров и брендов в социальных сетях. Кроме того, в прогнозах впервые учитываются расходы на создание виджетов и приложений. В 2011 году доходы социальных сетей от рекламы превысили 5 миллиардов долларов. Для успешной деятельности в SMM необходимо выполнить ряд условий:

- определить потребителей в группы по определенным характеристикам (пол, возраст, география, интересы, социальное положение, уровень дохода, марка используемого мобильного устройства);

- использовать основные методы работы в SMM;

- использовать основные стратегии.

На данный момент в Республике Беларусь социальные сети занимают почетное место в списке средств продвижения товаров, работ и услуг. С помощью SMM компании продают, приглашают на мероприятия, а также управляют своей репутацией. Маркетинг в социальных сетях стал мощным бизнес-инструментом, помогающий предприятиям в реализации своих идей и планов.

УДК 621.745.669

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Нематов Бобурбек, Н.Д. Тураходжаев

Ташкентский государственный технический университет Республика Узбекистан, г. Ташкент

На сегодняшний день многие производственные процессы претерпевают большие преобразования, связанные с внедрением цифровой системы. Это позволит расширить возможности производства с повышением качества получаемой продукции, в том числе литейной [1]. Одна из задач, стоящих перед технологами любого литейного производства: минимизация трудоемких операций по механической обработке заготовок. Решается она тем, что отливки должны быть максимально приближены к параметрам необходимой детали, что также экономит средства и время. Здесь на помощь приходят инновации, в лице аддитивных технологий, которые позволяют ускорить техпроцесс, миновав традиционные первые шаги в технологии изготовления отливок. Производитель может за одну операцию получить необходимую литейную модель или форму. Ведущие ученые мира разработали различные технологии получения литых заготовок с применением аддитивных технологий и конструкции устройств для осуществления разработанных технологий. Для снижения потерь металла в процессе литья, были разработаны ряд конструкций 3D-принтеров и устройств 3D-печати. Ученым Японии разработана система быстрого прототипирования с использованием фотополимеров (доктор Хидео Кодама), учеными Техасского университета и Массачусетского технологического института был разработан метод стереолитографии (Чарльз Халл, Карл Декард, Скотт Крамп). Благодаря этой технологии появилась возможность производить на 3D-принтерах объекты по цифровым проектам (изображениям), была усовершенствована технология лазерной стереолитографии из фотополимеров (SLA). Важнейшей инициативой с точки зрения демократизации 3D-печати стал запущенный доктором Адрианом Боуэром проект RepRap, идея которого – создать 3D-принтер, производящий собственные детали. В 2010 году канадский инженер Джим Кор официально представил легковой автомобиль Urbee, корпус которого полностью выполнен на 3D-принтере. Ученые из Великобритании первыми показали 3D-принтер, на котором можно было напечатать любую фигурку из шоколада или простую шоколадную

плитку. Ученый Италии робототехник Энрико Дини создал принтер D-Shape, который может напечатать макет двухэтажного здания, включая комнаты, лестницы, трубы и перегородки. Он использует только песок и неорганический компаунд. Прочность полученного материала ученые сопоставляют с железобетоном. Ученые Германии разработали селективное лазерное спекание полимерных порошков (Karel Haynz, Martin Kaz). Учеными стран СНГ проведены исследования ресурсосбережению при изготовлении машиностроительных деталей методом 3D-печати (Купряков Ю.П., Чахотин В.С., Приходько Ю.И.). Они усовершенствовали конструкцию 3D-принтера обеспечив ускоренную подачу расходного материала [2–5].

Исследователи Узбекистана разработали технологию изготовления литых заготовок на основе полимеров методом 3D печати UZDELTA конструкции. Разработаны основы послойного нанесения жидкого расплава для снижения потерь металла (Н.Тураходжаев, Б.Тухтамуродов, А.Жуманиёзов, Б.Неъматов, Ж.Ташпулатов) [6]. В таблице 1 приведены результаты исследований по определению эффективности применения 3D печати для изготовления моделей. Следует отметить, что температура обработки в прокаточной печи влияет и на прочность формы. Так, например, при выдержке формы в прокаточной печи для выжигания в течение 1 часа, прочность песчанно-глинистой формы увеличилась на 10–12 %, а при выдержке в печи в течение 2 часов, прочность формы увеличилась на 30–35 %. Это, видимо связано со спеканием формовочной смеси как с поверхностной стороны и образованием на внутренней поверхности формы облицовочной корки. Образовавшаяся внутренняя корка имеет двойкий эффект. С одной стороны, она обеспечивает гладкую поверхность, а с другой стороны при заливке формы жидким расплавом эта корка, вступая в химическую реакцию, загрязняет отливку неметаллическими включениями. В таблице 2 приведены результаты исследований по изучению поверхности отливок.

Таблица 1 – Результаты исследований по определению эффективности применения 3D-печати для изготовления моделей

№	Метод изготовления моделей	Исходный материал для моделей	Необходимое время на изготовление моделей объемом 1000 см ³ (в час)	Примечание
1	Традиционный (ручное)	Гипс	8	Необходимость в изготовлении промодели
2	Традиционное (автоматизированное)	Древесина	3	Необходимость дополнительной шлифовки
3	3D-печать	ABS	2	Имеются отклонения по габаритным размерам на 1,5–2 %
4	3D-печать	PLA	2	Высокое качество

Как видно из приведенных данных, для изготовления моделей эффективным является метод, основанный на 3D-печати. В то же время следует отметить, что для моделей, изготавливаемых на основе 3D-печати применение в качестве материала PLA является наиболее эффективным.

Таблица 2 – Результаты исследований по изучению поверхности отливок

№	Выдержка формы в прокаточной печи (час)	Качество внутренней поверхности формы	Качество поверхности отливки	Рекомендации к применению
1	1	Удовлетворительное	Высокое	Рекомендуется
2	1,5	Удовлетворительное	Высокое	Рекомендуется
3	2	Высокое	Низкое	Не рекомендуется
4	3	Высокое	Удовлетворительное	Рекомендуется в зависимости от требования к отливке

Прямая печать изделия, которая уже внедрена на многих современных производствах, с экономической точки зрения дороже, чем традиционное литье. Поэтому 3D-печать моделей для выплавки и выжигания, а также синтез уже готовых для литья форм и стержней, вызывает особый интерес.

Список использованных источников

1. Материалы II-ой Международной конференции «Аддитивные технологии и 3D-печать: в поисках новых сфер применения» и ознакомиться с передовым опытом мировых лидеров отрасли. – Москва, 2017. – С. 34–56.
2. Материалы третьей ежегодной Международной конференции по цифровому производству – выставка-конференция 3D-технологий «Тор 3D Expo» «Цифровое производство 2018». – Москва, 2018. – С. 17–45.
3. Тураходжаев Н.Д., Абдурахманов Х.З., Турсунов Т.Х., Якубов Л.Э. Математическая модель теплообменного процесса в песчанно-глинистой форме. //Сборник научных статей Международной научно-практической конференции «Современные наукоемкие технологии: приоритеты развития и подготовка кадров». – Набережные Челны, 2018. – С. 44–49. Тарасов А.В. Новое в металлургии меди // Цветные металлы, 2002 г. – № 2. – С.38–45.
4. Деформациями свойства сплава CuCr25: Zhou Zhiming, Jiang Peng, Wang Yaping. – М.: ВИНТИ. – 2006. – № 06.05-15 Й369.
5. Влияние титана на микроструктуру лент из сплава. CuCr, -полученных методом спиннингования из расплава. Вань И., Сонь С., Сан Ж., Чжао С., Гуо. – М.: ВИНТИ, 2008. – № 08.02-15И. 116.
6. Тураходжаев Н.Д., Якубов Л.Э., Турсунов Т.Х., Абдурахманов Х.З. Изменение свойств композиционных сплавов в зависимости от режима плавки // Сборник научных статей Международной научно-практической конференции «Полимерные композиты и трибология (Поликомтриб 2015)». – Гомель, 2015.

УДК 331.1

СТРАТЕГИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ

А.А. Подупейко

Белорусский национальный технический университет

Современный мир диктует рынку новые условия выживания, принуждая организации искать и прибегать к новым механизмам функционирования. Глобализация, цифровизация, изменение потребительского поведения, скорость и мобильность – тренды современности, вынуждающие организации искать новые конкурентные модели управления бизнесом.

Формирование и развитие стратегии цифровой трансформации организации становится приоритетной задачей для обеспечения будущей конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности организации путем ее трансформации от традиционной к технологичной компании.

На уровне организации цифровая трансформация должна рассматриваться как способность и желание изменить основные составляющие бизнеса, а именно процесс создания продукта, систему взаимоотношения с клиентами, бизнес-процессы, организацию работы команды, а также существующую бизнес-модель в целом. При этом инструментом данного трансформационного процесса являются современные цифровые технологии. Трансформация затрагивает все области деятельности организации, при этом наибольший эффект достигается, если задействованы каждая из них.

Таким образом, цифровая трансформация – это реновация бизнес-модели организации, основанная на внедрении и применении цифровых технологий, с целью повышения эффективности деятельности и конкурентоспособности организации. Сущностная составляющая процесса трансформации проявляется в реформировании организационной структуры хозяйствующих объектов, преобразования способов производства и управления организацией.

При этом основной целью цифровой трансформации является снижение транзакционных и трансформационных издержек организации, что в свою очередь повышает производительность труда и эффективность использования капитала. Сокращение издержек достигает

ся за счет разрушения барьеров на пути взаимодействия участников экономических отношений, а также между бизнес-процессами организации.

Для современной организации важное значение имеет процесс эффективного управления цифровыми трансформациями. К сожалению, данные свидетельствуют о том, что неэффективность реализации цифровой стратегии прослеживается в пять раз чаще, чем успех. Неспособность удовлетворить ожидания цифровой трансформации для получения прибыли может составлять более 50%. Все вышесказанное обуславливает важность формирования стратегии цифровой трансформации организации.

Стратегия цифровой трансформации – это ряд последовательных мероприятий по стратегическому планированию, касающиеся всех сфер деятельности, видов продукции, ресурсов, а также положения организации на рынке, ее целей и миссии. В стратегии должны быть отражены цели, мероприятия, их последовательность и результаты реализации.

Поскольку целью цифровой трансформации является повышение эффективности деятельности организации от внедрения сквозных цифровых технологий, то при разработке стратегии цифровой трансформации важно предусмотреть следующие направления:

1. Создание и развитие новых бизнес-моделей: разработка новой бизнес-модели получения доходов, создания добавленной стоимости в процессе разработки, внедрения и применения цифровых технологий и платформенных решений.

2. Формирование нового подхода к управлению данными: разработка и реализация комплекса мероприятий по работе с данными, нацеленной на формирования внутренней среды организации, обеспечивающей максимально быстрое получение, обработку, безопасное хранение и анализ данных, а также обеспечение высокой эффективности их использования.

3. Цифровое моделирование, внедрение цифровых технологий и платформенных решений: внедрение цифровых технологий в различные процессы деятельности: в исследования и разработки, производство, финансы, инновации, управление персоналом, подготовку и обучение кадров, организационное развитие; в сервисы работы с клиентами и поставщиками, выстраивание каналов цифрового взаимодействия с ними и т.д.

4. Создание цифровой среды: формирование базы знаний в сфере цифровых технологий; разработка единого каталога цифровых продуктов; формирование экспериментальных полигонов и пилотных зон внедрения цифровых технологий; формирование системы обучения сотрудников компании, их вовлечение в реализацию стратегии цифровой трансформации организации; организация взаимодействия с экспертным сообществом и учебными заведениями и т.д.

Реализация мероприятий стратегии цифровой трансформации организации по данным направлениям будет способствовать созданию новых конкурентных преимуществ для организации во всех сферах деятельности, начиная от процесса разработки продукции, производства, маркетинга и завершая процессами взаимодействия с клиентами.

УДК 338.46

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

И.С. Полоник, М.Х. Шамас

Белорусский национальный технический университет

Аннотация: в статье представлено исследование линейной взаимосвязи между качеством образования и следующими факторами: инноваций, индустриализации и бизнес-модели, методом регрессионного анализа. С учетом определяющих требований стандарта ISO 21001: 2018 к системе менеджмента качества для образовательных организаций проведен опрос. В результате статистического анализа полученных данных предложена, разработанная авторами методика комплексной оценки качества образовательных организаций, которая позволит эффективно управлять процессами в целях улучшения качества услуг с учетом потребностей заинтересованных сторон.

Ключевые слова: качество, инновации, бизнес-модель, индустриализация.

Введение. В настоящее время развитие системы образования зависит от изменений, связанных с экономикой, распределением денежных потоков, обеспечением качества образовательных услуг. Университеты все больше стремятся продемонстрировать свой вклад в развитие национальной и региональной экономики: удовлетворяя спрос на рынке труда на специалистов определенной номенклатуры и качества их компетенций; развивая концепцию академического капитализма [5] и теорию «тройной спирали» [1], представляющих взаимосвязь ключевых элементов инновационной системы страны. Модель «тройной спирали» показывает включение определенных институтов в данное взаимодействие на каждом этапе создания инновационного продукта. Университеты входят в такие взаимодействия как на начальном этапе (генерация знаний), так и в ходе трансформации технологий. Академический капитализм находится в зоне трех составляющих тройной спирали: университеты, бизнес и государство и объединяет научный поиск истины и экономическую максимизацию прибыли. Кроме этого, позволяет произвести перенос экономических элементов из производственной практики в образовательную и научную, повышая управленческий потенциал образовательных организаций с целью улучшения их конкурентоспособности и контроля бизнес-процессов [2, 4] и рассматривая образовательные организации (государственные, коммерческие, общественные) с позиции бизнес-модели [6].

Основная часть. Для понимания влияния факторов, определяющих понятия инновация, индустриализация и бизнес-модель [7], на управление качеством в образовательных организациях было проведено исследование, основанное на изучении заполненных анкет от трех категорий заинтересованных сторон в Ливане в 2019–2020 учебном году, с учетом требований, определенных стандартом ISO 21001:2018, и охватывающих следующие категории организаций:

- государственные и частные профессиональные училища;
- государственные и частные школы;
- государственные и частные университеты.

Полученные ответы были проанализированы с использованием модели линейной регрессии. Качество образования описывалось как функция инновационного фактора, фактора индустриализации, импакт-фактора и фактора бизнес-модели образовательной организации. Составляющие этих факторов были представлены как независимые переменные (β), а общая оценка фактора качества как зависимая. В представленной модели использовалось 48 параметров ($\beta_0, \beta_1 \dots \beta_{47}$) для оценки предмета исследования с использованием метода наименьших квадратов. Для изучения взаимосвязи между независимыми переменными и общим показателем качества первоначально был применен множественный регрессионный анализ. Размер выборки определен по формуле *Yamane* 1967 года и составил 1660 ответов. Для оценки параметров $\beta_i, i = 0; \dots; 47$ применялся регрессионный анализ. Для проверки значимости регрессионной модели использовался дисперсионный анализ ANOVA, для объяснения вариации данных наблюдений – статистическая регрессия, для оценки выбросов были рассчитаны расстояния Кука (*Cook's distance*). На основании статистических результатов множественного регрессионного анализа было получено уравнение регрессии, которое авторы назвали комплексным показателем качества образовательных услуг (*CAP Score*), имеющее следующий вид:

$$CAP\ Score = -10,082 + 1,741 \text{ Совокупный показатель инноваций} + 0,889 \text{ Общий импакт-фактор} + 2,637 \text{ 1 Стимулирование качественного развития и расширения для привлечения большего числа студентов} + 4,282 \text{ 1 Стимулирование повышения своего рейтинга на национальном и международном уровне} + 2,767 \text{ 1 Снижение цены} + 2,625 \text{ 1 Цели обучения} + 2,460 \text{ 1 Ценность} + 2,118 \text{ 1 Переменные затраты} + 4,645 \text{ 1 Решение проблем управления знаниями и непрерывного обучения} + 2,337 \text{ 1 Производство услуг} + 2,935 \text{ 1 Преподаватели} + 2,31 \text{ 1 Попечители}$$

Заключение. Результаты исследования показали, что на фактор качества образовательных услуг оказывают прямопропорциональное влияние:

- инновационный и импакт-факторы;

- стимулирование качественного развития и расширения для привлечения большего числа студентов;
- стимулирование повышения рейтинга организации, оказывающей образовательные услуги, на национальном и международном уровне;
- фокусирование внимания на целях обучения;
- снижение цены за обучение;
- управление знаниями и обеспечение непрерывного обучения;
- производство услуг;
- преподавательский состав;
- попечители.

Стоит отметить, что влияние инновационного фактора выше, чем импакт-фактора. Фактор бизнес-модели образовательной организации, а именно более низкая цена за обучение является своего рода ценностным предложением для обучающихся. Управление знаниями и обеспечения непрерывного обучения являются ключевыми направлениями деятельности организаций, предоставляющих образовательные услуги.

Кроме того, наиболее важные затраты, присущие образовательной модели, и повышение показателя качества зависят от стоимости (акцент на создание стоимости) и переменных затрат. Кроме того, производство услуг, управление знаниями, обеспечение непрерывного обучения представляют ключевые направления деятельности организаций, предоставляющих образовательные услуги, и способствуют повышению их качества.

Список использованных источников

1. Пахомова, И.Ю. Модель «Тройной спирали» как механизм инновационного развития региона / И.Ю. Пахомова // Экономика. Информатика. – 2012. – № 7-1(126). – С. 1–6.
2. Barber, R., Slaughter, S., Rhoades, G. Academic Capitalism and the New Economy: Markets, State and Higher Education / R. Barber, S. Slaughter, G. Rhoades. – Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press. Education Review. Retrieved, 2014. – 384 p.
- 3 ISO 21001:2018: «Educational Organizations – Management Systems For Educational Organizations – Requirements With Guidance For Use». 1st ed. Switzerland: International Organization for Standardization. – P. 63.
4. Levy, L., Slichter, S. Economic Growth of the United States / L. Levy, S. Slichter // Southern Economic Journal. – 1962. – Vol. 29. – № 1. – P. 57–58.
5. Münch, R. Academic Capitalism / R. Münch. – Oxford Research Encyclopedia of Politics, 2016. – 36 p.
6. Osterwalder, A., Pigneur, Y., Smith, A., Clark, T. Business model generation / A. Osterwalder, Y. Pigneur, A. Smith, T. Clark. – John Wiley & Sons, 2010. – 72 p.
7. Shamas, M., Polonik, I. Analysis of innovative criteria: on the way to developing a new business models in Lebanese higher education / M. Shamas, I. Polonik // Новая экономика. – 2019. – № 2. – С.86–91.

УДК 338

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

С.С. Полоник, М.А. Смолярова

Белорусский национальный технический университет

Развитие экономики в начале XXI в. происходит, как показала практика, на фоне смены краткосрочных (Шумпетер), долгосрочных (Кондратьев) и сверхсрочных циклов, которые обозначили переходный период в виде кризисных потрясений.

Однако, несмотря на экономический спад, формируются и укрепляются основы инновационного развития мировой экономики. Например, разворачивается научная революция, происходят изменения в образовании, здравоохранении, культуре.

При этом наблюдается глубокий экономический, технологический кризис, информационный (2001–2002 гг.), финансовый кризис (2008–2012 гг.), пандемия (2019–2021 гг.). Все эти циклы и кризисы действуют взаимосвязано, порождая большой узел противоречий. В такой ситуа-

ции существенно увеличивается значение и ответственность науки, которая должна указать пути и выработать механизмы будущего развития мировой экономики [1].

В Республике Беларусь накопились проблемы инновационного развития. Так, внутренняя емкость потребления произведенной продукции составляет менее 50 % ВВП. Остальная часть продукции предназначена на экспорт, поэтому важное значение имеет конкурентно-способность отечественных товаров.

Однако в промышленности республики только 9 % технологических процессов соответствуют мировому уровню, 75 % технологий составляют традиционный способ производства, 16 % составляют технологии, которые используются в производстве свыше 15 лет. В список высокотехнологичных производств и организаций включено чуть более ста позиций, поэтому создается противоречивая ситуация: страна, обладая высоким уровнем научно-технического потенциала, реализует созданный потенциал на 10 %, в то время, когда в развитых странах этот показатель в 5–6 раз выше. Все это привело к низкой доле новой и научно-технической продукции в структуре произведенной продукции. Так, доля высокотехнологичных видов деятельности в промышленном производстве составляет 5,5 % (2019 г.), при нормативном значении 8–10 % (НСУР-2030), удельный вес отгруженной инновационной промышленной продукции в общем объеме отгруженной продукции – 17 % (2019 г.), при нормативном значении 20–21 % (программа развития промышленного комплекса до 2020 г.), расходы на НИОКР составляют 0,6 % к ВВП (2019 г.) при минимальном значении 1,1 % [2]. *Справочно: США – 33 %, Япония – 26 %, Дания – 18 %, Россия – 18 %.*

Одновременно происходят деструктивные изменения в сфере науки. Сокращается государственное финансирование, снижается численность ученых и их доходы, ухудшается материально-техническая база научной сферы, падает спрос на научную и научно-технологическую продукцию. Научоемкость ВВП на протяжении более 30 лет ниже 1 %, а ведь этот показатель является индикатором состояния инновационной восприимчивости национальной экономики. Одновременно сокращается доля научно-исследовательских разработок, выполняемых в реальном секторе экономики (за последнее десятилетие – с 60 до 40 %). Данный показатель прямо связан с ростом конкурентоспособности экономики [3].

Снижается социальный статус научного работника в стране. В Законе Республики Беларусь «О научной деятельности» (ст. 38) определялось: «... начиная с 1 января 1997 года обеспечить поэтапное повышение среднемесячной заработной платы научным и научно-педагогическим работникам с тем, чтобы с 1 января 1998 года она была как минимум в полтора раза выше среднемесячной заработной платы в промышленности». В 50–60 гг. XX столетия заработная плата ученых-исследователей была в 3,5 раза, а профессорско-преподавательского состава – в 5 раз выше средней по стране. Для нашей экономики вполне допустимо поднять уровень заработной платы как минимум вдвое и при этом установить зависимость ее от показателей результативности работы инновационной сферы экономики. Это будет способствовать росту престижа ученого и привлечению творческой молодежи к созданию новых интеллектуальных продуктов.

Вторая проблема – это дешевая рабочая сила в Республике Беларусь. Сегодня среднемесячная заработная плата в реальном секторе экономики не превышает 500 долл. США, а цены на новую технику растут значительно быстрее, чем ее производительность, и стоит она дороже, чем низкоквалифицированная рабочая сила. В этой ситуации модернизация производства сдерживается из-за того, что внедрение в производство достижений научно-технического прогресса повышает издержки производства, при том, что рентабельность производства и так очень низкая. К примеру, в промышленности она составляет 8–12 %. Сегодня в промышленности не машины вытесняют рабочих из производства, а наоборот, дешевая рабочая сила вытесняет передовую высокопроизводительную технику.

Третья проблема – в организациях реального сектора экономики низкая обеспеченность собственными оборотными средствами. Поэтому в последнее время снижается доля финансирования сферы НИОКР за счет собственных средств. Это, в свою очередь, ухудшает мотивацию для финансирования интеллектуальной деятельности.

И последняя проблема – инновационный климат. Правительство, обладая ресурсами, необходимыми для обеспечения инновационной научно-технической деятельности, должно четко обозначить и выполнять свои обязательства по развитию инновационной деятельности в республике. Для этих целей следует активно использовать методы государственного воздействия (бюджет, налоги), а также механизмы разгосударствления, приватизацию, различные организационные структуры: технополисы, инкубаторы, технопарки, свободные экономические зоны.

В сложившихся сложных условиях Республика Беларусь должна учесть мировой опыт, возникшие диспропорции в социально-экономическом развитии и выработать направления социального и экономического развития с учетом макродинамики устойчивости экономики.

В связи с этим в стране ведется разработка национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2035 года и программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. Главной целью этих документов является повышение конкурентоспособности страны как базы для повышения благосостояния белорусского народа. В стратегии и программе основной акцент делается на модернизацию экономических институтов и организационно-экономических механизмов развития, их гармонизацию с международными нормами в направлении стимулирования и повышения эффективности инвестиций; активизацию и поддержку научно-технической и инновационной деятельности; повышение уровня мотивации для ведения бизнеса и роста производительности труда; обеспечение роста эффективности и качества воспроизводства человеческого капитала; усиление конкурентной устойчивости экономики.

Список использованных источников

1. Бабосов, Е.М. Четвертая промышленная революция в ее экономических аспектах / Е.М. Бабосов // Новая экономика. – 2019. – №2. – С. 28–31.
2. Пелих, С.А. Монетарная основа промышленной политики / С.А. Пелих // Новая экономика. – 2019. – №1. – С. 14–16.
3. Полоник, С.С., Смолярова, М.А. Концепция структурной перестройки реального сектора экономики на основе интеллектуализации индустриального производства / С.С. Полоник, М.А. Смолярова // Новая экономика. – 2020. – №1. – С. 5–16.

УДК 338.49

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ В ЛОГИСТИКЕ

Н.П. Пономарёва

Белорусский национальный технический университет

Инновации будут иметь ключевое значение для развития транспортной отрасли уже в ближайшей перспективе. Цифровизация ведет к серьезным изменениям в логистике, а ее будущее будут определять четыре ключевых фактора: клиентоориентированность, экологическая устойчивость, люди и технологии.

Результатом распространения современных технологий является формирование цифровых платформ. Как отмечается в «Цифровой повестке ЕАЭС 2016-2019-2025», цифровые платформы являются основным элементом развития технологической деятельности в рамках всесторонней кооперации хозяйствующих субъектов государств-членов на основе сквозных процессов, что предполагает привлечение заинтересованных участников, функционирующих в различных традиционных и новых отраслях, на одной цифровой платформе. Формирование цифровых платформ как вида цифровых активов резидентами государств-членов повышает их конкурентоспособность, позволяет постоянно получать их владельцам и юрисдикциям дополнительную интеллектуальную и материальную ценность и выгоду, накапливать компетенции для выхода на международные рынки [1].

Цифровые платформы транспортно-логистической сферы могут быть сформированы на основе территориального принципа интеграции либо информационного принципа. Основным эффектом от создания региональных платформ, которые выступают элементом транспортной

инфраструктуры, является рост ценности предоставляемых услуг за счет взаимодействия различных субъектов на равноправной основе на качественно новом уровне. В качестве примера можно привести European Logistics Platform.

Формирование цифровой платформы по принципу информационного объединения позволяет создать интегратор, в рамках которого осуществляется межорганизационное взаимодействие одновременно для улучшения сервиса и уменьшения транзакционных издержек. Наиболее известными платформами являются национальная логистическая платформа Китая LOGINK, в Европейском Союзе – SELIS, AEOLIX, FENIX.

Так, например, основная цель проекта AEOLIX (Создание Европейской информационно-логистической облачной платформы) заключается в разработке решений по оптимизации грузопотоков, цифровизации управления цепочками поставок, а также преодолении барьеров во взаимодействии корпоративных информационных систем для принятия логистических решений.

В сентябре 2019 года в Европе запущен проект FENIX (Европейская союзная сеть информационного обмена в области логистики), который будет включать в себя 43 бенефициара и 20 структур по внедрению проекта. Его планируется реализовать в течение 36 месяцев с общим бюджетом 60,6 млн евро. FENIX использует методику взаимодействия с существующими модельными механизмами и результатами проектов AEOLIX и SELIS в качестве «строительных блоков».

На повестке дня стоит разработка цифровых платформ и в ЕАЭС. Необходимо отметить, что в настоящее время наиболее эффективно продвигается работа по разработке оптимальных цепочек поставок грузов с использованием цифровых технологий в рамках Союзного государства. Построение единого транспортного пространства осуществляется системно на основе реализации Плана мероприятий по формированию и функционированию объединенной транспортной системы Союзного государства на 2019–2021 гг.

Евразийская экономическая комиссия разработала концепцию экосистемы цифровых транспортных коридоров, которая предполагает предоставление около 100 сервисов на территории всех стран ЕАЭС (расчет маршрутов, электронные путевые листы, электронные международные транспортные накладные, электронные протоколы результатов проверки органами внутренних дел и др.), которые должны быть взаимосвязаны и работать в едином нормативном поле.

Проект планируется реализовать до 2025 года. Из бюджета ЕАЭС будет выделено 5,8 млрд., из бюджетов стран – членов с учетом средств компаний-участниц – 4,2 млрд. руб. Общая сумма затрат может составить 10 млрд. руб. [2]. Экосистема позволит интегрировать все виды перевозок, но полезнее всего она будет для автомобильных перевозок (их доля составляет 82% от общего количества перевозок). Экономический эффект от функционирования экосистемы составит от 50 до 150 млрд. руб.

Список использованных источников

1. Сборник «Цифровая повестка ЕАЭС 2016-2019-2025» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Евразийской экономической комиссии. – Режим доступа: http://www.eurasiancommission.org/ru/Documents/digital_agenda_eaeu.pdf. – Дата доступа: 20.09.2020.

2. Седых, О. Цифровая трансформация транспорта и логистики: технологии уже снижают расходы на 40 % / О. Седых [Электронный ресурс] // Информационный портал печатного журнала «Финансовый директор». – Режим доступа: <https://findirector.by/articles/element/tsifrovaya-transformatsiya-transporta-i-logistiki-tekhnologii-uzhe-snizhayut-raskhody-na-40>. – Дата доступа: 10.09.2020.

УДК 802.07.07

MODERN TECHNOLOGIES IN TEACHING BUSINESS ENGLISH

G.V. Prybylskaja

Belarusian National Technical University

Use of modern technologies in teaching business foreign language allows you to open huge opportunities for both students and teachers. In the first place – from the point of view of the

possibility of bilateral cooperation with individual resources on the Internet, in the second – on the basis of the ability to access a diverse and constantly updated global foreign-language professionally-oriented information resources.

A specific feature of mastering a foreign language is its duality: language development, based on the account of psychological factors of communication.

Turning on the computer as an assistant teacher in the learning process allows to optimize the development of both aspects transmitted from the computer routine work on mastering skills and leaving the main task of the teacher – the organization of personal communication in class. Considering computer technologies as a source of increasing the efficiency of teaching business foreign language, it should be noted that these technologies can transform learning a foreign language into highly productive, motivated and innovative process.

Modern conditions require not only the use of new technologies in teaching foreign languages, but also changes in methods of teaching and the ability to introduce the latest innovative technologies in the process of learning foreign languages on the part of the teacher.

The main objective of the teaching process is the formation of a creative personality, where the teacher must constantly think through and develop aesthetic and value-oriented transformative activities [1, p.95].

Such visual training aids as films, videos and television programs, as well as slides, pictures, posters, drawings have been successfully used in the educational process of teaching business foreign language, representing the most accessible form of presentation for the perception of educational material. They create such a detail-motivational environment that due to its nature of content contributes to the development of cognitive activity, creative abilities of students.

Information and reference materials for the teacher and student on DVD or CD contain a large number of educational illustrative material, which is usually presented in more attractive form than on paper. Due to the animation, various sound effects, search engine, video sequences, tests, quizzes and other forms of knowledge control – all these electronic resources can compete with multimedia teaching aids. They are generally not used separately, and play a supporting role as a source of information to work on presentations and projects [2, p.19].

Use of modern technologies, particularly computers, Internet – resources, special educational multimedia programs, as well as modern technical equipment (DVD, video cameras, tape recorders) allows to optimize the teaching process in the following areas: increasing motivation and enthusiasm of students and teachers through active involvement in the process of live communication, possibilities of language acquisition are increasing thanks to the cooperation, interaction and communication in learning language; there is a potential for a variety of teaching methods and teaching to the needs of each student, where the result is visible after each session; self-education of student's personality through the skills to locate, retrieve, evaluate and analyze relevant information; intensification of the educational process that allows to rationally organize the educational process, both in the classroom and in the conditions of independent work of students.

Thus, the use of a complex of innovative technologies and their elements can more effectively solve the problem of low motivation, low level of general language proficiency, more effectively form mental abilities and cognitive skills of students.

УДК 338.43

СПОСОБЫ РАСШИРЕНИЯ РЫНКОВ СБЫТА ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАРКЕТИНГОВОГО ПОДХОДА

Т.А. Проц

Белорусский национальный технический университет

Объем мировой торговли имеет постоянную тенденцию к росту. По данным белорусского статистического комитета товарная структура экспорта в 2018 году свидетельствует об увеличении доли продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в общем

экспорте по сравнению с 2017 годом и составляет 108,6 %, удельный вес в общем объеме – 15,4 %, уступая по доле экспорта только минеральным продуктам (25,8 %), продукции химической промышленности (19 %) и машинам, оборудованию и транспортным средствам (16,4 %).

Конкуренция на внутренних и внешних рынках достаточно велика. Насыщенность внутреннего рынка и производственные возможности стимулируют белорусские предприятия искать новые экспортные рынки за рубежом. Внешняя торговля играет важную роль в экономике Беларуси. Выбор правильной стратегии и зарубежного рынка для реализации внешнеэкономической деятельности первостепенная задача для современного предприятия. Необходимо отметить, что выбор рынка сбыта, не возможен без осуществления ряда маркетинговых мероприятий.

Для определения стратегии выхода на новый зарубежный рынок нужно провести анализ по двум основным направлениям: изучить международную маркетинговую среду, в которой предприятие намерено осуществлять внешнеэкономическую деятельность и проанализировать факторы возможностей и рисков, для выбора наиболее подходящих рынков.

Специалистам в сфере маркетинга, занимающихся международной деятельностью целесообразно маркетинговую среду изучать на трех уровнях: макроуровне, мезоуровне и микроуровне.

Наиболее трудоемким и важным является изучение и анализ факторов макро и мезоуровней. Сбор необходимой информации осуществляется посредством проведения маркетинговых исследований. Исследование целесообразно начинать с вторичной информации, т.е. с ранее существующих данных (кабинетные исследования). Далее, при недостаточности вторичной информации и не достижении целей исследования, необходимо дополнительно собрать первичные данные. Различия при исследовании отечественного рынка и зарубежного заключаются в том, что внутренний рынок целесообразно исследовать, используя метод опроса, то для внешних рынков данный метод является дорогостоящим и более рационально применять метод наблюдения.

Следующим этапом проводится оценка факторов возможностей и рисков. Этот анализ предлагается проводить подобно SWOT-анализу. Далее строится матрица «возможности – риски», в которой совмещаются противоположные факторы нескольких исследуемых рынков (стран) и определяется страна или группа с наибольшим количеством привлекательных факторов и наименьшим числом рисков. Далее проводится следующий этап маркетинговой деятельности в ВЭД – международная сегментация рынка. Сегмент, наиболее соответствующий необходимым требованиям, будет целевым рынком предприятия. При проведении сегментации маркетологи могут столкнуться с ситуацией, при которой, целевой рынок предприятия имеет несколько сегментов. В таких случаях используются следующие методы для проникновения на новые рынки:

- дисперсный метод или «метод метания стрел». Выход на максимально возможное количество сегментов рынка, с тем чтобы впоследствии осуществить отбор наиболее оптимальных;

- метод концентрации или «метод муравья». Последовательное проникновение на выбранные сегменты и закрепления на них.

Первый метод требует больших финансовых вложений, но результат достигается быстрее. Данный метод целесообразно использовать крупным предприятиям.

Заключительным этапом проведения маркетинговой работы в ВЭД является позиционирование продукции предприятия.

По результатам проведенных исследований предприятие имеет возможность определить наилучший способ выхода на интересующий новый зарубежный рынок. Об успешном выполнении работ свидетельствует получение экономического эффекта от внешнеэкономической деятельности, который можно оценить, рассчитав экспортную квоту предприятия. Ее рост будет свидетельствовать об эффективности проведенных мероприятий. Предложенный матричный метод, позволяет более наглядно исследовать новые рынки и сделать правильные заключения.

С целью расширения рынков сбыта белорусским промышленным предприятиям рекомендуется больше внимания уделять созданию положительного рыночного образа фирмы посредством разработки комплекса товарных марок фирмы совместно с маркой фирмы. Образ предприятия

оценивает потребитель, что будет являться основой конкурентного преимущества. Предприятия смогут успешно функционировать при высококонкурентной борьбе, если добавлять продуктам/ услугам уникальные качества, отличные от конкурентов; создавать бесперебойную систему продаж и строить эффективную систему сбыта, а также постоянно совершенствовать профессионализм кадров в отрасли.

Список использованных источников

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 15.10.2020.
2. Данильченко, А.В. Интернационализация деловой активности стран и компаний / А.В. Данильченко, Е.В. Бертош, О.Ф. Малашенкова. – Минск: БГУ, 2015. – 295 с.
3. Сайт Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций FAO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=LTU&subject=4/>. – Дата доступа: 14.10.2020.

УДК 339.9 (476)

ИННОВАЦИИ В МЕТОДОЛОГИИ И ПРАКТИКЕ ВАЛЮТНОЙ ПОЛИТИКИ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА

С.И. Пупликов

Институт предпринимательской деятельности

Введение. Союзное государство Республики Беларусь и Российской Федерации (далее по тексту Союзное государство) – надгосударственность Российской Федерации и Республики Беларусь с поэтапно организуемым единым политическим, экономическим, военным, таможенным, валютным, юридическим, гуманитарным и культурным пространством [1]. Концептуальные вопросы, теоретические положения, аспекты методологии и практики детально проработаны белорусскими учеными и при наличии надгосударственных решений по этому вопросу готовы к внедрению в унифицированную и интегрированную валютную системы Союзного государства [2,3,4]. Охарактеризуем некоторые положения [5].

1. Сущность валютной политики. Валютная политика – это совокупность мероприятий, проводимых государством (центральным банком) в сфере валютных отношений с целью воздействия на покупательную способность денег, платежный баланс и экономику страны в целом. Валютная политика, как составная часть государственной стратегии экономического и социального развития страны, направлена на реализацию цели интеграции национальной экономики в систему мирохозяйственных связей. Нельзя согласиться с теми экономистами, которые в качестве долгосрочной цели валютной политики определяют только стабильность валюты, другими словами, используют в качестве номинального якоря обменный курс, уровень инфляции в стране. При данном подходе стабилизация валюты достигается. Вместе с тем, такие отрицательные последствия, как переоцененный реальный эффект курса, приводит к падению ценовой конкурентоспособности товаров и услуг и увеличению отрицательного сальдо платежного баланса, что наглядно характеризуется актуальными статистическими данными о сальдо текущего счета платежного баланса Республики Беларусь в течение последних 5 лет.

2. Стабильность. Стабильность валюты эффективно обеспечивается только решением таких фундаментальных экономических проблем, как: экономический рост и обеспеченная этим ростом структурная перестройка хозяйства; подавление инфляции и преодоление дефицита бюджета. Этот подход соответствует теоретическим основам современной валютной политики, предполагающей, что предпосылкой стабильности валют должна быть стабильность экономики, а не наоборот.

3. Положение (толкование) о многовекторности валютной политики фактически приводит к ее размытости, нивелированию. Валютная политика страны должна быть четко ориентирована на горизонтальное взаимодействие с валютными политиками экономики других стран в целях реализации национальных экономических интересов. Для Республики Беларусь в усло-

виях интеграции с Российской Федерацией, странами СНГ «векторная» направленность валютной политики (определение участников валютного союза и приоритетной валюты) может иметь, вероятно, «восточный характер», по принципу «Концентрация в Союзном образовании».

4. Валютную политику нельзя отождествлять с политикой курсообразования и поддержания валютного курса. По своей сути политика валютного курса (курсовая политика) – это текущая оперативная деятельность органов валютного регулирования и контроля, направленная на создание и применение механизмов по выявлению и поддержанию экономически оправданных текущих валютных котировок.

Заключение. Определены основные элементы механизма роста эндогенной денежной массы посредством синергетического усложнения национального богатства (введение в экономический оборот земельных ресурсов Республики Беларусь) при реализации девизного направления валютной политики с применением «связанной» эмиссии.

Список использованных источников

1. Стратегия «Наука и технологии: 2018–2040» [Электронный ресурс] / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Минск. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/> Дата доступа: 10.2020.

2. Пупликов, С.И. Методология и механизмы взаимодействия в развитии мировой и национальной валютных систем / С.И. Пупликов. – Минск: Беларуская навука, 2012. – С. 271.

3. Сибирская, А.В. Состояние и перспективы конкурентоспособности финансовых рынков стран ЕАЭС Финансы и кредит. – 2017. – Т. 23. – № 4 (724). – С. 201–216.

4. Сибирская, А.В. Перспективы валютной интеграции в условиях ЕАЭС: анализ критериев конвергенции Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия гуманитарных наук. – 2017. – №1. – С. 119–126.

5. Пупликов, С.И. «Новый кризис современной международной валютной системы как основа экономических потрясений в регионах» / С.И. Пупликов/ «Проблемы экономического роста и устойчивого развития территорий», материалы IV Международной науч.-практ. интернет конф., Вологда 20–23 мая 2019 г. / Вологодский научный центр Российской академии наук. – Вологда, 2019. – С. 324–329.

УДК 621.744.669.13

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

С.Л. Ровин¹, И.С. Насевич²

¹Белорусский национальный технический университет

²УП «Технолит»

В 1980-х начали развиваться новые методы производства деталей, основанные не на удалении материала как традиционные технологии мехобработки, а на «выращивании» изделия по его трехмерному образцу за счет послойного добавления материала (пластика, керамики, металлического порошка) и связывания его термическим, диффузионным или клеевым методом. Группа этих технологий получила название «аддитивное производство» (*Additive Manufacturing*). За три десятилетия технология перешла от изготовления прототипов к непосредственному получению готовых функциональных изделий, не требующих дальнейшей обработки, из самых различных материалов. Сегодня аддитивные технологии являются своеобразным локомотивом развития для многих отраслей промышленности и других сфер хозяйственной деятельности. Литейное производство и металлургия в этом смысле не являются исключением.

В литейном производстве можно выделить три основных направления применения аддитивных технологий: «выращивание» литейных форм и стержней; изготовление пластиковой модельной оснастки; и получение пилотных металлических изделий спеканием или сплавлением металлического порошка. Главными задачами, которые решают сегодня литейщики, применяя аддитивные технологии, являются задачи прототипирования и ускорения процессов подготовки производства и получения пилотной отливки, что особенно важно

в авиационной и аэрокосмической промышленности, атомной индустрии, медицине и других отраслях, где характерным является мелкосерийное, штучное производство.

По предложению Американской организации по стандартизации – ASTM International (American Society for Testing and Materials) все аддитивные технологии, можно условно разделить на 7 категорий:

1. *Material extrusion* – выдавливание материала;
2. *Material Jetting* – разбрызгивание материала, струйные технологии;
3. *Binder jetting* – разбрызгивание связующего;
4. *Sheet lamination* – соединение листовых материалов;
5. *Vat photopolymerization* – фотополимеризация в ванне;
6. *Powder bed fusion* – расплавление материала в заранее сформированном слое;
7. *Directed energy deposition* – прямой подвод энергии в место построения.

Достаточно важной представляется также классификация процессов аддитивного производства в зависимости от состояния материала:

- *жидкостные процессы* – стереолитография (Stereolithography), послойная;
- наплавка (Fused Deposition Modeling), струйная печать (Inkjet Printing);
- применение порошкообразных материалов – 3D-печать, селективное лазерное спекание (Selective Laser Sintering), прямое лазерное спекание металлов (Direct Metal Laser Sintering), селективная лазерная плавка (Selective Laser Melting), электронно-лучевая плавка (Electron Beam Melting), прямое нанесение металлов (Direct Metal Deposition), точное лазерное формование (Laser Engineered Net Shaping);
- твердотельные процессы – послойное изготовление объектов из листового материала (Laminated Object Modeling), свободное экструзионное формование (Extrusion Free Formation).

Для изготовления литейной модельной оснастки сегодня наиболее активно используются FMD-, DLP- и SLS-технологии. Среди них наиболее простым и доступным, требующим относительно небольших инвестиций, является FMD-процесс (производство моделей методом наплавления полимерной нити). Однако модели, изготовленные с применением FMD-технологии, не отличаются высокой точностью и качеством поверхности. Для получения более точных прототипов обычно используется DLP-технология (лазерная стереолитография). Основные недостатки этого метода – необходимость производить окончательную засветку напечатанной модели, малые размеры области печати и высокая стоимость. SLS-процесс (послойное спекание порошковых материалов – полиамида или полистирола) в первую очередь используется при изготовлении газифицируемых моделей.

Для «выращивания» песчаных стержней и форм как правило используется одна из разновидностей SLS-технологии – послойное спекание лазерным лучом плакированного смолой песка (рисунок 1), или технология послойного поочередного нанесения связующего состава огнеупорного наполнителя (Ink-Jet – технология).



Рисунок 1 – 3D-принтер для плакированных смесей (а) и напечатанная форма (б)

Конечно сегодня аддитивные технологии еще значительно уступают традиционным технологиям литья, прессования или резания по производительности, но они стремительно развиваются и, учитывая, что их применение позволяет полностью автоматизировать процесс изготовления от виртуального образа до готового изделия, возможно в скором будущем они займут свое достойное место и в массовом производстве.

УДК 338.984

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИЙ

И.Е. Ругалева, П.В. Драгун

Белорусский национальный технический университет

Оценка важна для определения приоритета и сравнения индивидуальных инновационных проектов друг с другом, чтобы сосредоточиться на наиболее важных темах. Инструмент оценки инноваций помогает определить сильные и слабые стороны инноваций вашей организации. Результаты оценки инноваций покажут эффективность каждого элемента инновационной системы, предоставив практические рекомендации, где и как компании следует сосредоточиться, чтобы максимизировать инновационный успех. Есть много разных критериев оценки. В принципе, это вопрос оценки возможностей и рисков. Идеи и инновации должны иметь максимально возможную пользу (потенциал успеха) а также реализация должна быть осуществимой (осуществимость), что означает высокие шансы внедрения с минимальными рисками и затратами.

К настоящему времени нужно понять, что можно примерно определить, сколько идей требуется, сколько времени это займет и какие ресурсы будут использованы. Не все идеи воплощаются в конечный продукт, поэтому необходимо встраивать в план некоторую дополнительную избыточность, а также накладные расходы, такие как управление и затраты на производство.

Осуществимость представлена следующими критериями:

– Техническая осуществимость. Возможно ли техническое решение? Например, есть ли у вас необходимые навыки и технологии?

– Вход в магазин. Насколько сложно донести продукт до целевой группы? За этим, например, рыночные барьеры, доступные возможности продаж, компетенции продаж и т.д.

– Экономическая целесообразность, в принципе, все и вся, в частности расчет рентабельности.

Для оценки можно применять такие методы, как:

– Proof-of-Concept (PoC): небольшой предпродажный тест в контролируемой среде, который проверяет осуществимость минимально жизнеспособного продукта / решения до тестирования на рынке, ориентированного на потребителя. Обычно внутренняя и непотребительская обложка и срок службы менее трех месяцев.

– Пилотный тест: рыночный, потребительский тест в контролируемой среде, который проверяет осуществимость продукта / решения перед запуском или масштабированием в качестве устойчивого продукта / решения. Обычно длится от трех до шести месяцев.

На основе различных критериев оценки может быть достигнуто значение для каждого из параметров: потенциал успеха и осуществимость, что позволяет вам создать инновационный портфель на XY-диаграмме со всеми текущими идеями и инновационными проектами. Такое портфолио инноваций обеспечивает идеальный обзор всех тем, является отличной основой для обсуждения и принятия решений. Процесс определения значимости обеспечивает глубокое понимание, при использовании групповых процессов и привлечении к оценке как можно больше сотрудников.

Потенциал успеха можно оценить различными методами по следующим критериям:

Синергия, например, с существующими продуктами, желательно без утилизации прибыльных в настоящее время продуктов. Добавленная стоимость для покупателя, выгода для потребителя и привлекательность будущего продукта для покупателя. Привлекательность целевого рынка, например, размер рынка, рост рынка, интенсивность конкуренции. Потенциал дифференциации от конкурсов – уникальное положение над конкурентами и важна

сложная имитация. Потенциал прибыли – это количественные аспекты, которые приносят нам инновации в кошельке.

Таким образом можно сделать вывод, что исследуемые подходы могут использоваться для оценки инновационного потенциала различных любых инновационных проектов, стартапов. В зависимости от области использования будущей инновации, система факторов в составе критериев оценки будет различаться, значима для процедуры оценки и их выражения в единый комплексный показатель. Только комплексно рассмотрев вопрос развития инноваций, с учетом внешних и внутренних факторов, можно построить инновационную систему, положительно влияющую на процессы стабилизации экономики страны и повышения ее конкурентоспособности.

Список использованных источников

1. Designorate.com. – 2020. – URL <https://www.designorate.com/estimating-a-design-project-budget/> (дата обращения: 08.10.2020).
2. Quora. – 2019. – URL <https://www.quora.com/How-much-do-product-design-companies-charge-to-execute-an-idea-and-concept-to-a-real-physical-product-Is-the-payment-done-in-stages> (дата обращения: 08.10.2020).
3. Гоннова, С.М. Информационные ресурсы национальных систем НТИ государств — участников СНГ (обзор) / С.М. Гоннова, В.А. Быков, Е.Ю. Разуваева // Научно-техническая информация. Серия 1, Организация и методика информационной работы. – 2020. – №7. – С. 1–13. – (Общий раздел). – Библиография: 4 назв.

УДК 339

ПРОПАГАНДА В СМИ КАК ЧАСТЬ КОМПЛЕКСА МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Д.А. Русанова

Белорусский национальный технический университет

Для оповещения населения о происходящих в мире событиях, используются средства массовой информации (далее – СМИ). СМИ сочетают в себе все каналы, используемые для передачи определенной информации. Это может быть радио, телевидение, печатные издания, интернет и различные сочетания перечисленных каналов. СМИ может использоваться как инструмент воздействия на потребителей, и, как и другие средства коммуникации, может являться инструментом власти. Посредством манипулирования общественным мнением существует возможность склонить его на более выгодную в данный период времени и под определенные цели сторону. При виде информационной статьи на каком-либо новостном сайте, читатель подсознательно начинает доверять правдивости представленной информации. Пренебрегая лояльностью читателей и достоверностью источников, новостные порталы могут публиковать заведомо ложную информацию в целях внушения ложной информации и введения людей в заблуждение. Частым случаем бывает преподнесение информации только с одной стороны, при этом добавляя субъективную оценку автора. Читатель принимает сторону автора за верную, так как доверяет источнику.

Пропаганда – распространение сведений с целью формирования общественного мнения. Пропагандируя в источниках массовой информации идеалы и ценности, новые и непривычные для общества, население может утратить сформированные годами устои и традиции. Данная деятельность является незаконной и может отрицательно сказываться на эмоциональном развитии и стабильности людей.

Основная часть. Распространено мнение о том, что пропаганда – это плохо. Однако здесь важно уточнение: пропаганду ложной информации, направленной на манипулирование людьми и искажение общественного мнения, пропаганду занятий, не входящих в нормы поведения и морали (например, курение, употребление наркотических средств, преподнесение новостей с одной, единственно выгодной стороны) – нельзя назвать хорошим занятием. Пропаганда здорового образа жизни, правильного питания, саморазвития и общественно полезных занятий воспринимается как нормальное занятие и оценивается положительно. Получа-

ется, что пропаганда – это не плохо. Для того, чтобы понимать, пропаганда – это хорошо или плохо, привела сравнительную таблицу достоинств и недостатков пропаганды.

Таблица 1 – Сравнение достоинств и недостатков пропаганды

Достоинства	Недостатки
В большинстве случаев дает достоверную информацию, важную для общества	Нерегулярность
Воспринимается более объективно («Взгляд со стороны»)	Акцентирование внимания прессы на второстепенные и незначительные вещи с целью отвлечения внимания
Широкий охват потенциальных потребителей	Отсутствие гарантий формирования положительного результата
По умолчанию пользуется доверием у людей	Относительно высокая стоимость
Беспричастный источник информации, пользующийся доверием масс	
Постоянное напоминание об истинно важных и правильных устоях поведения для населения	
Хорошо влияет на группы потребителей, не воспринимающих прямую рекламу	
Качественный пропагандистский материал повышает рейтинг СМИ	

Исходя из таблицы видно, что достоинств у пропаганды как части комплекса маркетинговых значительнее больше. Пропаганда по своей сути имеет воздействие на эмоции и разум людей. Следовательно, пропаганда может быть, как позитивной, так и негативной (также называемая конструктивной и деструктивной пропаганда).

СМИ зачастую использует пропаганду не как метод добросовестной рекламы, а как способ привлечения людей на выгодную сторону и внушение интересов, не всегда правильных. В этом и заключается основная проблема использования пропаганды в СМИ. Чтобы использовать пропаганду рационально и достигать необходимого эффекта, нужно соблюдать ряд правил:

- 1) не злоупотреблять властью и возможностью контролировать настроение масс, чтобы избежать негативной реакции населения;
- 2) необходимо проверять информацию, используемую в пропаганде на предмет ее достоверности;
- 3) пропагандировать правильные и общественно-важные ценности, не уводя внимание масс на второстепенные информационные поводы, давать информацию конкретно по интересующей теме без использования «кликбейтов» для привлечения внимания.

Таким образом, пропаганда в качестве комплекса маркетинговых коммуникаций является сильным и активно используемым инструментом на рынке. Если с помощью данного метода освещать действительно важные вопросы и внедрять положительные установки – пропаганда будет ассоциироваться с хорошим и качественным инструментом пиара и формировать общественное мнение без негативных реакций.

УДК 658.3

ДЕЛЕГИРОВАНИЕ ПОЛНОМОЧИЙ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, СПОСОБЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ

Я.В. Рябцева, В.А. Кудрявцев

Белорусский национальный технический университет

Знание того, как и когда назначать задачи нужным людям, является ценным навыком. Эффективный менеджер может делегировать полномочия членам команды и следить за их выполнением, чтобы они выполняли каждую задачу должным образом.

Делегирование полномочий – это процесс передачи ответственности за выполнение задачи другому сотруднику. Как менеджер, вы обычно можете передать ответственность любому из ваших непосредственных членов команды. Этот сотрудник может затем решить делегировать некоторые из этих обязанностей между членами своей команды, если это необходимо.

Цель делегирования полномочий заключается в обеспечении продуктивного и хорошо функционирующего рабочего места. При разумном подходе этот процесс может принести пользу вам, вашим сотрудникам и бизнесу в целом. А именно:

1. Увеличение производительности. Это позволяет сотрудникам выполнять работу быстрее, поскольку задачи распределяются между группой людей, т.е. не один человек, выполняет все необходимые шаги.

2. Непрерывность. Если вы заняты другими задачами или отсутствуете на работе, другие сотрудники могут выполнить некоторые или все ваши обязанности, чтобы обеспечить постоянную производительность.

3. Развитие сотрудников. Когда вы делегируете задачи участникам своей команды, сотрудники получают возможность улучшить свои навыки и продемонстрировать свои способности в определенной области.

4. Мотивация сотрудников. Сотрудники могут быть склонны к выполнению своих обязанностей на должном уровне, когда им доверяют новые обязанности.

5. Возможности карьерного роста. Делегирование задач сотрудникам более низкого уровня обеспечивает их опытом и навыками, необходимыми для потенциального продвижения по службе в организации.

Существует несколько способов передачи обязанностей сотрудникам в зависимости от потребностей вашего рабочего места:

1. Отделы. Вы можете делегировать надзор за конкретным отделом другому сотруднику. Например, если вы генеральный директор, вы можете делегировать полномочия по всему отделу маркетинга директору по маркетингу.

2. Проекты. Вы можете назначить сотрудника или группу сотрудников для выполнения конкретного проекта от начала до конца. В отделе маркетинга директор по маркетингу может поручить рекламную кампанию менеджеру проекта.

3. Принятие решений. Вы можете дать одному из своих сотрудников право принимать определенные решения, чтобы вы могли сосредоточиться на другой работе. Например, будучи директором, вы можете делегировать полномочия помощнику директора нанимать сотрудников для отдела.

4. Анализ. Когда вам понадобится дополнительная информация, вы можете попросить сотрудников провести детальное исследование по этой теме.

5. Административный процесс. Вы также можете делегировать административные задачи, такие как ввод данных другим сотрудникам. Например, будучи менеджером по маркетингу, вы можете назначить коммуникацию с клиентами помощнику по маркетингу.

В любой из этих категорий делегирование полномочий может быть временным или постоянным. Для эффективного делегирования полномочий можно следовать данным рекомендациям:

1. Назначайте задачи, примерно оценивая возможности сотрудников. Выберите сотрудника с опытом, необходимым для выполнения задачи, которая будет назначена, чтобы согласовать объем работы.

2. Установите четкие ожидания. Сообщайте об обязанностях, которые вы назначаете сотрудникам, подробно описывайте свои ожидания и устанавливайте крайние сроки для любых срочных задач. Прояснение ожиданий в самом начале дает им руководство, необходимое для того, чтобы начать работу сразу и завершить ее правильно и эффективно.

3. Регулярно контролируйте прогресс. Периодически запрашивайте обновления у своих сотрудников, чтобы отслеживать ход выполнения каждой делегированной задачи. Вы можете запланировать регулярные встречи со своими сотрудниками, чтобы получать дополнительную информацию о ходе работы. Это позволяет вам оставаться доступным в случае возникновения вопросов или проблем.

Список использованных источников

1. В помощь начинающему руководителю: как начать делегировать полномочия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tproger.ru/blogs/delegation-of-authority/>. – Дата доступа: 20.10.2000.
2. Делегирование полномочий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bcoll.ru/1999-delegirovat-polnomochiya/>. – Дата доступа: 20.10.2000.
3. Основные принципы делегирования – опыт и советы руководителей российских ИТ-компаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/flood/7043-how-to-delegate>. – Дата доступа: 20.10.2000.
4. Построение организации и делегирование полномочий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/908866/>. – Дата доступа: 20.10.2000.
5. Самоменеджмент [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook648/01/part-008.htm>. – Дата доступа: 20.10.2000.

УКД 662.668

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВАРЬИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ 3D-ПЕЧАТИ PLA ПЛАСТИКОМ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЙ

А.А. Савченя

Белорусский национальный технический университет

Основными проблемами современного машиностроения является повышение надежности и долговечности деталей и узлов механизмов, наряду с постоянным снижением металлоемкости конструкций. Одним из перспективных вариантов замены, является использование в конструкциях узлов пластиков, в частности, полимолочной кислоты (PLA).

Однако, не смотря на широкое распространение 3D-печати PLA пластиком, в открытом доступе практически отсутствуют данные о механических характеристиках изготавливаемых изделий. Поэтому, исследование режимов 3D-печати PLA пластиком, влияющих на механические характеристики изделий представляет серьезный научный интерес.

Для установления механических характеристик изделия с различными технологическими параметрами, их необходимо подвергнуть серии испытаний, среди основных – испытания на разрыв. Испытания образца необходимы для установления прочности, что является особо важным параметром при дальнейшем его использовании. Данные испытания были проведены на гидравлической разрывной машине с измерительным программным комплексом в комплекте Kason WAW-300, где образец подвергался растягивающим усилиям до разрушения. Прибор, установленный на машине, определяет масштаб растяжения в виде диаграммы.

Определение прочности образца при растяжении проводится согласно ГОСТ 11262, а определение модуля упругости – ГОСТ 9550-81. Спроектированная 3D-модель в программе SOLIDWORK и напечатанная на 3D-принтере, соответствует типу и размерам, указанным в ГОСТ.

В работе было использовано четыре типа формы заполнения: треугольный, сотовый, линия и печать на ребре. Был подобран оптимальный процент заполнения, он определяет какое количество пластика будет находиться внутри образца, выбор был остановлен на 20% [1].

Испытания на растяжение были проведены при температуре $23 \pm 2^\circ\text{C}$ в соответствии с ГОСТ 11262-80 и ГОСТ 9550-81. Перед испытаниями замеры ширины и толщины образцов в рабочей части с точностью до 0,01 мм в трех местах и вычислили площадь поперечного сечения.

Образцы были закреплены в зажимы испытательной машины по меткам, определяющим положение кромок зажимов, таким образом, чтобы продольные оси зажимов и ось образца совпадали между собой и с направлением движения подвижного зажима. Зажимы затягивались равномерно, чтобы не было проскальзывания образца в процессе испытания, но при этом не происходило его разрушение в месте закрепления. Затем образцы нагружались возрастающей нагрузкой, скорости раздвижения зажимов составила 5 мм/мин при определении прочности и относительного остаточного удлинения. В момент разрушения фиксировалось усилие. Печать образцов проводилась при постоянной температуре сопла – 215°C и нагревательного столика – 55°C [2]. Скорость печати – 60 мм/с. По результатам испытаний были получены следующие данные:

Таблица 1 – Прочностные характеристики исследуемых образцов

Образец / № повторения		Нагрузка	Напряжение	Зона пластичности	Предел упр.	Модуль упр.	Нагрузка	Напряжение	Зона пластичности	Предел упр.
		Fm (Max Force), Кн		Fr, МПа		E, МПа	Fm (Max Force) Кн		Fr, МПа	
		Среднее значение								
Треугольник	1	1,09	27,25	0,71	17,75	0,41	1,11	27,75	0,74	18,42
	2	1,11	27,75	0,74	18,5	0,46				
	3	1,13	28,25	0,76	19	0,33				
Соты	1	1,17	29,25	0,76	19	0,47	1,15	28,67	0,73	18,25
	2	1,12	28	0,71	17,75	0,48				
	3	1,15	28,75	0,72	18	0,36				
Линия	1	1,02	25,5	0,67	16,75	0,46	1,08	26,92	0,68	16,5
	2	1,1	27,5	0,7	17,5	0,32				
	3	1,11	27,75	0,67	15,25	0,38				
Ребро	1	1,62	40,5	0,96	24	0,53	1,53	38,25	0,90	22,42
	2	1,35	33,75	0,77	19,25	0,41				
	3	1,62	40,5	0,96	24	0,53				

При испытании на растяжение лучше всего зарекомендовало себя продольное расположение волокон (ребро), в связи с тем, что оно наиболее приближено к исходным характеристикам материала и меньшее воздействие оказывают параметры, влияющие на склеивание слоев.

Тем не менее следует отметить, что результаты, приведенные в таблице 1 справедливы только для нагрузки, приложенной перпендикулярно направлению волокон, в случае же приложения нагрузки вдоль волокна прочностные характеристики значительно снижаются, то есть существует сильная корреляция характеристик между направлением нагрузки и волокна.

Тем не менее следует отметить, что результаты, приведенные в таблице 1 справедливы только для нагрузки, приложенной перпендикулярно направлению волокон, в случае же приложения нагрузки вдоль волокна прочностные характеристики значительно снижаются, то есть существует сильная корреляция характеристик между направлением нагрузки и волокна.

Полученные экспериментальные и теоретические данные могут быть использованы для углубления и корректировки существующих теоретических моделей, описывающих процессы 3D-печати.

Список использованных источников

1. Савченя, А.А. Исследование влияния формы заполнения ячеек при 3D-печати PLA пластиком на механические характеристики изделий / А.А. Савченя, А.И. Ермаков, А.В. Иванов // Материалы XIII международной научно-технической конференции «Техника и технология пищевых производств». – Могилев: МГУП, 2020. – Т. 2. – С. 35–36.

2. Савченя А.А. Исследование влияния технологических-параметров 3D-печати PLA пластиком на механические характеристики изделий / А.А. Савченя, А.И. Ермаков // Материалы 16-го Международного научно-практического семинара «Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий», проводимого в рамках 18-й Международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике». – Минск, 2020. – С. 231–232.

УДК 338.36: 378.14.015.62

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОНОМИКА: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ

Т.А.Сахнович

Белорусский национальный технический университет

Инженерно-экономическое образование на территории СССР начало свой отсчет с лета 1930 года: 23 июля был образован Московский инженерно-экономический институт; 21 августа – Ленинградский инженерно-экономический институт; 01 октября – Харьковский

инженерно-экономический институт. Именно они были кузницей инженерно-экономических кадров СССР. На территории БССР таких специалистов не готовили.

Причиной начала подготовки инженеров-экономистов в БССР стала реформа экономической политики Советского Союза, проводимая в рамках Золотой пятилетки 1965–1970 гг. Она децентрализовала управление предприятиями; расширила их самостоятельность путем введения показателя прибыльности; дала большую свободу в распоряжении прибылью; освободила или смягчила предприятиям ряд плановых показателей, установленных Госпланом; а также позволила осуществлять личное стимулирование труда работников. В СССР реформа известна как Косыгинская реформа (инициировал ее проведение Председатель Совета Министров СССР Алексей Косыгин), на западе – как реформа Либермана (руководил разработкой мероприятий экономист Евсей Либерман).

Одним из мероприятий было повышение уровня экономических знаний руководящих работников, специалистов, студентов высших и учащихся средних специальных учебных заведений (Постановление Совета Министров СССР от 11.03.1965 г. № 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 13.05.1965 г.): приказом Ректора БПИ Ящерицына П.И. к 01 сентября 1965 года был организован первый набор студентов на специальность 1709 «Экономика и организация машиностроительной промышленности» (50 человек на дневное и 50 человек на заочное обучение). Для организации выпускающей кафедры в Минск был приглашен заведующий кафедрой «Экономика и организация производства» Воронежского политехнического института д.э.н., профессор Сачко Н.С. Основные научные направления работы Николая Сидоровича – организация, планирование и управление производством; экономическая эффективность научно-технического прогресса в машиностроении. Основная цель, которую поставил себе коллектив новой кафедры «Экономика и организация машиностроительной промышленности» инженерно-экономического факультета БПИ, – обеспечить подготовку специалистов на уровне ведущих в стране инженерно-экономических институтов. Что потребовало активного взаимодействия с научными институтами и флагманами машиностроительной промышленности не только БССР, но и всего СССР. На базе совместного проекта кафедры «Экономика и организация машиностроительного производства» БПИ; института кибернетики Академии наук УССР и военно-морского атомного флота СССР для разработки автоматизированных систем управления ремонтом атомного подводного флота в 1985 году была создана научно-исследовательская лаборатория «Технико-экономических исследований» (возглавил ее Енин А.В.). В связи с реорганизацией факультетов 01 октября 1986 года кафедра и лаборатория вошли в состав машиностроительного факультета.

В 1991 году Беларусь стала суверенной страной. И под руководством д.э.н., профессора Бабука И.М. началось активно развиваться международное сотрудничество; выполнялись исследования в области производственной, инвестиционной и инновационной деятельности; совершенствования экономических методов управления развитием промышленных предприятий; оценки экономической эффективности инвестиционных вложений и др.; было налажено сотрудничество 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.

С начала 2000 годов кафедра расширила круг научных исследований вопросами лизинга; логистики в сфере производства, применения экономико-математических методов и моделей оптимизации процессов производства. Сейчас особое внимание уделяется: 1) навыкам владения информационного сопровождения бизнес-процессов промышленного предприятия с использованием систем класса: ERP, SCM, CRM, PLM и др.; 2) четырем ключевым принципам концепции Industry 4.0: функциональной совместимости человека и машины – возможности контактировать напрямую через интернет; прозрачности информации и способно-

сти систем создавать виртуальную копию физического мира; технической помощи машин человеку объединения больших объемов данных и выполнения ряда небезопасных для человека задач; способности систем самостоятельно и автономно принимать решения. Это и есть новые направления исследований реорганизованной кафедры «Инженерная экономика», образованной путем присоединения к кафедре «Экономика и организация машиностроительного производства» кафедры «Экономика и управление научными исследованиями, проектированием и производством».

УДК 338.3.01

ПОВЫШЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

*Т.И. Серченя, Л.А. Чайка, Д.С. Завацкая, А.А. Рубан, А.О. Ганущенко
Белорусский национальный технический университет*

За последнее десятилетие произошли значимые изменения в условиях международной конкуренции в сочетании с глобализацией сферы инноваций. Увеличение издержек и рисков по осуществлению новых научно-технологических прорывов привело к формированию транснациональных и межкорпоративных партнерств для консолидации усилий на определенных направлениях. Значительно сократился цикл освоения и распространения новых технологий. В мировой экономике ускорились процессы перехода к новому технологическому укладу, основанному на конвергенции науки и технологий. В этих условиях стала очевидной необходимость в пересмотре существовавших подходов к развитию традиционных отраслей и видов экономической деятельности.

Традиционно машиностроение выступает важнейшей отраслью как промышленности, так и экономики страны в целом. В структуре обрабатывающей промышленности Республики Беларусь на долю машиностроения приходится 16,5%. Это одна из самых капиталоемких отраслей. Продукция белорусского машиностроения пользуется устойчивым спросом на мировых рынках. В 2018 году в пользу иностранных контрагентов было поставлено продукции машиностроения на сумму в 5657,3 млн. долларов США. Данный показатель на 5,1% превышает аналогичное значение 2017 года и свидетельствует о высокой доле экспорта в совокупном объеме производства предприятий машиностроения. По итогам 2019 года на экспорт поставлено продукции машиностроения на 3,9% больше, чем в 2018 году. Вместе с тем, уровень добавленной стоимости в расчете на одного работника по виду экономической деятельности СК (машины и оборудование) практически в два раза ниже среднеевропейского. По индексу конкурентоспособности промышленности (СІР-2020) Республика Беларусь занимает 47 позицию, в то время как Германия занимает 1 позицию, Китай – 2-ю, Российская Федерация – 32-ю.

Основные причины, тормозящие практическое осуществление инноваций на предприятиях машиностроительного профиля:

- 1) недостаточное финансирование в силу высоких рисков в научно-технической и инновационной сферах деятельности;
- 2) отсутствие системности и комплексного подхода при осуществлении инновационной деятельности;
- 3) низкий инновационный потенциал предприятий;
- 4) низкий уровень восприимчивости к инновациям со стороны руководителей предприятий;
- 5) слабость кооперационных связей между научными организациями, учебными заведениями и производственными предприятиями.

По нашему мнению, основными направлениями развития научно-инновационного потенциала для предприятий машиностроительного профиля страны могут стать:

- 1) поддержание положительной динамики числа организаций, создающих передовые производственные технологии и увеличивающих количество инновационно активных предприятий, за счет создания благоприятного экономического климата;

2) использование средств венчурных фондов для решения задач технического перевооружения и реконструкции на новой технологической основе;

3) дальнейшее развитие инновационной инфраструктуры на основе создания технологических платформ и инновационных кластеров.

Анализ передового международного опыта показал, что формирование технологических платформ является одним из наиболее эффективных инструментов инновационного развития и расширения кооперационных связей. Результатом такой кооперации станет не только появление инновационной продукции и передовых технологических разработок, но и внедрение разработанных инноваций в производство и получение практической отдачи при реализации на внутреннем и внешнем рынках.

13 апреля 2016 года на заседании Евразийского межправительственного совета было утверждено Положение о формировании и функционировании евразийских технологических платформ, в приложении которого были определены ключевые сектора экономики, в которых будут создаваться техплатформы, среди которых ядерные и радиационные, авиакосмические, информационно-коммуникационные, медицинские, машиностроительные, химические, и др. технологии. Схожесть экономической ситуации и подходов к регулированию экономики делает целесообразным присоединение белорусских организаций к уже существующим площадкам и платформам, тем более что сформированные в Российской Федерации технологические платформы (в отраслях ТЭК, машиностроения, металлообработки) соответствуют приоритетным направлениям научно-технического и инновационного развития Беларуси. Это позволит избежать создания параллельных управленческих структур и обеспечит их встраивание в международные цепочки научно-технологического развития.

УДК 658.4

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРЕДПРИЯТИЯ

А.В. Смёткина

Белорусский национальный технический университет

Главная цель инновационной деятельности предприятия – обеспечение эффективности производства и его инновационное развитие. А это во многом зависит от уровня интеллектуального потенциала. Именно поэтому к персоналу и уровню его подготовленности проявляется особое внимание, поскольку работник становится основным средством повышения эффективности производства.

Инновационная деятельность предприятия охватывает процесс возникновения идеи, ее разработку, использование результатов в производстве. Оказывает все более весомое воздействие на процесс воспроизводства. Представляет комплекс взаимосвязанных между собой действий от рождения идеи и создания новшества до его коммерциализации [1].

Под инновационным потенциалом предприятия понимается совокупность имеющихся материально-технических, интеллектуальных, кадровых, информационных, финансовых и иных ресурсов, необходимых для успешного осуществления инновационной деятельности.

Иначе говоря, инновационный потенциал – это совокупность ресурсов и возможностей инновационной (научно-технической) сферы, эффективное использование которых позволяет обеспечивать поступательное развитие производства.

Основная часть (более 70 %) научно-технического потенциала Республики Беларусь сосредоточена в производственных отраслях в том числе в промышленности почти 50 %, в Национальной академии наук Беларуси – 16 %, в системе образования – 11 % [2].

Научно-технический потенциал предприятия отражают следующие основные показатели:

1. новизна создаваемых и используемых технологий, технических решений, выпускаемой продукции. Обеспечивается наличием патентно-правовой охраны продуктов (устройства, вещества, биотехнологические объекты) и способов (процессы, приемы, методы), созданных в результате инновационной деятельности;

2. квалификационный уровень сотрудников, характеризующийся долей докторов и кандидатов наук в общей численности специалистов, выполняющих научные исследования и разработки.

Особенностью интеллектуального предприятия является наличие и практическая реализация интеллектуальных способностей ее персонала, обеспечение эффективности интеллектуальной деятельности.

Важнейшим условием успешного функционирования интеллектуальной деятельности предприятия является управление знаниями, т.е. создание организационных, технологических, социально-экономических и коммуникационных возможностей для обеспечения высокой инновационной активности в решении стратегических и тактических задач.

Интеллектуальная организация – это организация, которая постоянно генерирует новшества, осуществляет их воплощение в инновации, обеспечивает конкурентоспособность и стратегические преимущества, создает условия для продуктивного взаимодействия сотрудников, развития и использования их интеллектуального потенциала на основе управления знаниями [3].

В качестве необходимых элементов интеллектуального предприятия можно выделить [4]:

- интеллектуальный потенциал (высокий уровень образования, компетентность в инновационной деятельности);
- система управления знаниями (наличие структуры управления, вовлечение всех сотрудников в работу с интеллектуальными ресурсами, обучение персонала);
- видение, миссия;
- цели, стратегия;
- организационная структура;
- организационная культура, система мотивации;
- социально-технологические отношения;
- информационные и материальные ресурсы.

Управление формированием интеллектуального предприятия предполагает два уровня:

- 1) Внутренний – меры, предпринимаемые самим предприятием;
- 2) Внешний – мероприятия по формированию благоприятной среды для создания и развития таких предприятий.

Механизм формирования интеллектуального предприятия предусматривает процесс подготовки к преобразованиям субъектов инновационной системы и оценку степени соответствия рассматриваемого предприятия модели интеллектуального предприятия.

Список использованных источников

1. Бланк, И.А. Финансовый менеджмент. – Киев: Ника-Центр, 2003. – 55 с.
2. Бочаров, В.В. Финансовый анализ. – С-Петербург: Питер, 2001. – 353 с.
3. Валдайцев, С.В. Оценка бизнеса и инноваций. – М: «Филин», 2003. – 150 с.
4. Волков, И.М., Грачева, М.В. Проектный анализ: Финансовый аспект. – М: ЮНИТИ, 2005. – 250 с.

УДК 378.14

ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

А.И. Сорокина

Белорусский национальный технический университет

Современная высшая школа обеспечивает формирование человеческих ресурсов, необходимых для продвижения передовых направлений науки и экономики. Движущей силой этих продвижений являются профессиональные компетенции. Поэтому наиболее полной характеристикой качества высшего образования являются сформированные профессиональные компетенции выпускников вузов.

В настоящее время качество высшего образования во многом зависит от степени цифровизации образовательного пространства – включения электронных образовательных плат-

форм в учебный процесс. Современное поколение студентов принадлежит к представителям цифрового общества. В таких условиях преподаватели вузов должны уметь организовать свою преподавательскую деятельность, максимально используя современные компьютерные и интернет-технологии в учебном процессе [2], направить свои усилия на поиск наиболее эффективных приемов обучения, новейших способов оформления и подачи учебного материала, создание электронных учебно-методических материалов. У преподавателей появляется острая необходимость в квалифицированной информационной грамотности для создания естественной среды обучения в условиях цифрового пространства, которая способствовала бы продуктивной деятельности студентов [4].

Говоря об информационной грамотности преподавателей, мы имеем в виду, что они осведомлены о функциях, которые может выполнять персональный компьютер, умеют собирать, анализировать, оценивать, организовывать, синтезировать и использовать информацию, преподаватели знакомы с программными документами, их функциями и возможностями. Когда мы говорим о квалифицированной информационной грамотности преподавателей [1 с., 143–144], мы имеем в виду информационную компетенцию. В научной литературе существует множество трактовок понятия «информационная компетенция» (О.Б. Зайцева, В.В. Котенко, С.Л. Сурменко, А.Л., Семенов, С.В. Тришина и др.). Проанализировав исследования вышеперечисленных авторов, можно прийти к выводу, что информационная компетенция включает в себя кроме информационной грамотности, умения формулировать информационные потребности, знания способов самостоятельного проектирования, оформления и подачи учебно-методических материалов, опираясь на возможности информационных технологий, т.е. информационная компетенция связана с умением работать с информацией на основе информационных технологий.

Для результативного процесса обучения преподавателю иностранного языка недостаточно владеть информационной компетенцией, ему необходимо научить студентов умению взаимодействовать с представителями других культур через устную и письменную речь. А чтобы научить других, необходимо самому владеть всеми механизмами этого умения. С позиции компетентностного подхода это умение называется коммуникативной компетенцией [3].

Кроме того, преподаватель должен уметь создавать собственные информационные продукты по предмету, уметь отбирать наиболее продуктивные методы обучения, ориентированные на Интернет-технологии, и эффективно их применять в педагогической деятельности для создания естественной среды обучения, которая благоприятно влияет на развитие личности и когнитивные способности студентов [5]. Этой компетенции в научной литературе дано определение «технологическая компетенция» (С.А. Маруев, Л.А. Ядвиршес).

Таким образом, квалифицированная информационная грамотность преподавателя иностранного языка предполагает инновационно-коммуникативно-технологическую компетентность, которая подразумевает знание новых обучающих информационных технологий, умения их применять в процессе обучения, наличие у преподавателя знаний и умений, достаточных для самостоятельного проектирования электронных учебно-методических ресурсов.

Список использованных источников

1. Дерябина С.А., Дьякова Т.А. Профессиограмма преподавателя иностранного языка в условиях цифровизации образовательного процесса // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28. – № 4. – С.142–149.
2. Сорокина А.И. Современные информационные образовательные технологии в русле неизбежности «цифровизации» общества / А.И. Сорокина // Вестник МГИРО. – 2018. – № 2 (34). – С. 80–82.
3. Сорокина А.И. Формирование межкультурной профессиональной коммуникативной компетенции в процессе обучения чтению аутентичных текстов / А.И. Сорокина // Язык и межкультурная коммуникация: современные векторы развития: сб. науч. тр. / Полесский гос. ун-т; под редакцией К. К. Шебеко [и др.]. – Пинск, 2019. – С.180–186.
4. Claro M., Salinas A., Cabello-Hutt T., San Martin E., Preiss D.D., Valenzuela S., & Jara I. Teaching in a Digital Environment (TIDE): Defining and measuring teachers' capacity to develop students' digital information and communication skills // Computers & Education. – 2018. – Vol. 121. – P. 162–74.
5. Maloshonok N. How the Use of Internet and Multimedia Technology in Education Correlates with Student Engagement // Вопросы образования– Educational Studies Moscow. – 2016. –№ 4. – P. 59–83.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОДОБАВОК КАК СВЯЗУЮЩИЕ ФОРМОВОЧНЫХ СМЕСЕЙ

Ф.Н. Тураходжаева, Ш.Б. Гиясов

Ташкентский государственный технический университет

Введение. Охрана окружающей среды как объект взаимодействия общества и природы представляет собой новую качественную структуру, которая преобразована и изменена под действием естественных и социальных сфер таких, как выбросы промышленных отходов и шлаков, процессы переработки и утилизации промышленных отходов, производство различных материалов и применение передовых технологий [1]. В процессе производства машиностроительных деталей выделяется ряд вредных микро- и макроэлементов, оказывающие негативные последствия на окружающую среду.

В настоящее время группа молодых научно-исследовательских работников и студентов Ташкентского государственного технического университета работают над уменьшением вредных последствий промышленных выбросов при изготовлении машиностроительных деталей методом литья в песчано-глинистые формы. Молодые исследователи разрабатывают различные составы органического вещества, которые состоят из бактерий биологической среды. Эти вещества вступают в реакцию и создают кристаллы кальцита, прочно связывающие частицы песка, которые в итоге образуют прочную массу формовочной смеси [2].

Результаты научно-исследовательских работ, проведенных в лабораторных условиях Ташкентского государственного технического университета по применению бактерий на грунте, показали, что он связывает песок и глину, образуя защитный клеевой слой. Он служит связующим элементом между биологической средой, растворимой нетоксичной молекулой и кальцием, которые наносятся сверху. Смесь активируется водой: при появлении трещин бактерии поглощают воду, образуя кальцит, который, в свою очередь, заполняет пустоты. Бактерия разрушает молекулы биологической среды, выделяя соль углекислоты, которая связывается с кальцием и образует кристаллы кальцита. Они прикрепляются к земле и увеличиваются в размерах и количестве – в некоторых случаях они достигают нескольких сотен микрометров в диаметре. Фермент, который выполняет поистине глобальную роль при разложении мочевины до диоксид углерода, выделяющиеся данными бактериями, ускоряет этот процесс в 1014 раз [3]. По способности ускорять реакцию гидролиза мочевины уреазу можно отнести к суперэффективным катализаторам, поскольку она снижает энергию активации реакции с 137 кДж/моль до 46 кДж/моль, что соответствует ускорению в 1014 раз. Иными словами, то количество мочевины, которое при участии уреазы разлагается за 1 минуту, в отсутствие последней потребуются за почти 2000 лет [4].

Эту реакцию можно рассматривать как процесс экологической минерализации органического азотистого шлака. В результате ферментативного процесса водорастворимый нелетучий органический субстрат – мочевина, в итоге данной энзиматической реакции, трансформируется в летучие продукты – аммиак и диоксид углерода [5].

Материалы и методы. Для исследовательских работ применялась смесь следующего состава: рН – 12; Σ т.с. = известь (оксид кальция, CaO) – 60 %, кремниевый диоксид (SiO₂) – 20 %, алюминий (глинозем, Al₂O₃) – 4 %, гипс – оксид железа (Fe₂O₃) – 2 %, оксид магния (MgO) – 1 %. В общем случае, цемент содержит 70 % неорганических веществ, 20 % органических веществ и 10 % воды.

Для исследования данной работы также применялся песок, который имел следующий состав: Σ т.с. = карбонат кальция (CaCO₃), оксид хрома (Cr₂O₃), оксид титана (TiO₂), а также минералогические составляющие такие как, кварц, кальцит, ангидрит, циркон и др.

Для скрининга уреолитических бактерий, содержащие в себе большой титр уреазной активности, были использованы 14 видов бактерий. Уреазная активность бактерий были проверены путем посева культур на агаре Кристенсена с мочевиной.

Состав (г/л); NaCl-5,0; Пептон-1,0; Глюкоза-1,0; K_2HPO_4 – 2,0; Феноловый красный 0,0012; Агар-20,0.

pH– был достигнут до 7,5. Добавлена стерилизованная мочевины с итоговой концентрацией 4% на 100 мл. Среда разливалась в пробирки, и скашивались. Скошенный агар был засеян бактериями и инкубированы при 29°C в течение 48 часов [6]. Положительный результат была оценена визуально по изменению цвета среды от малинного до желтого цвета. Контролем служила стерильная среда без бактерий (рис. 1).

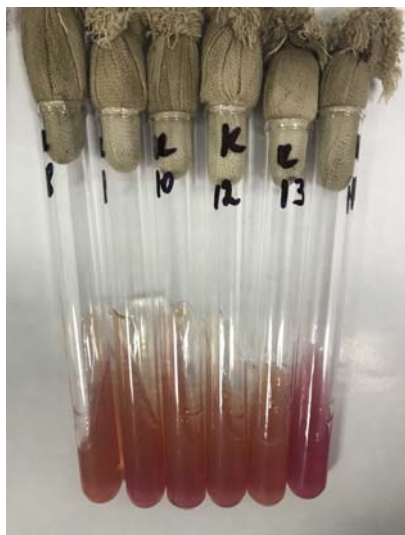


Рисунок 1 – Пробы бактерий для визуального анализа

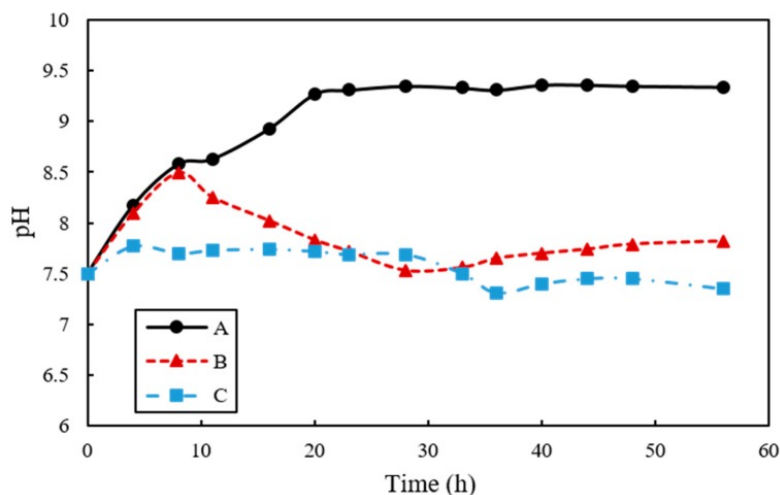


Рисунок 2 – Изменения pH в мочевино-лактатной среде со временем

Результаты исследования. Во время процесса разложения мочевины наблюдалась, что среда pH значительно увеличился до 9,5, что и способствовало более прочному образованию склеивающего элемента между материалами.

Выводы. Изучение способности штаммовых культур микроорганизмов выделять фермент уреазу показало, что из 14 исследуемых культур 6 культур были способны активно разлагать мочевины и 4 культуры показали слабое разложение мочевины.

Таким образом, по результатам научно-исследовательских работ, отобрана культура под № 14, обладающая высокой уреазной активностью и способностью укрепления формовочной смеси.

Научно-исследовательской группой были проверены и выявлены бактерии, имеющие способность продуцировать фермент уреазу. Из 14 культур, отобран 14-й исследуемый штамм, обладающий явно выраженной уреазной активностью, как наиболее перспективный для повышения прочности формовочной смеси.

Список использованных источников

1. Афанасьев В.Г. Научное управление обществом. – М., 1997. – С. 158.
2. Turakhodjaeva Fazilatkhon. Solution of Ecological Problems Using Biologically Active Additives // Proceedings of the XXII International Scientific and Practical Conference. February 28, 2020. – Warsaw, Poland – Vol. 1.
3. Дубовик О.Л. Экологическое право. – М. 2006. – С. 202.
4. Боголюбов С.А. Экологическое право. – М. 2007. – С. 59–64.
5. Sumner J.B. Chemistry of enzymes and methods of their research. – М.: Chemistry, 1948. – Pp. 78–109.
6. Гиззатова Г.Л., Шипаева Т.А. Уреазы – ключевой фермент биодegradации мочевины. DOI: 10.18454/IRJ.2016.45.175.
7. Turakhodjaeva F., Methods to Improve the Mechanical Properties of Biomass // Processing and Fabrication of Advanced Materials – XXVII; Jonkoping, Sweden, 27-29 May, 2019. – Pp.396–403.

**ОЦЕНКА УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОЙ
ЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
НА ОСНОВЕ ИНДЕКСА ПОТЕНЦИАЛА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

И.В. Устинович

Белорусский национальный технический университет

Экономический анализ тенденций развития креативных индустрий в различных странах посвящен оценке прямого вклад креативных индустрий в создание базовых макроэкономических агрегатов (таблица 1). Существуют три основные модели оценки креативных индустрий: модель производственной цепи (от производства содержания до распространения), креативная модель цепочки создания стоимости (разработка, производство, маркетинг, продажи, доставка, обслуживание), трех секторная модель: общественный, частный и промежуточные сектор (включает только частный рыночно-ориентированные отрасли). Однако без качественного человеческого капитала невозможно развитие как креативных индустрий, так и современной экономики, основанной на знаниях.

В 2018 году Республика Беларусь заняла 50 (всего их 189) позицию в индексе человеческого развития (далее – ИЧР), тем самыми поднялась на 3 позиции по сравнению с предыдущим периодом. Темпы роста ИЧР по сравнению с 2000 годом составили порядка 20 процентов (0,817 в 2018 году, по сравнению с 0,682 в 2002 году) [1]. Информация о динамике основных компонентов индекса с 2000 года представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика показателей ИЧР Республики Беларусь

Год	Продолжительность жизни при рождении, год	Ожидаемая продолжительность школьного обучения, год	Средняя продолжительность школьного обучения, год	Валовый Национальный доход (ВНД) на душу населения, USD	Уровень ИЧР
2000	67,4	13,3	8,9	7549	0,682
2005	68,3	14,6	9,3	11237	0,724
2010	70,8	15,5	12,0	15978	0,792
2015	73,7	15,5	12,2	16450	0,811
2016	74,0	15,5	12,3	15997	0,812
2017	74,3	15,5	12,3	16542	0,815
2018	74,6	15,4	12,3	17039	0,817

Источник: разработка автора на основе [1]

Республика Беларусь была отнесена экспертами к странам с очень высоким уровнем индекса человеческого развития (Топ из 62 стран). Практически по всем показателям качества человеческого развития Беларусь входит в лучшую из трех группу стран по показателям качества человеческого развития.

Прогресс в области развития человеческого потенциала, измеряемый ИЧР, полезен для сравнения между странами. Например, с 2000 по 2018 годы Беларусь, Казахстан и Украина демонстрировали различную динамику ИЧР. Среди европейских и среднеазиатских стран схожими по уровню ИЧР, по площади и количеству населения за 2018 г. являлись Сербия и Азербайджан, их сравнительный анализ по показателям ИЧР представлен в таблице 2.

Таким образом, можно отметить, что практически по всем позициям (показатели ИЧР) Республика Беларусь опережает схожие по количеству населения и площади страны и уступает лишь по средней продолжительности жизни Сербии. В целом ее показатели ИЧР выше средних значений, характерных для стран Европы и Центральной Азии.

Таблица 2 – Сравнительный анализ показателей ИРЧ в 2018 году в разрезе стран и регионов

Страна	Уровень ИРЧ	Позиция страны в ИРЧ	Продолжительность жизни при рождении, год	Ожидаемая продолжительность школьного обучения, год	Средняя продолжительность школьного обучения, год	ВНД на душу населения, USD
Республика Беларусь	0,817	50	74,6	15,4	12,3	17039
Азербайджан	0,754	87	72,9	12,4	10,5	15240
Сербия	0,799	63	75,8	14,8	11,2	15218
Европа и Центральная Азия	0,779	–	74,2	14,6	10,2	15498
Страны с очень высоким уровнем ИРЧ	0,892	–	79,5	16,4	12,0	40112

Источник: разработка автора на основе [1]

Список использованных источников

1. Human Development Report 2019 – Beyond income, beyond averages, beyond today: Inequalities in human development in the 21st century [Electronic resource]. – Mode of access: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2019.pdf>. – Date of access: 20.10.2020

УДК 339

МАРКЕТИНГ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ: МЕТОДЫ, СТРАТЕГИИ И КОМПОНЕНТЫ

В.М. Усюкевич

Белорусский национальный технический университет

Маркетинг в социальных сетях (англ. Social Media Marketing, SMM) имеет важное значение в сфере продвижения товаров и услуг, что позволяет потребителю намного легче найти тот товар или услугу, которые будут удовлетворять его потребностям. Маркетинг в социальных сетях возник в 21 веке благодаря развитию таких социальных сетей как Вконтакте, Instagram, Facebook.

Маркетинг в социальных сетях – это комплекс мероприятий, который реализуется через рекламные объявления в социальных сетях, позволяющий привлечь новых клиентов, с целью получения прибыли.

Существуют различные способы привлечения клиентов через социальные сети. Один из этих способов – это создание компаниями сообществ в социальных сетях. В этих сообществах можно очень легко донести всю информацию о товаре или услуге пользователям, которым он может быть интересен. В сообществах можно разместить новую и актуальную информацию о товаре или услуге, донести его полезность и необходимость и показать отзывы других довольных клиентов.

Маркетинг в социальных сетях является постоянно активным процессом, поэтому нужно следить за изменением интересов потребителей и появлением новых трендов.

Существующие методы в SMM представлены на рисунке 1. Помимо методов существуют еще и стратегии. Стратегии SMM – это план продвижения, который делает продукт или услугу конкурентоспособной. Основные стратегии работы в SMM представлены на рисунке 2.

Работа по построению сообщества подразумевает то, что рекламодателю важно, чтобы потенциальный потребитель перешел по какой-либо ссылке или оставил заявку. Применяя эту стратегию, аудитории показывают рекламу постоянно. При работе с контентом рекламодатель старается начать коммуникацию с аудиторией, вовлекая в контент. Комбинированная стратегия сочетает в себе и работу с контентом, и работу по построению сообщества. Основные компоненты SMM-стратегии представлены на рисунке 3.

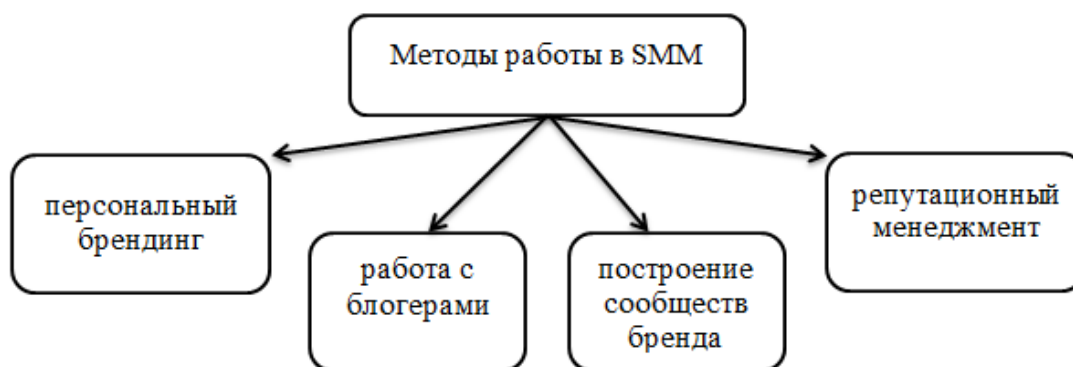


Рисунок 1 – Основные методы работы в SMM

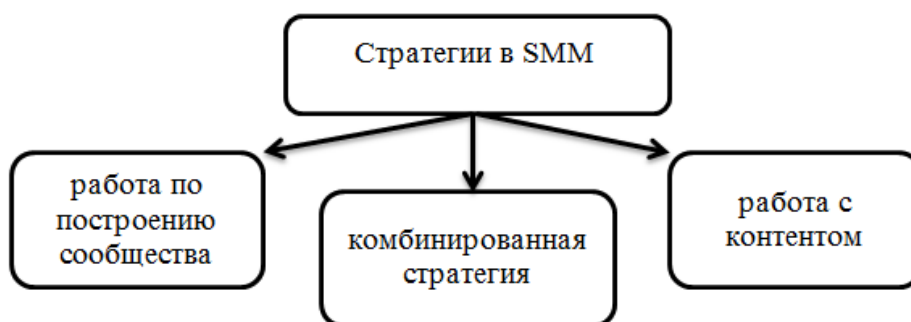


Рисунок 2 – Основные стратегии работы в SMM

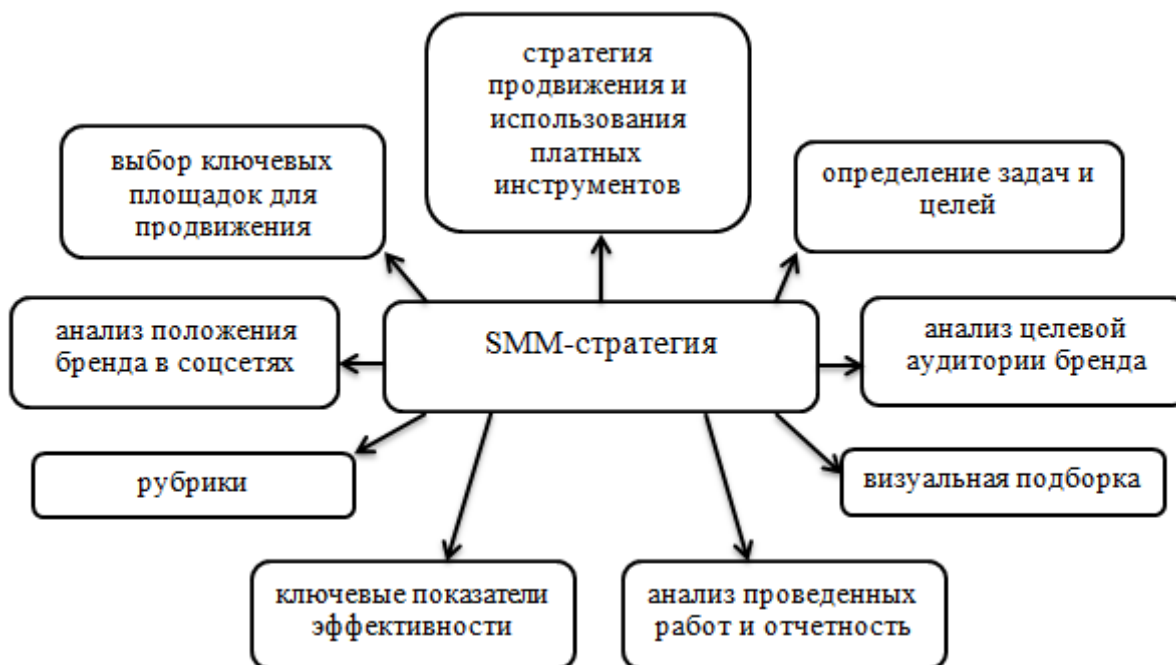


Рисунок 3 – Основные компоненты SMM-стратегии

Таким образом, для успешной деятельности предприятия, работа специалиста в сфере SMM должна заключаться в знании и умении пользоваться всеми вышеперечисленными методами и стратегиями, а также использовании основных компонентов SMM-стратегии.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОСТРОЕНИЮ ЗАЩИЩЕННЫХ АНТЕНН
ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ СТАНЦИЙ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ***А.М. Фурсевич**Белорусская государственная академия связи*

Фазовращатели (ФВ) наиболее широко применяются в ФАР РЛС. Современные ФАР состоят из нескольких тысяч или даже десятков тысяч элементов, каждый из которых содержит фазовращатель. Поэтому характеристики и стоимость ФАР в значительной степени зависят от параметров и стоимости фазовращателей. В настоящее время в основном используются ферритовые и полупроводниковые ФВ.

Применение ферритовых ФВ в большинстве случаев становится целесообразным на частотах 1–2 ГГц и выше. На более низких частотах требуется намагничивать ферритовые элементы до значений, превышающих точку резонанса, что приводит к неизбежности применения весьма мощных и громоздких управляемых магнитных систем.

Наиболее экономичными по затратам энергии на управление являются фазовращатели с замкнутой магнитной цепью, обладающие магнитной памятью. В таких ФВ изменение намагниченности феррита, а, следовательно, и вносимого фазового сдвига осуществляется короткими импульсами тока, по окончании которых фазовый сдвиг остается неизменным в течение длительного времени. Фазовращатели с незамкнутой магнитной цепью применяются лишь в ряде специальных устройств, например, когда требуется непрерывно изменять фазу волны в очень широких пределах или если по условиям технологии производства сформировать замкнутую магнитную цепь невозможно.

Наибольшее распространение по сравнению с коаксиальными, полосковыми и микрополосковыми ФВ к настоящему времени получили волноводные ФВ, характеризующиеся значительно меньшими потерями и лучшим согласованием.

С увеличением напряженности внешнего ВЧ поля в ферромагнитных материалах начиная с некоторого значения наблюдаются пороговые явления – резко увеличиваются потери из-за возбуждения спиновых волн. В связи с этим при разработке ФВ, рассчитанного на высокую импульсную мощность, необходимо определить максимальную напряженность ВЧ магнитного поля в ферритовом стержне и с учетом его выбрать ферромагнитный материал.

В результате оптимизации характеристик фазовращателя уточняются геометрия волноводящей системы и параметры используемых материалов (диэлектриков, феррита), при которых коэффициент качества Q , равный отношению максимального значения управляемого фазового сдвига к максимальным потерям в заданном интервале рабочих частот, температур, полей намагничивания имеет наибольшее значение.

При конструировании ферритовых ФВ следует учитывать, что механические нагрузки на ферромагнитный материал могут значительно (в несколько раз) уменьшить V_m и фазовый сдвиг. Такие нагрузки возникают как из-за деформаций элементов конструкции (волноводов), так и из-за свойственной ферромагнитным материалам магнитострикции, зависящей от кристаллической структуры материала. Материалам с высокой прямоугольностью петли гистерезиса свойственна слабая магнитострикция.

При выборе полупроводникового ФВ учитывается, что в основном они применяются в ФАР. Это и определяет совокупность предъявляемых к ним требований. Однако эти требования тесно связаны с параметрами самих ФВ, основными из которых являются: дискрет фазы, его стабильность, число диодов, рабочая полоса частот, время переключения, габаритные размеры, масса, потери, мощность, потребляемая по цепям управления, и др. Современные полупроводниковые рпн-диоды позволяют управлять в линиях передачи импульсной мощностью $P_{И} \leq 100$ кВт и средней мощностью $P_{СР} \leq 1$ кВт. Исходя из этих параметров выбирают вид ФВ (проходной или отражательный) и тип линии передачи (табл. 1). Дискрет определяет уровень боковых лепестков в ФАР и требуемую точность установки ДН, а число рпн-диодов – потери, габаритные размеры и массу ФВ.

Таблица 1 – Рекомендации по выбору полупроводникового фазовращателя

Тип фазовращателя	f , ГГц	разряд	РСР, Вт	L , дБ	КСВ	число диодов	
Отражательный: полосковый коаксиальный	1,55...5,2	2	–	0,9		3	
	10±4%	2	10	1,1		3	
	1,5±2,3%	2	60	0,9		12	
	15±4,2%	2	2	1,0		–	
	15±3,2%	2	10	1,35		3	
Проходной: полосковый	4,45±5%	4	10	2	1,25	9	
	5,6±3,5%	4	10	1,7	1,25	9	
	3,9...6,2	3	40	1,2	1,3	–	
	8,5±2,5%	4	30	2	1,28	24	
	3,5±2%	4	–	2,2	1,3	8	
	3,5±5%	3	50	1	1,23	6	
	коаксиальный	3,5±5%	4	15	1,3	1,25	16
	волноводный	5...5,8	4	–	1,7	1,2	14
		5±5%	4	–	1,7	1,2	14
		5±5%	4	–	1,7	1,2	14

УДК 331.108.26

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РОТАЦИИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ

И.Н. Фурсевич

Белорусский национальный технический университет

Инновационная привлекательность, конкурентоспособность предприятия в значительной степени зависят от рационального использования персонала, как одного из важнейших ресурсов предприятия. Четко спланированная система управления человеческим капиталом является важнейшим критерием развития предпринимательской активности предприятия. Ротация руководителей и специалистов, как функция управления человеческим капиталом, способствует достижению целей предприятия в его стратегическом развитии.

Поскольку основные цели ротации управленческого персонала заключаются в повышении эффективности работы самого работника; структурного подразделения, которым специалист руководит; предприятия в целом, при ротации управленческого персонала высшего звена управления, то в дальнейших расчетах указанная эффективность будет проводиться методом сравнения фактических данных с нормативными (наиболее оптимальными) значениями. В зависимости от интегрального показателя эффективности ротации управленческого персонала принимается решение о ротации руководителя или специалиста. Промежуточные оценочные показатели, отражают все функции работника: производственную функцию, профессиональную функцию, коммуникационную функцию, эмоционально-ретранслирующую функцию и другие. Методика оценки эффективности ротации управленческого персонала представлена в таблице 1.

В отличие от существующих, методика дает возможность получить количественную оценку изменений в работе специалиста или руководителя, которые произошли в результате ротации на всех уровнях производственного процесса от рабочего места до предприятия в целом.

Использование результатов предложенной методики позволит предприятиям путем экономических расчетов аргументированно обосновать решение о вертикальной ротации вниз или вверх или горизонтальной ротации руководителя или специалиста. Для конкретного работника использование предложенной методики позволяет выявить резервы повышения профессионального и должностного роста, поскольку он может сопоставить свои фактические данные с нормативными значениями.

Таблица 1 – Методика оценки эффективности ротации управленческого персонала

Уровень оценки эффективности ротации управленческого персонала	Показатели эффективности ротации управленческого персонала	Расчет промежуточных коэффициентов показателей эффективности ротации управленческого персонала	Определение усредненного коэффициента показателей эффективности ротации управленческого персонала	Удельный вес уровня ротации в интегральном показателе эффективности ротации управленческого персонала
1. Рабочее место руководителя (специалиста)	1.1 Средняя заработная плата	$\mathcal{E}P_i = \frac{ПР_{\Phi}}{ПР_{\Psi}}, \text{ если}$ <p>показатель стимулятор;</p> $\mathcal{E}P_i = \frac{ПР_{\Psi}}{ПР_{\Phi}}, \text{ если}$ <p>показатель дестимулятор, где</p> $\mathcal{E}P_i - \text{промежуточный коэффициент показателей эффективности ротации управленческого персонала,}$	$\mathcal{E}P_{PM} = \frac{\lambda \mathcal{E}P_i}{5},$ <p>где $\mathcal{E}P_{PM}$ – коэффициент эффективности ротации персонала «Рабочее место»</p>	0,5
	1.2 Количество рационализаторских предложений			
	1.3 Уровень компетенций (по занимаемой должности)			
	1.4 Уровень удовлетворенности трудом			
	1.5 Уровень эмоциональной нагрузки			
2. Структурное подразделение, служба, отдел	2.1 Производительность труда (средняя по службе, отделу, подразделению)	$\mathcal{E}P_i = \frac{ПР_{\Psi}}{ПР_{\Phi}}, \text{ если}$ <p>показатель дестимулятор, где</p> $\mathcal{E}P_i - \text{промежуточный коэффициент показателей эффективности ротации управленческого персонала,}$	$\mathcal{E}P_{СП} = \frac{\lambda \mathcal{E}P_i}{5},$ <p>где $\mathcal{E}P_{СП}$ – коэффициент эффективности ротации персонала «Структурное подразделение»</p>	0,3
	2.2 Текучесть кадров			
	2.3 Уровень производственного травматизма, случай / 1000 работников			
	2.4 Уровень дисциплинарных взысканий, случай / 1000 работников			
	2.5 Уровень многофункциональности служащих, число заменяемых функций			
3. Предприятие в целом (макроуровень)	3.1 Дифференциация зарплаты по предприятию	$ПР_{\Phi} - \text{значение фактического уровня показателей эффективности ротации управленческого персонала;}$ $ПР_{\Psi} - \text{значение целевого (оптимального) уровня показателей эффективности ротации управленческого персонала.}$	$\mathcal{E}P_{ПЦ} = \frac{\lambda \mathcal{E}P_i}{5},$ <p>где $\mathcal{E}P_{ПЦ}$ – коэффициент эффективности ротации персонала «Предприятие в целом»</p>	0,2
	3.2 Коэффициент использования специалистов			
	3.3 Снижение удельных расходов на персонал			
	3.4 Коэффициент совмещения профессий			
	3.5 Уровень внутренней коммуникации			
	3.6 Уровень стрессовости в трудовом коллективе			
	3.7 Коэффициент взаимозаменяемости специалистов			
Интегральный коэффициент эффективности ротации управленческого персонала (ИПР)		$ИПР = 0,5 \cdot \mathcal{E}P_{PM} + 0,3 \cdot \mathcal{E}P_{СП} + 0,2 \cdot \mathcal{E}P_{ПЦ}$		

SITCOMS AS A REFRESHING BREAK IN BUSINESS ENGLISH CLASS ROUTINE*Khramtsova M.V.**Belarussian National Technical University*

Business English teachers often face the problem of their students' gradually losing a grip of spoken language, preoccupied too much with economic texts. Under the circumstances. A quality sitcom serves as a refreshing break in business English class routine for both teachers and students.

Using a sitcom provides a good opportunity to build a broader vocabulary into their speech and teach talking on a wide range of everyday life topics and, above all enjoy the process of learning English. It may seem a kind of hedonistic approach but learning any language turns out to be effective when linked to emotions. Sitcom is perfect for deepening listening-comprehension skills and communication skills while sharing opinions on the episode.







Choosing a sitcom for intermediate level students, start with everyone's favourite "Friends", which has become unrivalled classic or "Big Bang".

For a start kick off any lesson with a good warm-up activity, that gets students thinking about the upcoming material.

Warm-up can be a vocabulary drill, for which you can go through the selected episode, while planning the lesson and pinpoint useful words. Pre-teaching new words is a good way to make sure they understand the script. On the other hand, this kind of activity brings better result after watching the episode, when they try to catch their meanings from the context first. It creates mental tension and provokes subsequent interest.

Warm-up can also be a guessing game. For instance, the teacher can show the students a number of pictures taken from the episode and invite them to predict the forthcoming events.

The teacher can prepare work sheets and give them out after watching the episode. It will simplify and structure teacher's work on it. Look as an example at the one below. (Episode 3 of the 1st season, called "The one with a thumb").

<i>Season 1, Episode 3 The one with a thumb</i>				
<u>COMPREHENSION</u>				
	1. Describe the new character. What does it mean "Innate Allanness"?			
	2. Answer the following questions			
	Why is the episode called <i>The one with a thumb</i> ?			
	Why there was not any Alan bashing at all?			
What kind of yardstick is he going to be?				
What is a tiny little hitchhiker? Why can't Phoebe accept the gift of 500 and 700 \$ on her account?				
Which vowels did Phoebe pick out and which left? Why?				
What's Alan's attitude to the company of friends? Why?				
3. Let's check your memory! Who likes each drink? Write under the photo.				
decaf cappuccino, coffee black, latte, iced tea				
				

3. Whose bad habit or flaw is this?

Chain smoking, lisping, knuckle-cracking, over-pronouncing, laughing with snort, chewing hair, nursery rhyme singing

Monica	Alan	Phoebe	Chandler	Ross	Joey

4. Translate into English



Моника не хочет представлять своего нового парня, Алана, своим друзьям, потому что они высмеивали всех ее прежних парней. К ее удивлению, они высоко оценивают личность и навыки Алана. Однако она обнаруживает, что не чувствует искры с Аланом, и расстается с ним. Ее друзья очень тяжело переживают эту новость, но Алан испытывает облегчение (поскольку он терпеть не может ее друзей). Чендлер

возобновляет свою привычку курить. Фиби сталкивается с проблемой со своим банковским счетом, когда банковская ошибка в ее пользу приносит ей 1000 долларов. Она отдает деньги (и подарок – футбольный телефон) бездомной приятельнице, которая, в свою очередь, покупает ей газировку. Когда Фиби открывает банку, она находит внутри большой палец, поэтому компания по производству газированных напитков отправляет ей 7000 долларов в качестве компенсации. Фиби находит им блестящее применение.

Additional sitcom activities can include role-play of the selected episodes, voicing the selected episodes when you play the clip with no sound, writing a review and so on

In conclusion, it is worth mentioning that the teacher can invite students to choose a sitcom. No doubt, using it is sure to be a question of trial and error. But don't give up and look for exciting authentic material! It will doubtless make you a desirable teacher for your class.

УДК 332. 146

ИННОВАЦИИ В РАБОТЕ С ОТХОДАМИ ПОЛИМЕРОВ В ЖКХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В.В. Шевардов, С.И. Пупликов

Институт предпринимательской деятельности

Одна из ключевых целей, поставленных в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года, состоит в переходе страны к экономике, основанной на знаниях [1]. В целях обеспечения концентрации государственных ресурсов на реализации наиболее важных и значимых направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности принят Указ Президента Республики Беларусь от 07.05.2020 № 156 «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы».

Особое место в ряду проблемных вопросов ЖКХ занимает проблема утилизации полимерных отходов [2, 3], ежегодный прирост которых достиг критического значения (5 и более процентов) для многих стран мира, включая и Республику Беларусь. Вопросы изучения утилизации полимерных отходов исследуются в Республике Беларусь, так в Институте Жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси в 2018 году выполнена тема НИР «Исследование морфологического состава полимерных отходов в составе твердых коммунальных отходов и подготовка предложений по их вторичному использованию». В течение 2019–2020 гг.

предмет этой тематики является сферой научных интересов сотрудников кафедры экономики и управления инновационными проектами в промышленности Белорусского национального технического университета и кафедры экономики и управления УО Институт предпринимательской деятельности (г. Минск).

Цель проводимых исследований – исследовать морфологический состав полимерных отходов в составе ТКО, относящихся по происхождению к отходам производства и отходам потребления, и выработать предложения по возможным направлениям их использования с учетом существующих технологий и имеющихся объектов переработки.

В соответствии с поставленной целью, в рамках выполненных исследований решены следующие задачи.

Проведен сбор, анализ и обобщение информации об объемах образования в Республике Беларусь полимерных отходов, входящих в состав ТКО, по видам.

Проведен анализ объемов образования в Республике Беларусь пластмасс на основании данных об их производстве, экспорте и импорте (кроме каучука и резиновых изделий) за 2016 и 2017, 2018 и 2019 годы по видам [4].

Осуществлена оценка потенциальных объемов образования в Республике Беларусь отходов полимеров по видам в целом и в составе коммунальных отходов [4].

Проведена оценка потенциальных объемов образования в Республике Беларусь отходов пластмассы (полимеров) по видам по основным товарам, включенным в приложение 1 к Указу Президента Республики Беларусь от 11 июля 2012 г. № 313.

Собраны и обработаны данные об использовании полимерной упаковки по видам при производстве основных потребительских товаров, в том числе в расчете на единицу.

Определен фактический морфологический состав полимерных отходов в ТКО в городах с различной степенью благоустройства жилищного фонда по результатам замеров (сезон «лето»).

Сделаны промежуточные выводы по полученным данным и результатам проведенного анализа и формирование с достаточной степенью достоверности сводных данных об объемах отходов полимеров в составе ТКО.

Список использованных источников

1. Стратегия «Наука и технологии: 2018–2040» [Электронный ресурс] / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Минск. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/>. – Дата доступа: 10.2020.

2. Пупликов С.И. «Наука и производство в жилищно-коммунальном хозяйстве Беларуси: новые формы решения экологических проблем» / С.И. Пупликов/ «Новая парадигма российского менеджмента: гипотезы, концепции практики», материалы Национальной (всероссийской) науч.-практ. конф., Москва 27–28 июня 2019 г. / Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова – Москва, 2019. – С. 153–156.

3. Информация об объемах сбора и использования вторичных материальных ресурсов, размерах и направлениях расходования средств, полученных оператором вторичных материальных ресурсов от производителей и поставщиков товаров и упаковки в 2019 году. – Минск. – Режим доступа: <http://www.Vtooperator.by/>. – Дата доступа: 10.2020.

4. Бусыгин, Д.Ю. Обоснование основных направлений комплексного анализа на основе интегрированных отчетов / Д.Ю. Бусыгин, Н.А. Антипенко, Ю.Н. Бусыгин // Современные инновационные технологии и проблемы устойчивого развития общества: Материалы IX международной научно-практической конференции (Минск, 13 мая 2016 г.) / сост. Кривцов В.Н., Горбачев Н.Н. – Минск: «Ковчег», 2016. – С. 9–10.

E-PORTFOLIO AS ONE OF MEANS FOR INCREASING THE EFFECTIVENESS OF A UNIVERSITY

Н.И. Шумская

Белорусский национальный технический университет

Our life is being digitalized more and more and it is natural to use all information technologies achievements for optimizing it. The implementation of modern technologies in universities helps to promote better communication between students and university staff, to provide facilities for study, to support students in their everyday life.

High education is permanently transforming and there are several reasons for that. First of all the high speed of the modern life makes it impossible once to gain some information in an educational institution and then to use it for the whole life. A lot of old professions are disappearing and a lot of new ones are appearing every year. This fact has changed the educational system dramatically. Now universities try to give basic knowledge that can be used in a lot of spheres and for rather long time. Secondly, the complication of technological processes, the spread of high technologies keep students looking for the possibility to gain practical competences that can be used for completing particular works. New trends in education and self-education try to meet these needs but they demand organizational solutions. A new type of e-portfolio can be helpful.

Nowadays e-portfolio for study is widely used in a lot of universities all over the world. Usually it is connected to the university site and is used mostly for organization of education. Professors and tutors give tasks to their students and check some works, the dean's office sends messages about different events, student communities inform about their activities. Also, there is e-portfolio for work and it is a detailed resume that nowadays is used by specialists in different fields. There it is possible to present various achievements and to describe skills. Usually these two types of portfolios are separate.

The working combination of the above-mentioned e-portfolios will be able to solve the following tasks:

- to improve the communication between the university authorities, student communities and the students;

- to widen links of professors and tutors and students that will enrich the educational process;
- to support the further dialog with alumni.

The first point aims at making better the students' life. Accessible schedules, well-timed information about different events, entertainments enhance the life in the university.

The second point is about the main goal of the university performance, it is about the process of teaching and learning. E-portfolio may open the opportunities for, first, distant learning, then it can enrich teamwork at different projects, it can improve writing skills while analytical commenting and blogging.

The third point can bring profits to both sides: alumni and university. The university can trace the path of its alumni and offer educational courses to improve the former students' skills or to retrain if it is necessary. The information about successful alumni will obviously boost the profitability of the university. The alumni gain the support from their alma mater, possibility to choose educational courses with known professors and tutors and in known environment.

Information technologies are penetrating in all spheres of our life. The implementation of combined e-portfolio in universities will allow to optimize inter-university communication, to improve the educational process, to provide profitable relations with alumni.

К ВОПРОСУ ОБ УМЕНЬШЕНИИ ВЛИЯНИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА РАЗВИТИЕ МИРОВОГО ТУРИЗМА

К.И. Шумский

Белорусский национальный технический университет

2020 год оказался годом, когда на планете Земля разразилась пандемия COVID-19, которая повлекла за собой спад во всех сферах экономики. Туризм не стал исключением, вероятно, понеся даже самые большие потери, относительно других секторов. В связи с объявлением карантина в большинстве стран мира и закрытием границ туристы просто не имели возможности попасть в другие страны, более того во многих странах был под запретом и внутренний туризм. По данным мировой статистики показатели с января по июнь 2020 года уже снизились на 65 % в целом по миру относительно аналогичного периода в 2019 году. К концу 2020 года в туристической сфере прогнозируется спад и вовсе до 80 % [1].

Влияние пандемии будет существенным и в 2021 году, тем более, что никто не берется прогнозировать время ее окончания. Ожидается, что особо серьезно удар пандемии по сфере туризма ощутят туристические страны, в которых доля доходов от туризма в ВВП достаточно высока. В целом же в мире и в будущем 2021 году по самому благоприятному сценарию потери могут составить около 65 %, в то время как при самом негативном потери вновь достигнут до 80 % [2]. Все дело в том, что, даже после окончания пандемии туристы могут остерегаться покинуть свою страну и будут предпочитать путешествовать на небольшие расстояния, если вообще решатся на путешествие.

Конечно же правительствами разных стран и интеграционными группировками разрабатываются пути решения появившейся проблемы. Первым вариантом предлагается механизация услуг по обслуживанию туристов в отелях. Это решение позволит сократить количество контактов приезжих с обслуживающим персоналом и позволит уменьшить риск заражения. Помимо этого, предлагается механизм увеличения туристических потоков внутри стран. Уже в настоящее время туристические фирмы стран Организации экономического сотрудничества и развития стали больше ориентироваться на внутренний рынок, так как видят в нем потенциал для быстрого восстановления [2]. Для диверсификации предложений для внутреннего туризма изыскиваются новые ресурсы и внедряются новые практики, среди которых особой популярностью начинают пользоваться экологический и фольклорный туризм, а также краеведение. Стратегические же планы стран Организации экономического сотрудничества и развития по восстановлению туристической отрасли предлагают расширение всех предлагаемых услуг с обязательным постоянным соблюдением углубленных гигиенических норм.

Мировая туристическая индустрия в настоящее время переживает тяжелые времена, которые скорее всего могут стать сильным мотивирующим фактором для глобальных изменений во всей отрасли. Некоторые из изменений уже происходят в наше время, среди них, как было упомянуто выше, такие как механизация некоторых сервисов, повышение экологичности предоставляемых туристических услуг, углубление интереса к краеведению и фольклору.

Список использованных источников

1. Richter, Felix. COVID-19's Crushing Impact On International Tourism [Electronic resource] / Felix Richter // Statista, Sep 28, 2020. – Mode of access: <https://www.statista.com/chart/22691/effect-of-the-pandemic-on-international-tourist-arrivals/>. – Date of access: 19.10.2020.

2. Tourism Policy Responses to the coronavirus [Electronic resource] / (COVID-19) OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19) // OECD, Updated 2 June 2020. – Mode of access: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/tourism-policy-responses-to-the-coronavirus-covid-19-6466aa20/>. – Date of access: 19.10.2020.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА В ПРОЦЕССЕ УГЛУБЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ

К.В. Якушенко

Белорусский национальный технический университет

Основная цель интеграционного процесса – поиск форм и методов сотрудничества в рамках регионального или международного масштаба. Развитие интеграции стало закономерным результатом роста производительных сил, которые требовали более надежных контактов, связей и отношений между субъектами и устранения многочисленных препятствий на пути сотрудничества. Союзное государство даже без учета длительной истории тесных экономических взаимоотношений в последние несколько лет активно формируют единую пространственно-временную территорию, на которой реализуют различные варианты взаимовыгодных отношений. Соответственно, при разработке концепции формирования Единого информационного пространства России и Беларуси предлагается взять за основу базовые положения уже существующего единого экономического пространства для двух стран.

Среди зарубежных исследователей обычно выделяют классическую теорию интеграционных этапов Б. Баласса, которая основывается на критериях уменьшения дискриминации компаний на каждом этапе либерализации факторов производства. Однако приведенные Балассом формы интеграции постепенно претерпевают изменения: использование только критерия снятия барьеров для перемещения факторов производства и устранения дискриминации во взаимных отношениях оказывается недостаточным для выявления всего разнообразия возможных форм интеграционного взаимодействия государств, возникает потребность в создании единых программ, механизмов и структур, а также в усилении роли наднациональных институтов, в формировании более скоординированной политики государств и в появлении нового качества в этой координации. И здесь встает вопрос о степени координации политики на каждой стадии интеграционного взаимодействия. В связи с этим, при единой политике обеспечивается более глубокая интеграция стран, ведущая к слиянию различных сфер суверенных экономик и к возникновению нового интеграционного качества – наднациональных правил в едином интегрированном пространстве.

Правомерно определить данную логику и на формирование единого информационного пространства интеграционного объединения (ЕИП) и рассмотреть, как на различных этапах интеграции изменяется степень координации политик и уровень достигнутого взаимодействия государств-членов. I этап – Информационный таможенный союз. Основной задачей формирования ЕИП на данном этапе является обеспечение информационного взаимодействия между участниками ВЭД и государственными органами. Возможно создание интегрированной информационной системы внешней и взаимной торговли, налаживание сбора официальной статистической информации. II этап – Единая экономико-информационная политика. Этап предполагает применение наднационального механизма формулирования такой политики, например, отход от процедуры единогласного голосования, повышение роли наднациональных институтов в определении политики и др. При этом возможна ликвидация скрытых барьеров во взаимной торговле товарами и осуществление либерализации движения факторов производства. Но для свободного движения товаров, услуг, капитала и трудовых ресурсов на территории интегрирующихся государств необходима унификация и стандартизация их характеристик. И усиление наднационального механизма играет в этом решающую роль. Требуется создание модели открытой информационной интеграции, включающей разработку единых процессов информационного взаимодействия во всех сферах экономики интеграционного объединения на основе обмена не только документами, но и данными. III этап – Единый информационно-цифровой союз. На данном этапе осуществляется свобода движения информации, которая является одной из основополагающих свобод при трансформации ин-

теграционных процессов, происходит усиление экономического взаимодействия посредством информационных и телекоммуникационных технологий и управление ЕИП посредством наднациональных органов исполнительной, судебной и законодательной власти. Такое пространство позволяет совершить качественный скачок в целом ряде отраслей государств-участниц и создать равные условия для ведения экономической деятельности на территории стран участниц союза. Дальнейший этап предполагает совершенствование этапа III и логическое движение группировки к ЕИП, что должно обеспечить снижение транзакционных издержек, оптимизацию организационных бизнес-структур, диверсификацию деятельности, возможность привлечения необходимых финансовых ресурсов для развития приоритетных направлений производства и другие преимущества.

В рамках интеграции при должном развитии ЕИП задачи повышения конкурентоспособности решаются с большей эффективностью.

Формирование и развитие единого информационного пространства Союзного государства и соответствующих информационных ресурсов является межотраслевой и межрегиональной проблемой, причем в данном случае следует рассматривать вопрос межрегиональности на внутривосточном и межвосточном уровнях. Данная проблема требует решения широкого спектра технико-технологических и организационных вопросов, значительных затрат ресурсов и должна решаться поэтапно.

УДК 658.4

РЕАЛИЗАЦИЯ СПОСОБНОСТЕЙ ПЕРСОНАЛА

Н.С. Ярош, А.В. Смёткина

Белорусский национальный технический университет

Реализация способностей персонала на рабочих местах является одним из ключевых факторов успешной деятельности компании. Поэтому необходимо непрерывно осуществлять процесс совершенствования системы управления человеческими ресурсами. В данной статье акцент делается на то, как компании должны использовать систему совершенствования способностей персонала с целью повышения своей конкурентоспособности.

В отечественной литературе рассматривались понятия «способности персонала» и «навыки персонала» [1], а также «оценка персонала» и «деловая оценка персонала» [1]. Однако, основа управления способностями персонала – это убеждение в том, что в бизнесе выигрывают те, у кого талантливые сотрудники. Сама же концепция управления талантами как процесса, создающего условия для того, чтобы организация получала, развивала и удерживала одаренных сотрудников, появилась только в конце 1990-х годов в организации SoftScape. Практиковал и развивал данную концепцию генеральный директор компании – Дэвид Уоткинс. В 1998 году он опубликовал статью «Управление талантами».

Термин «Управление талантами» впервые был упомянут в публикации международной консалтинговой компании McKinsey & Company в 1997 году. Эта статья была посвящена формирующейся в то время «войне за таланты» [2].

Основа управления персоналом – это убеждение в том, что в бизнесе выигрывают те, у кого талантливые сотрудники. Оно признано основным направлением в подборе персонала, при том, что все его составляющие хорошо известны.

Знаковыми элементами в управлении талантами являются [2]:

1. Планирование кадровых ресурсов (для прогнозирования будущих потребностей в талантливых сотрудниках и обеспечения ими организации).
2. Планирование преемственности (для снабжения кадрами, которые в будущем могут занять ключевые должности).
3. Управление эффективностью (для определения одаренных сотрудников и их потребностей в развитии).
4. Развитие менеджеров (для совершенствования навыков и роста потенциала).

5. Управление вознаграждениями (для привлечения, удержания и мотивации талантов).

6. Создание ценного пакета для сотрудников, которые превращает организацию в хорошее место для работы.

Главная идея концепции управления талантами, которая делает ее уникальной, состоит в том, что она позволяет объединить все эти процессы, чтобы создать интегрированный и согласованный подход к поиску и развитию талантов. В сущности, программа управления талантами – это ряд связанных между собой HR-мероприятий, которые направлены на объединение нескольких HR-практик таким образом, что они подкрепляли и дополняли друг друга. Управление талантами – «сфокусированное связывание», которое нужно для обеспечения организации необходимыми талантами, чтобы все составляющие этого процесса исправно работали на достижение общей цели.

Стратегия управления талантами включает возможность [3]:

- определить тех, кого должна охватывать программа управления талантами;
- установить, кого мы понимаем под талантом с точки зрения компетенций и потенциала;
- выявить будущие потребности организации в талантах;
- развивать организацию так, чтобы она стала «привлекательным работодателем»;
- вводить процессы аудита персонала (анализ способностей сотрудников);
- обеспечивать талантливым сотрудникам возможности для карьерного роста;
- создать благоприятную рабочую среду;
- развивать позитивный психологический контракт;
- совершенствовать лидерские качества линейных менеджеров;
- поощрять талантливых сотрудников.

От одаренных, талантливых людей многого ожидают, и они ожидают многого взамен. Руководитель талантливой команды должен четко понимать, какую роль его подопечные играют в достижении успеха, и уметь очень искусно и результативно с ними общаться. Он должен быть тем человеком, под руководством которого хотела бы находиться талантливая личность.

Список использованных источников

1. Стратегическое управление персоналом: краткий курс / Е.Ю. Колетвинова – М: Проспект, 2016. – 144 с.
2. Главный учебник HR в мире / Майкл Армстронг – М: Эксмо, 2019. – 416 с.
3. Управление талантами: краткий курс / Марк Эффрон, Мириам Орт. – М: Азбука Бизнес, Азбука-Аттикус, печ. 2013 (макет 2014). – 218 с.

СЕКЦИЯ 5
XXXIII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ – ММТТ-33»

УДК 004.89

ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТА ИНТЕРЕСА

Н.Н. Венцов, Л.А. Подколзина

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону

Ключевые слова: компьютерное зрение, машинное обучение, математическое моделирование, EMNIST, распознавание объекта интереса.

При реализации комплексного подхода к системе контроля состояния избранных устройств становится необходимым наличие программных продуктов, позволяющих выполнять мониторинг текущих состояний составных частей объектов. Искусственные нейронные сети (далее – ИНС) положительно зарекомендовали себя за счет способности к дообучению, точности распознавания, способности к масштабированию и распараллеливанию. Успешное применение ИНС для решения определенного круга проблем реального мира позволяет выбрать их в качестве ядра системы распознавания объекта интереса (далее – ОИ) и построения программного продукта. Однако ИНС не всегда способны предоставлять достаточную точность при решении сложных задач и требует дополнительных исследований, что обосновывает актуальность необходимости улучшения существующих методов и подходов.

Основной **целью** работы является разработка программного продукта, служащего обнаружению и распознаванию объекта интереса (далее – ОИ) на изображениях, полученных с мобильных устройств. **Объектом** исследования являются методы и подходы распознавания ОИ, применяемые в системах обработки и анализа изображений. **Предметом** исследования является модификация метода распознавания ОИ, с целью повышения эффективности функционирования системы. Основной задачей работы является реализация подхода к идентификации ОИ с использованием аппарата ИНС. **Методы** исследования. Для реализации программного продукта применялись методы цифровой обработки изображений в совокупности с аппаратом искусственных нейронных сетей.

Разработанный программный продукт состоит из 3 модулей: предварительной обработки изображения; идентификации и распознавания, реализованный с помощью применения процесса обучения ИНС; взаимодействия с пользователем через графический интерфейс.

Для проведения успешного распознавания ОИ необходимо выполнять предварительную обработку изображения для улучшения качества и устранения возможных шумов. Разработка модуля предобработки данных выполнялась с использованием библиотеки OpenCV. Была разработана и применена процедура изменения изображения (регулирование уровня освещенности, угла вращения, уровней масштабирования, размытия и уровней шумов) для аугментации данных и повышения надежности машинного обучения. Затем был создан набор данных, включающий в себя 650 аугментированных изображений (из 130 исходных). Ввиду того, что набор EMNIST содержит изображения размером 28×28 пикселей, из изображений собственного набора были извлечены искомые данные и проведено масштабирование к размеру изображений из коллекции EMNIST. Затем данные объединялись в один набор, который был разделен на обучающую и тестовую выборки, служащие для этапа обучения ИНС [1, 2] в соотношении 70 к 30. Обучающая выборка служит для настройки архитектуры нейронной сети, а тестовая используется для проверки точности конечной работы сети (валидация данных).

Основной модуль выполняет обучение многослойной ИНС на основе подготовленного набора обучающих данных и проводит тестирование адекватности работы, обученной ИНС на основе тестовой выборки. Была создана модель ИНС с активацией нейронной сети методом прямого распространения сигналов. В качестве функции активации используется сигмоидальная (логистическая) функция. Обучение проводилось с нормальным градиентным спуском.

Данные из набора предварительно перемешивались. Число входных узлов = 784 (28 · 28), число скрытых узлов – 75, число выходных импульсов – 36 (26 букв английского алфавита и 10 цифр), значение импульса обучения (альфа) – 0,001. Количество эпох – 800 с темпом обучения 0,001, с возможностью вычисления суммы квадратичной ошибки после каждой эпохи. Для повышения скорости обучения вычисление градиента проводилось отдельно для каждого сформированного в процессе работы мини-набора, вместо вычисления для всех тренировочных данных сразу. Затем проводилась оценка качества работы модели путем вычисления успешности предсказания на тренировочном наборе (вероятность). Все части разработанной системы были протестированы на реальных изображениях. Результатом проделанной работы является программный продукт, реализующий алгоритм распознавания ОИ.

Разработанный программный продукт способен распознавать символы, цифры, а также буквы английского алфавита, верхнего и нижнего регистра, а также поддерживает возможность проведения дообучения на основе набора данных, представляемого пользователем через графический интерфейс.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 19-01-00357 и № 18-01-00314.

Список использованных источников

1. Epshtein, B. Detecting text in natural scenes with stroke width transform / Epshtein, B., Ofek, E. et al. // In IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) –2010.
2. Nguyen, H.T. Text-independent writer identification using convolutional neural network / Nguyen, C.T., Ino, T., Indurkha, B., Nakagawa, M. // Pattern Recognition Letters. – 2019. – Vol. 121. – Pp.104–112.

УДК 621.791.72

КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКИ (ЭЛО)

Г.Г. Горанский², А.И. Поболь

¹Научно-технологический парк БНТУ «Политехник», ²Физико-технический институт НАН Беларуси

Моделирование влияния высокоэнергетического воздействия на структуру обрабатываемого материала проводилось методом термодинамического конечно-элементного (КЭ) анализа. Моделировали условия близкие к реальным процессам, происходящим при ЭЛО поверхности без оплавления. За основу взяты экспериментальные данные. Считали, что вся энергия луча идет на нагрев, а затем для корректировки применяли коэффициент, учитывающий особенности взаимодействия луча с поверхностью детали. При моделировании сделан ряд допущений:

- энергия, затрачиваемая и высвобождаемая во время фазовых переходов в материалах, во время нагрева и охлаждения не учитывалась;
- пучок электронов представлялся как равномерный тепловой поток по всей обрабатываемой поверхности, т.е. допускалось идеально равномерное сканирование всей обрабатываемой зоны;
- влиянием излучения нагретой детали и теплопередачи в оснастку в связи с быстрым протеканием процесса решено пренебречь.

ЭЛО образцов материалов выполнялась на базе установки с энергоблоком ЭЛА-15 с вакуумом в рабочей камере 10^{-2} Па. Система управления электронным лучом позволяла реализовывать ЭЛ воздействие на материалы в режимах точечного нагрева с высокой плотностью энергии (до 10^5 Вт/см²), нагрева расфокусированным лучом, линейного перемещения луча без сканирующей развертки, сканирования луча по заданной траектории. Эффективность ЭЛ нагрева образцов стали У8 оценивали с применением различной плотности энергии электронного пучка (таблица 1).

Таблица 1 – Режимы ЭЛО экспериментальных образцов стали У8

№ кривой	1	2	3	4
$q_{эл}, \text{Вт/см}^2$	848	1357	1683	2255
$t_{н}, \text{с}$	14,0	10,0	6,0	2,4

В центре образца с размерами $30 \times 30 \times 20$ мм зачеканивалась хромель-алюмелевая термопара, значения температуры записывались с помощью шлейфового осциллографа. Электронный луч диаметром 1 мм разворачивался в зону нагрева прямоугольной формы. Тепловой поток направлялся на центральную область образца размерами 10×10 мм². Мощность и плотность энергии ЭЛ нагрева регулировалась изменением тока луча.

Удельная мощность воздействия рассчитывалась как $q_{эл} = U \cdot I / F$, где U – ускоряющее напряжение в ЭЛ пушке (60 кВ), I – ток луча, F – площадь нагрева поверхности образца. Теплофизические свойства стали У8 взяты из справочников. Экспериментальное время воздействия соответствовало таблице 1. Удельная мощность потока подбиралась так, чтобы график изменения температуры, полученный КЭ моделированием максимально совпал с экспериментальным. В результате КЭ моделирования получены диаграммы распределения температур в различные моменты времени (рис. 1).

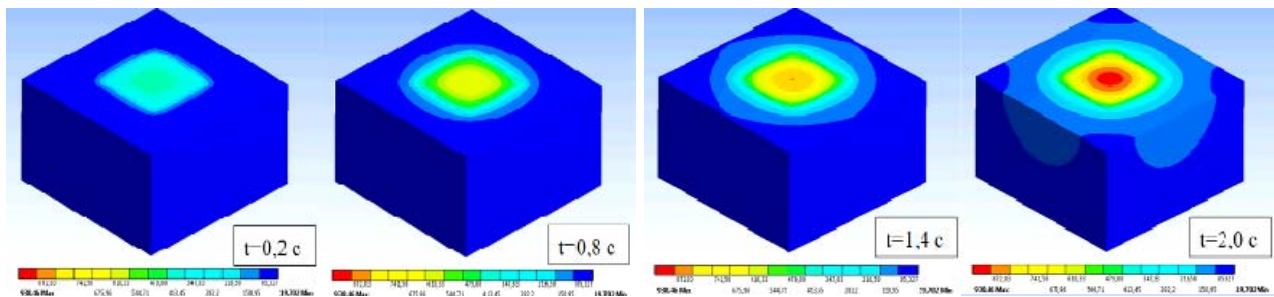


Рисунок 1 – Временные диаграммы распределения температур

Распределения температур в эксперименте и по результатам КЭ моделирования – на рисунке 2. Цифрами со штрихами обозначены смоделированные кривые 1–4 таблицы 1. Расхождение значений эксперимента и КЭ модели для максимальных и установившихся температур не превысило 35 °С.

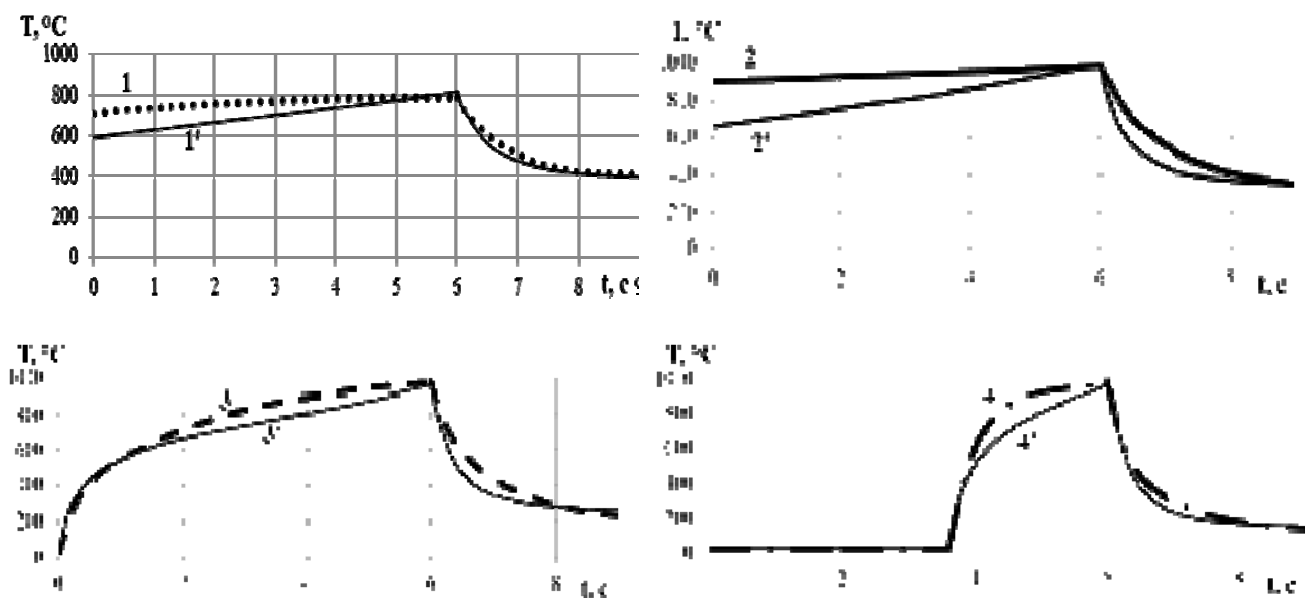


Рисунок 2 – Распределение температур (эксперимент и КЭ моделирование)

На рис. 3 дана зависимость эффективной удельной тепловой мощности от затраченной. Зависимость можно считать линейной, а пересчет проводить, пользуясь уравнением для линии тренда $Q_{уд.зат.} = 3,1 \times Q_{уд.эфф.} - 672$. Разработанная методика моделирования использована для расчета энергетических параметров (режимов и циклограмм) процесса ЭЛО.

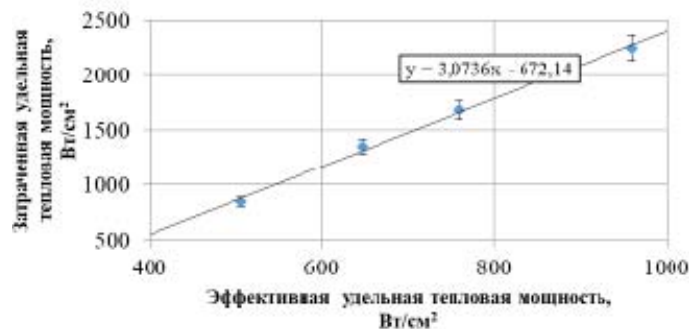


Рисунок 3 – Эффективная и затраченная удельные тепловые мощности

УДК 621.81.:621.337

АЛГОРИТМ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОГО СПЕКАНИЯ

Г.Г. Горанский², А.И. Поболь

¹Научно-технологический парк БНТУ «Политехник», ²Физико-технический институт НАН Беларуси

Учет структурных изменений порошкового материала при электроконтактном спекании (ЭКС) и вытекающих из этого изменений его механических свойств выполнялся методом многошагового моделирования в соответствии с блок-схемой (рис. 1).

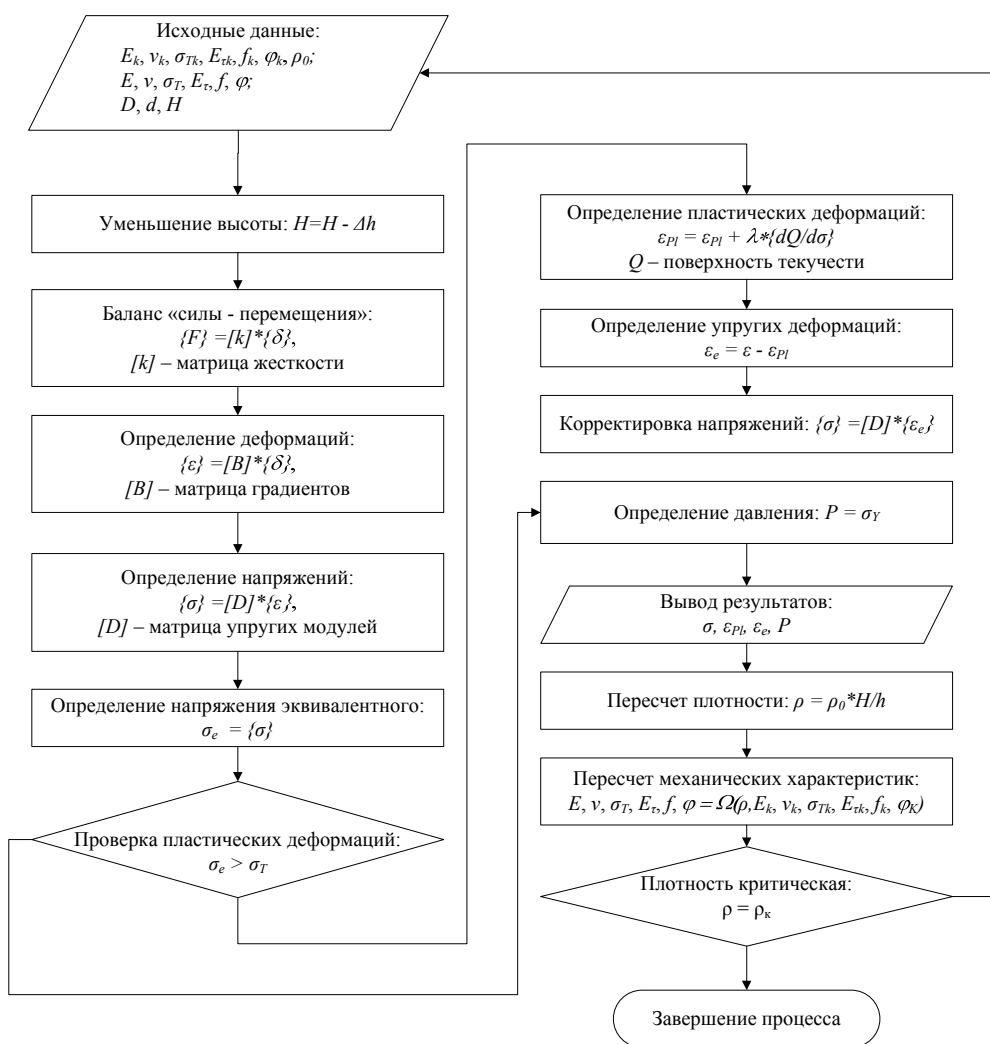
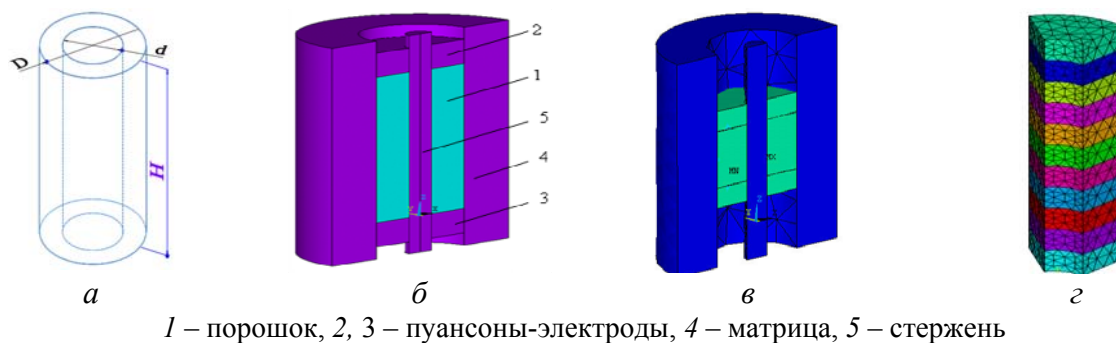


Рисунок 1 – Блок-схема адаптивного изменения механических свойств порошка

Тестовый объект моделирования – цилиндрическая втулка (рис. 2,*a*), формируемая двусторонним сжатием в матрице с центральным стержнем (рис. 2,*б,в*). Модель параметрическая – высота H , внешний и внутренний диаметры D и d , а также число слоев прессовки (рис. 2,*г*) задаются на начальной стадии моделирования.



1 – порошок, 2, 3 – пуансоны-электроды, 4 – матрица, 5 – стержень

Рисунок 2 – Тестовый объект (*a*), структура модели в исходном (*б*) и терминальном (*в*) состояниях, многослойная модель дисперсного тела (*г*)

Для снижения вычислительных ресурсов модели принят ряд упрощений (рис. 3). Вместо цилиндра в расчетах используется только верхняя половина сектора (рис. 3,*a*). Для узлов на боковых плоскостях сектора определено условие «симметричность» (рис. 3,*б*), что обеспечивает целостность модели. Матрица и центральный стержень представлены поверхностными (из элементов типа «shell») моделями стенок (рис. 3,*в*). Для узлов этих моделей ограничены все степени свободы, что делает их полностью недеформируемыми. Пуансоны в модели отсутствуют. Вместо них – соответствующие граничные условия (рис. 3,*г*). Узлам верхней грани сообщается перемещение, либо прикладывается давление. К ним приложен электрический потенциал. Для «нижних» узлов определено граничное условие «симметричность». Их электрический потенциал равен «0».

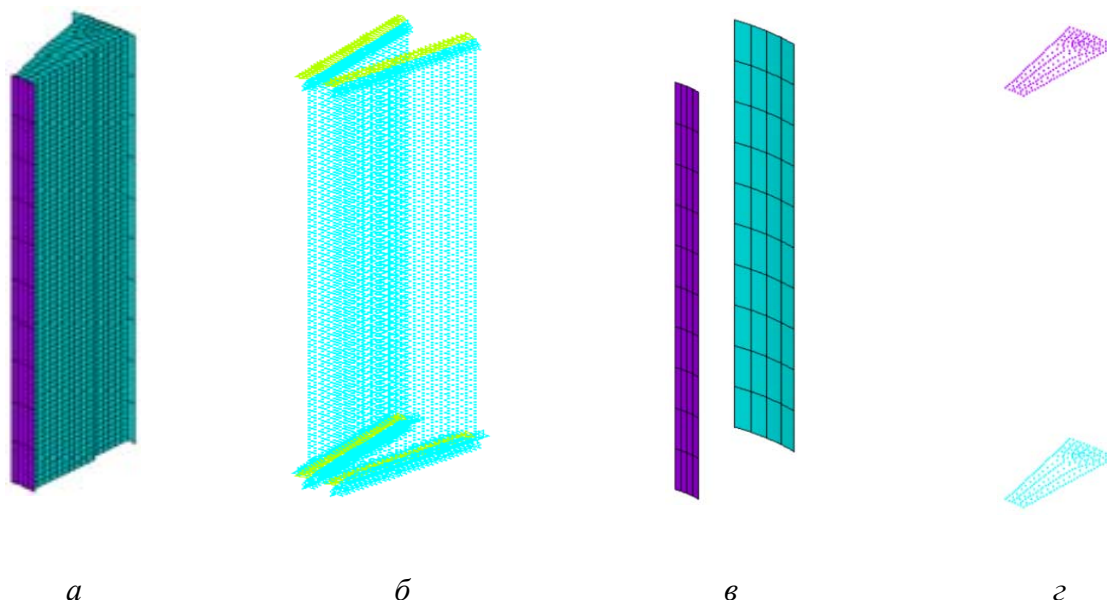


Рисунок 3 – Конечно-элементная модель и граничные условия

Комплексную оценку адекватности модели предоставляет кривая прессуемости (рис. 4). Зависимость для расчетной модели близка к экспериментальной, т.е. аналитическая модель уплотнения порошка согласуется с результатами реального процесса ЭКС.

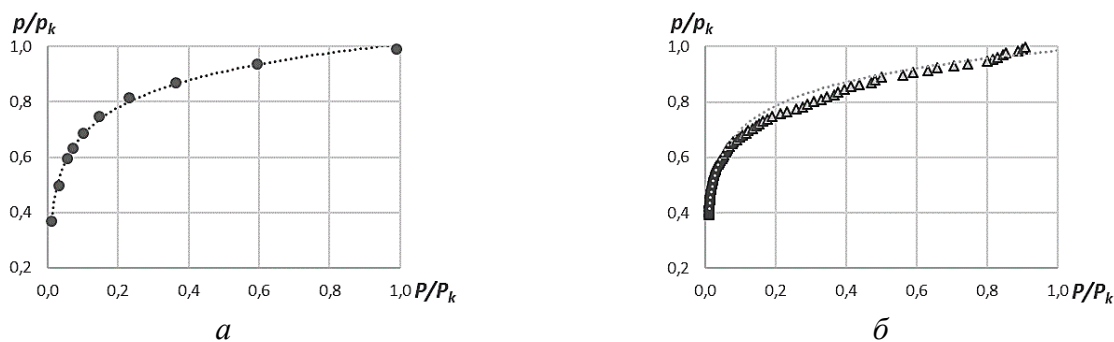


Рисунок 4 – Кривая прессуемости: *a* – экспериментальная, *б* – расчетная

УДК 519.22

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ПРЕСТУПНОСТИ В РОССИИ

Л.М. Груздева

Российский университет транспорта (МИИТ)

По аналитическим материалам портала правовой статистики генеральной прокуратуры Российской Федерации в 2019 г. было зарегистрировано наименьшее с 2013 г. [1] число преступлений на объектах транспорта – 36 153. Вместе с тем в 2019 г. выявлено 20 650 лиц, совершивших преступления на транспорте, что на –3,3 % меньше, чем в 2018 г. и является наименьшим с 2013 г. (–19,0 %).

Научно обоснованные прогнозы о будущем состоянии преступности на объектах транспорта Российской Федерации являются базой для подготовки органами внутренних дел планов мероприятий противодействия преступности на предстоящий период, принятия соответствующих нормативных и правовых решений, разрешения вопросов организационного, материально-технического, финансового, кадрового и т.д. обеспечения правоохранительной практики [2].

Для прогноза числа преступлений на транспорте были построены аппроксимирующие функции (регрессии) на основе метода наименьших квадратов. В табл. 1 представлены данные о числе транспортных преступлений за 2013–2019 гг., а также составлен прогноз на 2020–2021 гг.

Верификация моделей проводилась путем сопоставления предсказанных и полученных результатов за прошедшие периоды. В частности, максимальная относительная погрешность прогноза числа преступлений по модели с линейным трендом – 5,1 %. Наиболее оптимистичный прогноз по числу транспортных преступлений был получен с помощью модели с кубическим трендом: снижение на –5,3 % в 2020 г. и на –15,5 % в 2021 г.

Таблица 1 – Динамика преступности на транспорте в России за 2013–2021 гг.

Год	Число зарегистрированных преступлений	Линейный тренд	Кубический тренд	Логарифмический тренд
2013	42 029	41 542	42 185	42 247
2014	40 353	40 720	40 350	40 442
2015	40 556	39 897	39 364	39 386
2016	37 181	39 075	38 857	38 637
2017	38 647	38 252	38 458	38 056
2018	38 605	37 429	37 799	37 581
2019	36 153	36 607	36 509	37 180
2020	?	35 784	34 219	36 832
2021	?	34 962	30 558	36 525

Прогноз, сделанный автором статьи с помощью математического моделирования, является оптимистичным. Фактические данные за 2020–2021 гг. позволят оценить адекватность предложенных моделей и произвести их корректировку. Но уже сейчас можно прогнозировать снижение показателей транспортной преступности в 2020 г., так как во II квартале в Российской Федерации были введены ограничительные меры на передвижение граждан, произведен перевод организаций, в том числе образовательных, на удаленную форму работы. Так с апреля по июнь 2020 г. было зарегистрировано 7 936 преступлений, что на –18,6 % меньше, чем в аналогичном календарном периоде 2019 г. Наибольшее снижение темпа роста транспортной преступности было зафиксировано в апреле 2020 г. (–29,1 % к 2019 г.), именно этот месяц был наиболее «жестким» по соблюдению карантинных мер. Но при этом и во время режима самоизоляции качественная структура транспортных преступлений осталась прежней.

Список использованных источников

1. Груздева Л.М. Статистическое исследование состояния и структуры преступности на транспорте в Российской Федерации за 2013-2016 гг. // Евразийское Научное Объединение. – 2017. – № 5 (27). – С.111–113.

2. Евсеев А.В. Состояние и тенденции развития криминальной ситуации на объектах транспорта Российской Федерации // Вестник Всероссийского института повышения квалификации сотрудников Министерства внутренних дел Российской Федерации. – 2018. – № 3 (47). – С. 36–46.

УДК 535.373.3: 539.2

КОМПОНЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛОС ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК CdSe/ZNS В РАСТВОРАХ

Э.И. Зенькевич¹, С.М. Качан¹, Т. Блаудек^{2,3}, К. фон Борцисковски⁴, Д.Р.Т. Цан⁴

¹Белорусский национальный технический университет

²Фраунгоферовский институт электронных наносистем, Хемнитц, Германия

³Центр исследования материалов, архитектур и интеграций наномембран,
Технический университет Хемнитца, Хемнитц, Германия

⁴Институт физики, Технический университет Хемнитца, Германия

В настоящей статье описывается математический статистически обоснованный метод, показывающий, что в температурном интервале 77–293 К полосы фотолюминесценции квантовых точек (КТ) CdSe/ZnS, стабилизированных триоктилфосфин оксидом, хорошо аппроксимируются суперпозицией двух гауссовых компонент. Кроме того, обосновано, что эти две компоненты характеризуются существенно различными полуширинами и проявляют разную температурную зависимость, т.е. имеют различную природу.

Экспериментальные спектры, представленные в энергетической шкале (эВ), были аппроксимированы одной или двумя компонентами с использованием квадратичных нормализованных функций Гаусса следующего вида

$$y = y_0 + \frac{A}{W \cdot \sqrt{\pi/2}} \cdot \exp\left(-\frac{2(E - E_{\max})^2}{W^2}\right)$$

$$W(1/2) = W \cdot \sqrt{\ln 4} = W \cdot 1,1774$$

со значениями полуширин (FWHM) компонент, которые рассчитывались для двух энергий фотолюминесценции (ФЛ), соответствующих величинам $(y_{\max} - y_0)/2$ для каждой компоненты. Результаты фитирования, проведенного для полос ФЛ, измеренных при разных темпера-

турах, показали, что аппроксимация экспериментальных полос ФЛ КТ двумя гауссовыми компонентами обеспечивает более высокую точность по сравнению с аппроксимацией этих же полос одной гауссовой компонентой (рис. 1).

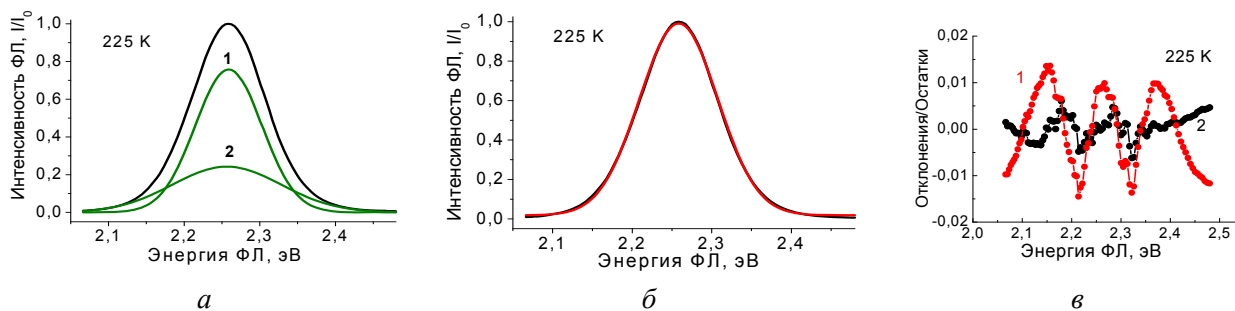


Рисунок 1 – Сравнение результатов фитирования спектров ФЛ КТ CdSe/ZnS двумя (а) и одной (б) гауссовыми компонентами и коэффициенты отклонения (в), рассчитанных от экспериментально измеренных полос спектров ФЛ. Параметры фитирования при аппроксимации двумя гауссовыми компонентами составили: среднее квадратичное отклонение $\chi^2 = 0,00006$ и коэффициент детерминации $R^2 = 0,99946$

На основании большого набора экспериментальных данных проведена оценка доверительного интервала, который рассматривается как реальное обоснование использованной процедуры фитирования. Число экспериментальных точек при измерении спектров ФЛ $n = 121$; при фитировании двумя гауссовыми компонентами число варьируемых параметров составляет $p = 6/2$ – положения максимумов компонент в шкале энергий E_1 и E_2 (или частоты ν_1 и ν_2), 2 – их амплитуды A_1 и A_2 , и 2 – их полуширины (FWHM) w_1 and w_2 . Таким образом, число степеней свободы оказывается равным $\mu = n - p \approx n$.

В случае статистики Пуассона наилучший параметр фитирования (chi-squared value) χ^2 является суммой квадратичных отклонений между измеряемой $N(E_k)$ и ожидаемой теоретической $N_c(E_k)$ величинами, деленной на среднее квадратичное отклонение для всего набора данных

$$\chi^2 = \sum_{k=1}^n \frac{[N(\nu_k) - N_c(\nu_k)]^2}{\sigma_k^2}.$$

Параметр χ^2 зависит от числа экспериментальных точек. Поэтому чаще используется этот параметр, деленный на число степеней свободы $\mu = n - p$, т. е. среднее квадратичное отклонение $\chi^2_R = (\chi^2)/(n-p)$. В использованной нами программе параметр Chi^2/DoF , определяющий точность фитирования, соответствует именно величине χ^2_R , которая, в свою очередь, связана с коэффициентом детерминации R^2 (определяющим соответствие модели фитирования экспериментальным данным). Для оценки доверительного интервала нами использовались значения параметра Chi^2/DoF .

Затем процедура фитирования при постоянном значении величины ν , но переменном шаге смещения в обе стороны от $\nu_{\text{Макс}}$ (для выбранной гауссовой компоненты) проводилась несколько раз (до 10) с последующим расчетом значений $[\text{Chi}^2/\text{DoF}]$ для данного смещения. Соответственно, для каждого шага смещения i определялось отношение $[\text{Chi}^2/\text{DoF}]_i / [\text{Chi}^2/\text{DoF}]_{\text{min}}$. Результаты оценки доверительного интервала, полученные при фитировании экспериментальной полосы ФЛ КТ двумя гауссовыми компонентами при 225 К, приведены на рис. 2.

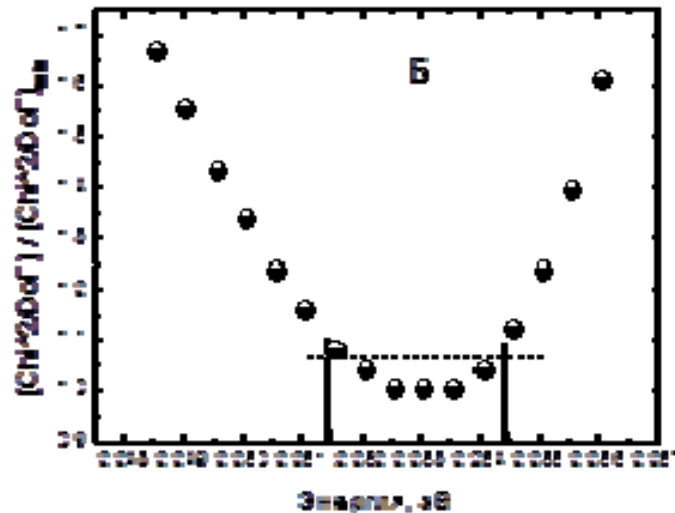


Рисунок 2 – Определение доверительного интервала (пунктирная линия)

Работа выполнена при финансовой поддержке ГПНИ «Конвергенция-2020 3.03», Беларусь, Гранта Президента Республики Беларусь в науке на 2020 г., Visiting Scholar Program (Технический университет Хемнитца, Германия, 2020 г.) и European Union Grant 732482 (Bio4Comp – Parallel Network-Based Biocomputation).

УДК 519.21, 510.22

ПОДХОД К ПОЛУЧЕНИЮ МИНИМАЛЬНОГО ИНТЕРВАЛА НЕРАЗЛИЧИМОСТИ, СОДЕРЖАЩЕГО ДОСТОВЕРНУЮ ИНФОРМАЦИЮ

В.Ф. Золотухин¹, А.В. Матершев²

^{1,2} АО «ВНИИ «Градиент», г. Ростов-на-Дону

Аннотация: современные гетерогенные комплексные системы, включающие в себя потенциально опасное сложное технологическое оборудование, должны отвечать требованиям обеспечения безопасности и работоспособности в условиях неразличимости исходных данных, а также воздействий различных факторов. Принятие управляющего решения часто осуществляется в ситуациях, когда типы систем и их состояния неразличимы [1-3]. В виду того, что математический аппарат алгебры подмножеств состояний системы в условиях неразличимости по-прежнему мало сформирован [4], возрастает актуальность разработки подходов к моделированию систем функционального контроля, как над составными частями, так и над системой в целом. Целью работы является разработка подхода к получению истинной информации при мониторинге сложных потенциально опасных систем для обеспечения работы и минимизации выхода из строя входящего в их состав оборудования. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: определение неразличимости и неопределенности в рамках поставленных задач, формирование подхода к получению достоверной информации в условиях неразличимости исходных данных. Основной результат работы носит прикладной характер. Установлено, что искомый минимальный интервал неразличимости может быть получен пересечением ранее установленных интервалов.

Введение. Одной из проблем в науке и технике является поддержка принятия решений в случаях неполноты знаний о некотором объекте, при наличии неопределенности и неразличимости возникающих рисков [5]. В традиционных системах повышенного риска, считается, что состояния различимы. Однако, зачастую фактически система может пребывать в состоянии неразличимости или неопределенности. Неразличимость данных будем понимать, как неопределенность пребывания системы в некотором диапазоне заданных состояний, а неопределенность как полную неизвестность текущего состояния. Каждый из существующих видов неопределенности оказывает существенное влияние на точность принимаемых решений. Также под неопре-

деленностью здесь и далее будем понимать недостаточность, ограниченность и изменчивость информации об объекте, относительно которого происходит процесс принятия решения [6].

Постановка задачи. Рассмотрим ситуацию, когда в системе управления и анализа непредвиденных ситуаций комплекса (далее – СУ) обрабатываются данные, поступающие от Z составных частей комплекса, определяющие дальнейшее поведение СУ. Каждый объект СУ может принимать N известных состояний. В результате возникновения непредвиденных факторов или проявления некоторого воздействия, может возникнуть ситуация, когда состояние объекта становится неразличимым для СУ.

Решение задачи. Предположим, что фактически система находится в состоянии N_j , где j – некоторое известное состояние на систему, но из-за неразличимости исходных данных система неспособна отличить настоящее состояние от прочих известных. В ходе выполнения одной итерации получения информации происходит извлечение достоверных данных, при этом по результатам нескольких итераций формируется предположение об интервале неразличимости, которому принадлежит искомое значение. Путем проведения множественного получения данных и определения нескольких интервалов неразличимости, формируется совокупность интервалов неразличимости, обязательно содержащих информацию об искомом состоянии. Минимальный интервал неразличимости, содержащий искомое состояние, может быть получен пересечением установленных ранее интервалов.

Обсуждение и заключение. Основной результат работы носит прикладной характер, Предложенный подход позволяет получить истинную информацию, хотя и недостаточно полную, поэтому рекомендуется к применению в совокупности с традиционными подходами к оцениванию возможности получения достоверной информации в условиях неразличимости исходных данных.

Список использованных источников

1. Клюев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х. Проектирование систем автоматизации технологических процессов // М.: Энергия. – 2015. – 512 с.
2. Фельдбаум А.А. Вычислительные устройства в автоматических системах // М.: Государственное издательство физико-математической литературы. – 2017. – 800 с.
3. Giang P.H. Decision making under uncertainty comprising complete ignorance and probability / International Journal of Approximate Reasoning. – 2015. – № 62. – Pp. 27–45.
4. Золотухин В.Ф., Захаров А.А. Степени возможности как пределы техногенного риска в условиях неразличимости состояний сложных систем // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2010. – № 5. – С. 31–34.
5. Курейчик В.М. Особенности построения систем поддержки принятия решений // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2012. – № 7. – С. 92–97.
6. Богоявленский С.Б. Управление риском // СПб.: Изд-во СПбГУЭФ. – 2010. – 147 с.

УДК 67.05

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ КООРДИНАТНО-ШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА

*В.Ю. Матвеевко, А.С. Черняк, В.А. Шенделева, А.В. Исаев
Белорусский национальный технический университет*

В 80–90 годы XX века была произведена модернизация производства современным на тот момент оборудованием. На сегодняшний момент электронная часть этого оборудования устарела, однако электромеханическая часть имеет достаточный ресурс работы. Следует отметить, что большую роль в точности выполняемых операций при ручном управлении оборудованием играет человеческий фактор, что обуславливает острую потребность в высококвалифицированных специалистах.

Таким образом, в настоящее время возникает потребность в переоснащении оборудования на основе современной элементной базы и введение дополнительных режимов работы, в том числе автоматического.

Целью данной разработки являлась модернизация системы управления приводом каретки координатно-шлифовального станка.

Движущаяся часть данного станка (шлифовальный круг) перемещается с помощью двух двигателей постоянного тока, каждый из которых отвечает за движение каретки вдоль одной из осей (U , W) и которые управляются посредством ШИМ.

При разработке устройства были решены следующие задачи:

- предусмотрена возможность переключения между автоматическим и ручным режимами управления;
- предусмотрена остановка двигателя при заедании червячного вала;
- значительно уменьшены габариты и количество электронных компонентов системы управления;
- точность измерений в использовании данной системы составляет 1 мкм;
- в автоматическом режиме точность регулировки управления достигает 10 мкм.

После модернизации система управления представляет собой небольшой блок, состоящий из монтажной коробки, в которую помещены следующие функциональные блоки:

- две небольшие платы управления энкодерами положения, которые расположены на оси двигателей, и энкодерами управления, используемыми при ручном режиме работы; каждая из плат контролирует перемещение вдоль одной из осей (Блок управления осью U , Блок управления осью W на рис. 1);
- плата, которая представляет собой вычислительный блок, построенный на базе микроконтроллера STM32, от которой отходит шлейф управления электродвигателями посредством двух H -мостов, составленных из восьми силовых транзисторов;
- блок индикации, который представляет собой LCD-дисплей, на который выводится информация о положении каретки, установленных параметрах или текущем состоянии, а также светодиоды, отображающие состояние станка.

Структурная схема устройства представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Структурная схема устройства

Разработанная система имеет следующие конкурентные преимущества:

- возможность обслуживания большего количества штатного оборудования и механизмов одним оператором при использовании автоматического режима управления;
- современный подход и элементная база позволяют осуществлять коррекцию параметров под конкретные требования;

- возможность управления станком в ручном или автоматическом режиме по желанию оператора;
- данная система является адаптивной, существует возможность модификации системы для модернизации систем позиционирования на различных станках;
- невысокая стоимость компонентов.

Потенциальными потребителями могут быть металлообрабатывающие предприятия: организация оснастки металлообрабатывающих станков средствами автоматического управления.

Работа была выполнена на базе студенческой НИЛ полупроводниковой техники, организованной на кафедре «Информационно-измерительная техника и технологии» приборостроительного факультета.

УДК 519.6

СИСТЕМНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НА БАЗЕ ВЕКТОРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Ю.К. Машунин

Дальневосточный Федеральный университет

Проблема выпуска продукции высокого качества связана с созданием технических, технологических систем, материалов, отвечающих современным достижениям науки и техники. Функционирование технических, технологических систем, а также структура материалов зависят от некоторого множества функциональных характеристик, которые необходимо учитывать на стадии проектирования. Улучшение по одной из характеристик приводит к ухудшению других характеристик. А для улучшения качества изготавливаемого изделия необходимо улучшения всех характеристик в совокупности. Для решения таких проблем мы используем теорию и методы векторной (многокритериальной) оптимизации [1-7].

Цель данной работы – создание методологии выбора оптимальных параметров технических, технологических систем и материалов на основе векторной оптимизации. Методология включает построение математической модели для объекта или системы принятия решений, алгоритм и программного обеспечения решения векторной задачи математического программирования.

Для реализации поставленной цели в работе рассмотрены и решены следующие задачи.

Представлено построение математической модели виде векторной задачи математического программирования:

$$\text{Opt}F(X) = \{\max F_1(X) = \{\max f_k(X), k = \overline{1, K_1}\}, \quad (1)$$

$$\min F_2(X) = \{\min f_k(X), k = \overline{1, K_2}\}, \quad (2)$$

$$\text{at restriction } f_k^{\min} \leq f_k(X) \leq f_k^{\max}, k = \overline{1, K}, \quad (3)$$

$$x_j^{\min} \leq x_j \leq x_j^{\max}, j = \overline{1, N}, \quad (4)$$

где $F(X) = \{f_k, k = \overline{1, K}$ – векторный критерий, каждая компонента которого представляет характеристику исследуемого объекта, функционально зависящую от вектора переменных $X, x_j^{\min} \leq x_j \leq x_j^{\max}, j = \overline{1, N}$, [2, 3, 7].

Векторная задача математического программирования используется для трех видов задач принятия оптимального решения. Первая задача связана с выбором оптимальных параметров технической систем, которые находятся в зависимости от некоторого множества функциональных характеристик системы. Исследование такого класса задач представлено в работах [1, 2, 3].

Вторая задача связана выбора оптимальных параметров технологического процесса в зависимости от технологических характеристик этого процесса [7]. Третья задача представляет задачу выбора оптимальной структуры (компонентов) материала в зависимости от функциональных характеристик этого материала [6, 7]. Предполагается, что все три задачи используются на стадии проектирования и создания нового технического объекта (системы) в рамках информационной и математической концепции [4, 5]. Реализация методологии представлена на решении численных задач принятия решений в инженерных системах: технических с четырьмя параметрами, технологических с двумя и материалов с четырьмя параметрами. Решение проблемы принятия решений включает: построение численной модели объекта в виде векторной задачи; решение задачи принятия решений при равнозначных критериях; решение векторной задачи принятия решений с приоритетом критерия.

Данная методология имеет системный характер и может использоваться при моделировании как технических, так и экономических систем. Автор готов участвовать в решении векторных задач линейного и нелинейного программирования.

Список использованных источников

1. Машунин Ю.К., Машунин К.Ю. Моделирование технических систем в условиях неопределенности и принятие оптимального решения // Изв. РАН. ТИСУ. – 2013. – № 4. – С. 19–35.
2. Mashunin Yu.K. Optimum designation in interrelation Technical Systems – materials (Theory) // Математические методы в технике и технологиях: сб.тр. междунар. Науч. Конф.: в 12 т. Т.4 /под общ. Ред. А.А.Большакова. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2018. – С. 40–46.
3. Yu.K. Mashunin. Concept of Technical Systems Optimum Designing (Mathematical and Organizational Statement) // International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 Proceedings 8076394. Saint Petersburg. Russia / WOS: 000414282400287 ISBN:978-1-5090-5648-4. (Web of science).
4. Yu.K. Mashunin. Optimum Designing of the Technical Systems Concept (Numerical Realization) // International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 Proceedings 8076395. Saint Petersburg. Russia/ WOS: 000414282400288 ISBN:978-1-5090-5648-4. (Web of science).
5. Mashunin K. Yu., and Mashunin Yu.K. Vector Optimization with Equivalent and Priority Criteria. Journal of Comput. Syst. Sci. Int., 2017. – Vol. 56. – No. 6. – Pp. 975–996. <https://rdcu.be/bhZ8i> (Scopus).
6. Машунин Ю.К. Системный анализ и оптимальный выбор структуры материала // Математические методы в технике и технологиях: сб.тр. междунар. Науч. Конф.: в 12 т. Т.5 /под общ. ред. А.А. Большакова. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2019. – С. 75–83.
7. Yu.K. Mashunin. Mathematical Apparatus for Selection Optimal Parameters of Technical, Technological Systems and Materials Based Vector Optimization // American Journal of Operation Research. – 2020. – № 10. – 173–239 p. ISSN Online 2160-8849 ISSN Print 2160-8830 <https://www.org/journal/ajor>

УДК 532.5

К РАСЧЕТУ ПРОЦЕССОВ ГЕНЕРАЦИИ ЛЬДА

Д.Н. Попов, О.В. Варфоломеева, Д.А. Хворенков, А.А.Лебедева

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

Развитие элементной базы промышленных и бытовых устройств генерации льда до недавнего времени основывалось на громоздком экспериментальном материале предприятий-изготовителей указанного теплообменного оборудования. В современных условиях дорогостоящие, материалоемкие и энергоемкие эксперименты заменяются более действенным средством – аппаратом математического моделирования. Так, рассчитываемое время τ процесса образования льда требуемой толщины на конкретной охлаждаемой поверхности является основанием для установления производительности аппарата.

Процессы образования и таяния льда традиционно описываются формулировками задачи Стефана. В настоящее время существует большое многообразие подходов к численной реализации данной задачи, наиболее полный обзор, которых содержится в работе [1]. Подход авторов

к численной реализации двухфазной задачи Стефана, применительно к использованию теплоаккумулирующих материалов в строительстве и теплотехнике имеют следующие особенности:

– методика расчета распространяется на расчетные области различной геометрии, в частности, получены результаты расчетов по соотношениям, записанным в декартовой, цилиндрической и сферической системах координат;

– условие Стефана на межфазной границе представляется для вычисления массовой концентрации новой фазы $0 \leq \eta \leq 1$ в расчетном узле, что исключает проблемы, связанные с «делением на ноль» при выравнивании тепловых потоков в рассматриваемой области;

– представляется возможным использование переменных во времени и по пространству внешних условий теплообмена, что позволяет моделировать положение двух и более межфазных поверхностей в расчетной области;

– исследуется влияние напорных и конвективных течений жидкой фазы на интенсивность распространения теплоты и положение межфазной поверхности.

Пример результатов расчетов задачи, сформулированной в полярных координатах (r, Θ) для коаксиальной области, представлен на рис. 1.

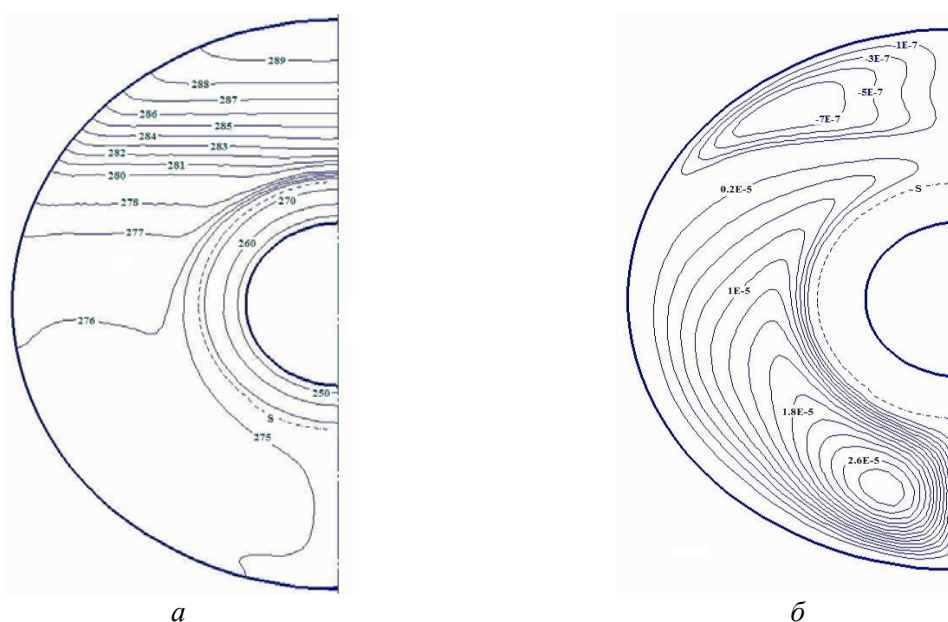


Рисунок 1 – Положение межфазной границы, распределение изотерм (а) и линий тока воды (б) в момент времени $\tau = 1000$ с

В начальный период наблюдается ярко выраженная температурная стратификация в жидкой фазе, когда более нагретые слои в результате циркуляции поднимаются в верхнюю часть межтрубного пространства. Это приводит к едва заметному искривлению формы межфазной границы в области $\theta \approx 95^\circ$. При $\tau \approx 300$ с интенсивность конвективных течений воды достигает своего максимального значения, вследствие чего, временно образуется вторичный циркуляционный вихрь, а зона искривления межфазной поверхности смещается в сторону больших значений угла θ . Далее интенсивность циркуляции жидкости начинает снижаться по двум причинам: во-первых, температура подвижной среды принимает в практически во всей области температуру близкую к температуре фазового перехода, а, во-вторых, конвективным потокам приходится располагаться в более стесненных условиях из-за увеличения объема твердой фазы.

Следует ожидать более существенного искривления межфазной границы относительно формы концентрической окружности при подводе (отводе) теплоты к наружной трубе и постановке переменных граничных условий, что может быть вызвано конструктивными особенностями аппарата.

Список использованных источников

1. Бородин, С.Л. Численные методы решения задачи Стефана / С. Л. Бородин // Вестник Тюменского государственного университета. – 2015. – Т. 1. – № 3 (3). – С. 164–175.

УДК 67.05

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОДАЧИ ГВОЗДЕЙ В ЗОНУ ТПА

А.Н. Прончак

Белорусский национальный технический университет

Термопластавтомат (ТПА) представляет собой машину, используемую для производства деталей из термопластов методом литья под давлением. В настоящее время более трети штучных изделий из полимерных материалов в мире производится на термопластавтоматах. Технология литья под давлением идеально подходит для массового производства изделий сложной формы, важным требованием для которых является точное соответствие размеров.

Основная причина распространенности ТПА – низкая стоимость термопластавтомата с возможностью получения изделий любой геометрической формы. Используя ТПА, можно получить максимально автоматизированный производственный процесс и высокоточные изделия по невысокой цене.

Автоматизация процесса переноса гвоздей в зону ТПА значительно увеличит количество обрабатываемых гвоздей в единицу времени. Также произойдет повышение качества, так как процесс передачи будет целиком и полностью управляться контроллером.

Блок-схема системы представлена на рис. 1. Она содержит следующие блоки: контроллер управления подачей; блок перемещения каретки; индикатор; блок подачи заготовки; блок вибропривода; ТПА; блок концевика; блок ручного управления и настройки.



*ШД - шаговый двигатель

Рисунок 1 – Блок-схема

Контроллер управления подачей отвечает за генерацию соответствующих сигналов в соответствующее время. Он анализирует состояние кнопок, устанавливает скорость передачи и монтажа, меняет состояния и режимы системы.

Блок перемещения каретки представляет собой шаговый двигатель. Он отвечает за фиксацию каждого гвоздя в соответствующем месте и передачу его в ТПА. Блок переноса компонентов устанавливает каждый гвоздь на соответствующее место. Индикатор показывает системные режимы. Блок концевика – это устройство, которое размыкает цепь в системе, когда движущиеся части достигают своего конечного положения. Блок ручного управления и настройки используется для установки скорости подачи и ввода скорости монтажа. ТПА плотно закрывает каждый гвоздь пластиком.

Научное издание
**IX ФОРУМ ВУЗОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ
СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА**

Сборник материалов

г. Минск, 26–30 октября 2020 г.

Подписано в печать __. __.2020 . Формат 60 × 84 ¹/₈ Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 23.23. Уч.-изд. л. 9.09. Тираж 100. Заказ 685.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет. Свидетельство
о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск