

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

20 МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ БНТУ

78 СТУДЕНЧЕСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ



ИНЖИНИРИНГ И ЭКОНОМИКА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ КОНФЕРЕНЦИИ
4-5 МАЯ 2022 ГОДА

МИНСК
2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет
Строительный факультет
Кафедра «Экономика, организация строительства
и управление недвижимостью»

**ИНЖИНИРИНГ И ЭКОНОМИКА:
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

**Сборник материалов студенческой
научно-технической конференции
в рамках 20-й международной научно-
технической конференции БНТУ "Наука –
образованию, производству и экономике"
и 78-й студенческой
научно-технической конференции БНТУ
4-5 мая 2022 г.**

**Минск
БНТУ
2022**

Редакционная коллегия:

Голубова О. С. – кандидат экономических наук, зав. кафедрой
«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»;
Сосновская У. В. – магистр экономических наук, старший преподаватель кафедры
«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»;
Григорьева Н. А. – кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Строительные материалы и технологии строительства»;
Пашкевич Н. А. – магистр экономических наук, ассистент кафедры
«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью».

Составитель:

Пашкевич Н. А. – магистр экономических наук, ассистент кафедры
«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Рецензенты:

Водоносова Т. Н. – кандидат технических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»;
Пикус Д. М. – кандидат технических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»;
Голубова О. С. – кандидат экономических наук, зав. кафедрой
«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью».

В сборнике изложены материалы студенческой научно-технической конференции «Инжиниринг и экономика: современное состояние и перспективы развития». В них исследуются проблемы экономики и ценообразования, организации и управления в строительстве, макроэкономические параметры экономического состояния Республики Беларусь, рынка недвижимости.

Предназначено для научно-педагогических работников, управленцев, экономистов, аспирантов, магистрантов.

Авторы, представившие материалы к опубликованию, несут ответственность за оригинальность публикации, достоверность изложенной информации, правильность указания источников цитирования, приведенных статистических, персональных и иных данных.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Бруцкая М.С., Водоносова Т.Н. Особенности анализа показателей эффективности производственно-хозяйственной деятельности строительной организации.....	6
Бушуева Е.В., Каберник К.П. Реконструкция жилой недвижимости на примере многоквартирного жилого дома в г. Минске.....	13
Ван Сяньпэн, Вэй Микунь BIM-технологии в управлении строительной организацией на примере проекта строительства многоквартирного жилого дома.....	19
Водоносова Т.Н., Клишко А.А. Преимущество применения экономико-математических моделей в оценке финансово-экономического состояния строительных организаций	26
Вэй Микунь, Ван Сяньпэн Китай-Республика Беларусь: управление проектами в строительстве	33
Голубова О.С., Зиневич А.А., Ходыкин С.С., Каляда А.В., Борисевич И.А. Бизнес-проект создания печатного сервиса "ZBK.BY"	40
Голубова О.С., Михолап А.О., Писарь М.П., Кожич А.В. Бизнес-проект " BNTU EYE "	48
Голубова О.С., Старевич А.П., Купрейчик Е.В., Рудович А.В. Бизнес-проект " КОФЕ-ПОИНТ "	53
Голубова О.С., Шишкарева А.В., Шашенко А.Г., Соколовская А.В., Марчук Н.А., Засько Е.С. Бизнес-проект идеального дома.....	59
Григорьева Е.В., Радюк Е.С., Судорева Г.Д. Способы управления эксплуатацией многоквартирных жилых домов в Республике Беларусь и Российской Федерации	68
Гушель О.И., Асадуллина Н.Р., Лагун М.А. Методологический подход оценки стадий жизненного цикла селитебных территорий.....	74
Каширипур М.М., Альмалеги А.М. Разработка подходящей методологии управления строительными проектами	78
Каширипур М.М., Аль-Сайяб А.А. Надлежащая методология автоматизированного мониторинга в процессе строительства	84
Каширипур М.М., Гаевская Ю.Н. Основы понимания BIM-технологий в строительстве	89
Каширипур М.М., Гарагозов С.Б. Новые тенденции и инновации в строительстве: строительство с помощью 3D принтера.....	94
Каширипур М.М., Кухарева И.В. Инновации в строительстве: строительство домов из отходов	100
Каширипур М.М., Кухарев А.М. Улучшение экологической обстановки в городе, путем применения «зеленых кровель»	104
Каширипур М.М., Николук В.А. Роль архитектуры в строительной индустрии	107
Ковальчук Т.С. Особенности развития концепции «Умный дом».....	111
Ковальчук Т.С. Преимущества и недостатки методик оценки финансово-экономического состояния строительной организации	115
Ковальчук Т.С. Развитие концепции «Умный город» в Беларуси	118
Коньков В.В., Зорина Е.Ю. Информатизация как способ снижения затрат на разработку проектной документации.....	122

Корбан Л.К., Заболоцкая Е.Н. Анализ использования методики проведения процедур государственных закупок при строительстве.....	126
Корсак Е.П., Велитченко М.Н., Рыдзевская А.Д., Пирогова В.В., Стасевич А.С., Назарова П.Г. Проект «ТОК ИЗ-ПОД НОГ».....	135
Пашкевич Н.А. Экономический потенциал как инструмент управления рисками в строительстве.....	139
Пикус Д.М., Ильясевич Ю.Я., Шамро А.А. Сетевое планирование как базовый метод управления сроками возведения объектов.....	144
Пикус Д.М., Кузнецова К.А. Международные типовые контракты FIDIC, как формы взаимоотношения заказчика и подрядчика.....	154
Пикус Д.М., Кузнецова К.А. Схемы управления проектами, как инструмент достижения целей инвестиционного проекта в строительстве.....	160
Рахунок И.О., Судорева Г.Д. Использование BIM-технологий в управлении объектом.....	168
Сёмина А.В. BIM-технологии в Беларуси и Европе: уровни внедрения.....	177
Сосновская У.В., Трубач М.Ю. Формирование стоимости строительных работ субъектами малого предпринимательства.....	180
Шанюкевич И.В., Забурдаева К.Ю. Анализ вторичного рынка жилой недвижимости г. Бреста	187
Шанюкевич И.В., Сосновская У.В., Курганов Е.Д., Олесик В.С. «HomeMODE VILLAGE» – модульный дом с системой «умный дом»	199
Шафрановская С.Ч., Григорьева Н.А. Сравнительный анализ программного обеспечения для управления проектами в строительстве	207
Щуровская Т.В., Бондарь Р.Ю. Выбор варианта отделки внутренних стен для различных помещений общественного здания.....	216
Щуровская Т.В., Гречухина Д.В., Дедкова Д.К. Тарифная политика в сфере жилищно-коммунального хозяйства.....	220
Юсупова Е.А., Баканова Ю.А. Динамика и структура безработицы в Республике Беларусь	225

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

БРУЦКАЯ М.С.¹, ВОДОНОСОВА Т. Н.²

¹студент гр. 11203117,

² к.т.н., доцент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Инструментом, позволяющим оценить эффективность хозяйственной деятельности предприятия, доходность всех направлений деятельности, возможность к расширению, является показатель рентабельности. Одно из основных направлений анализа этого показателя – характеризовать соотношение эффективности к понесенным затратам. В процессе анализа динамики рентабельности используются модели факторного анализа.

Ключевые слова: капитал, модель, прибыль, эффективность

FEATURES OF THE ANALYSIS OF EFFICIENCY INDICATORS OF THE PRODUCTION AND ECONOMIC ACTIVITIES OF A CONSTRUCTION ORGANIZATION

Brutskaya M.S.¹, Vodonosova T.N.²

¹ Student of group 11203117,

²PhD in Engineering, associate professor,
«Economics, construction management and property management »
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

A tool that allows you to evaluate the effectiveness of the economic activity of an enterprise, the profitability of all areas of activity, the possibility of expansion, is the indicator of profitability. One of the main directions of this indicator is to characterize the ratio of efficiency to costs incurred. In the process of analyzing the dynamics of profitability, factor analysis models are used.

Keywords: advanced capital, model, profit, profitability, equity, efficiency.

ВВЕДЕНИЕ

Задача устранения кризиса в строительной отрасли находится в постоянном обсуждении и одним из путей её решения можно обозначить анализ показателей эффективности производственно-хозяйственной деятельности строительных организаций, для выявления способов повышения эффективности их работы, достижения положительных результатов в обеспечении роста объемов производства и снижения стоимости затрат. Экономический анализ финансового состояния предприятия включает оценку экономического потенциала предприятия и эффективности его использования [1]. Нормативные документы регламентируют расчет и рекомендуемые границы показателей, характеризующих экономический потенциал предприятия, что касается показателей эффективности, они не регламентированы и характер их оценки не формализован [2, 3]. Согласно Инструкции о порядке расчета коэффициентов платежеспособности и проведения анализа финансового состояния и платежеспособности субъектов хозяйствования, утвержденной Постановлением Министерства финансов Республики Беларусь, Министерства экономики Республики Беларусь от 27.12.2011 № 140/206, для оценки

результатов деятельности субъекта хозяйствования рассчитываются показатели рентабельности, при этом не детализированы ни показатели, ни методы их анализа.

Показатели рентабельности характеризуют эффективность работы предприятия в целом, результативность основного вида деятельности, доходность различных направлений деятельности, использования ресурсов и т.д. Они более полно, чем прибыль, характеризуют окончательные результаты хозяйствования, потому что их величина показывает соотношение эффекта с наличными или использованными ресурсами. Их применяют для оценки деятельности предприятия и как инструмент в инвестиционной политике и ценообразовании [1].

При анализе коэффициентов рентабельности используется ряд показателей, в числе которых:

- рентабельность продаж – определяет прибыль с одного рубля выручки;
- рентабельность СМР (затрат) – определяет прибыль на один рубль затрат;
- рентабельность авансированного капитала (экономическая рентабельность) – определяет прибыль с одного рубля полного капитала предприятия – собственного и заемного, то есть эффективность работы этого капитала;
- рентабельность собственного капитала – определяет прибыль с одного рубля собственного капитала предприятия, то есть эффективность работы этого капитала.

Однако, оценка динамики показателей рентабельности не может проводиться лишь с позиций констатации их динамики.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Рассмотрим методику анализа рентабельности на примере оценки результатов работы строительной организации за 2019 и 2020 в г. Минске. Для анализа финансовых результатов деятельности используем данные отчета о прибылях и убытках и отчета об изменении собственного капитала. [4, ст. 15] Данные модифицированного отчета о прибылях и убытках приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Модифицированный отчет о прибылях и убытках:

Наименование показателя	Базовый год (2019)		Отчетный год (2020)		Отклонения		
	Σ, тыс. руб.	УВ	Σ, тыс. руб.	УВ	Δ тыс. руб.	по структуре	Ид
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Выручка от реализации СМР	8986,000	100%	11509,80	100%	2523,80	0,00%	1,3058
2. Себестоимость полная	8339,000	92,80%	10039,95	87,23%	1700,95	-5,57%	1,2121
3. Прибыль от реализации СМР	647,000	7,20%	1469,850	12,77%	822,850	5,57%	2,272
		539,17%		194,83%		-344,34%	
4. Прибыль по другим видам деятельности:	-527,000	-439,17%	-715,414	-94,83%	-188,41	344,34%	1,358
4.1 Прибыль по прочей текущей деятельности	-657,000	-547,50%	-747,933	-99,14%	-90,933	448,36%	1,138
4.2 Прибыль от инвестиционной деятельности	120,000	100,00%	88,265	11,70%	-31,735	-88,30%	0,736

4.3 Прибыль от финансовой деятельности	10,000	8,33%	-55,747	-7,39%	-65,747	-15,72%	-5,575
5. Прибыль общая	120,000	100,00%	754,436	100,00%	634,436	0,00%	6,287
6. Налоги и отчисления от прибыли	83,000	69,17%	201,617	26,72%	118,617	-42,44%	2,429
7. Чистая прибыль	37,000	30,83%	555,607	73,65%	518,607	42,81%	15,016

Источник: собственная разработка автора на основе бухгалтерской отчетности предприятия

В таблице 2 представлены расчеты показателей оценки рентабельности рассматриваемой строительной организации.

Таблица 2 - Показатели оценки рентабельности:

№ п/п	Наименование показателей	Формула, содержание	2019 год	2020 год	Отклонения 2018/2017 год		Оценка
					Δ	Ид	
1	Рентабельность продаж по общей прибыли	$\frac{\text{Прибыль общая}}{\text{Выручка}}$	1,34%	6,55%	0,0522	4,908	+
2	Рентабельность продаж по чистой прибыли	$\frac{\text{Прибыль чистая}}{\text{Выручка}}$	0,41%	4,83%	0,0442	11,724	+
3	Рентабельность СМР (затрат)	$\frac{\text{Прибыль от реализ.}}{\text{Себестоимость}}$	7,76%	14,64%	0,0688	1,887	+
4	Рентабельность авансированного капитала по общей прибыли	$\frac{\text{Прибыль общая}}{\text{Авансир. капитал}}$	1,80%	11,88%	0,101	6,593	+
5	Рентабельность авансированного капитала по чистой прибыли	$\frac{\text{Прибыль чистая}}{\text{Авансир. капитал}}$	0,56%	8,75%	0,0819	15,748	+
6	Рентабельность собственного капитала по общей прибыли	$\frac{\text{Прибыль общая}}{\text{Собственный капитал}}$	4,05%	22,36%	0,183	5,518	+
7	Рентабельность собственного капитала по чистой прибыли	$\frac{\text{Прибыль чистая}}{\text{Собственный капитал}}$	1,25%	16,46%	0,152	13,181	+

Источник: собственная разработка автора на основе бухгалтерской отчетности предприятия

Содержание таблицы 2 свидетельствует о низком уровне рентабельности почти всех видов, но о положительной динамике этих показателей. Однако, можно особенно выделить положительную динамику рентабельности продаж по чистой прибыли, рентабельности авансированного капитала по чистой прибыли и рентабельности собственного капитала по чистой прибыли.

Уровень и динамика показателей рентабельности зависят от совокупности факторов, связанных с хозяйственной деятельностью предприятия. С помощью многофакторных моделей

выявляют причинно-следственные связи между финансовыми результатами и показателями финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Для более детального изучения рентабельности, с нашей точки зрения, необходимо рассмотреть 2 факторные модели. Первая модель - модель, полученная путём прямого разложения составляющих рентабельности авансированного капитала. Она представляет собой 6-факторную модель и помогает дать оценку доходности объёмов продаж по основному виду деятельности под влиянием факторов изменения цены продукции и работ и уровня себестоимости, а также с учетом результативности текущей, инвестиционной и финансовой деятельности [1]. Вторая модель - модифицированная модель Дюпона, которая объединяет в себе три главных направления, воздействующих на общий результат: 1 – рентабельность продаж (найди, что продать, и делай это с выгодой для себя), 2 – оборачиваемость собственного капитала (вложи свой капитал в высокопроизводительные активы с высокой отдачей, отражение деловой активности), 3 – коэффициент автономии или структуры капитала (сочетай свое и чужое, грамотно управляя финансовым риском) [2, с.66-70].

Аналитические факторные модели рентабельности авансированного капитала организации-объекта анализа имеют вид:

$$P_{AK} = \frac{P_{общ}}{AK} = \frac{(B \cdot (1 - UC) + P_{птд} + P_{ид} + P_{фд})}{AK} \quad (1),$$

$$P_{AK} = P_{пр} \cdot ОСК \cdot K_{авт} \quad (2),$$

где P_{AK} – рентабельность авансированного капитала;

$P_{общ}$ – прибыль общая;

AK – авансированный капитал;

B – выручка от реализации СМР;

$P_{птд}$ – прибыль (убыток) от прочей текущей деятельности;

$P_{ид}$ – прибыль (убыток) от инвестиционной деятельности;

$P_{фд}$ – прибыль (убыток) от финансовой деятельности.

Расчеты по модели прямого разложения факторов представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Факторный анализ рентабельности авансированного капитала (модель прямого разложения факторов)

№ п/п	Наимен. фактора	В	УС	Пптд	Пинв	Пфин	AK	$P_{AK}(i)$	$\Delta P_{AK}(i)$
0	База	9671,632	0,928	-707,129	129,156	10,763	7169,234	0,018	-
1	ΔB	12388	0,928	-707,129	129,156	10,763	7169,234	0,045	0,027
2	ΔUC	12388	0,872	-707,129	129,156	10,763	7169,234	0,142	0,096
3	$\Delta P_{птд}$	12388	0,872	-805	129,156	10,763	7169,234	0,128	-0,014
4	$\Delta P_{инв}$	12388	0,872	-805	95	10,763	7169,234	0,123	-0,005
5	$\Delta P_{фин}$	12388	0,872	-805	95	-60	7169,234	0,113	-0,010
6	ΔAK	12388	0,872	-805	95	-60	6836	0,119	0,006
Суммарное действие факторов									0,101

Источник: собственная разработка автора на основе бухгалтерской отчетности предприятия

Выручка растет более быстрыми темпами в отчетном году, чем себестоимость, но несмотря на это, наибольшее влияние на увеличение рентабельности авансированного капитала повлияло изменение уровня себестоимости (он снизился, и, в то же время, таблица имеет экстремум по данному элементу). Это говорит о реализации стратегии борьбы за снижение уровня издержек (т.н. китайской стратегии, где главное – снижение уровня затрат), которая, в свою очередь, связана с реализацией экономии заработной платы. Также на данный показатель повлиял рост

выручки, а именно ценового фактора, что говорит о реализации «стратегии молодых рынков» за счет реализации новой продукции и услуг, цена на которые относительно выше. Данные стратегии считаются выигрышными.

Самое сильное отрицательное влияние на снижение рентабельности оказало изменение прибыли (точнее, рост убытков) по прочей текущей деятельности, но сумма положительных изменений перекрывает данное значение. Таким образом, положительный баланс рентабельности скрыл отрицательную динамику результата финансовой и прочей текущей деятельности.

Расчеты по формуле Дюпона представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Факторный анализ рентабельности авансированного капитала (по формуле Дюпона):

№ п/п	Наименование фактора	$R_{пр}$	ОСК	$K_{авт}$	$R_{ак(i)}$	$\Delta R_{ак(i)}$
0	База	7,20%	3,034	0,45	0,0989	-
1	$\Delta R_{пр}$	12,77%	3,034	0,45	0,1755	0,0765
2	$\Delta ОСК$	12,77%	3,411	0,45	0,1973	0,0218
3	$\Delta K_{авт}$	12,77%	3,411	0,53	0,2314	0,0342
Суммарное действие факторов						0,133

Источник: собственная разработка автора на основе бухгалтерской отчетности предприятия

Все составляющие имеют положительное влияние, экстремум совпадает с изменением рентабельности продаж, который обусловлен главным образом снижением уровня затрат. Однако, мы выяснили, что результат мог быть значительно выше, то есть необходима диагностика прочих текущих затрат и результата финансовой деятельности. Как видно, наблюдается рост оборачиваемости собственного капитала в отчетном периоде. Ранее проведенный диагностический анализ показал, что это произошло, главным образом, за счет снижения суммы добавочного фонда в составе собственного капитала, что не может оцениваться как реальный рост деловой активности предприятия. Также наблюдается незначительный рост коэффициента автономии, влияние которого на рентабельность капитала может оцениваться лишь в контексте сопоставления достигнутой рентабельности и затрат на единицу привлеченного капитала, что на фоне крайне низких значений результативности маловероятно. Таким образом, последующий анализ динамики результативных показателей заставил нас изменить первоначальную положительную оценку.

ВЫВОДЫ

Анализ ключевых показателей эффективности производственно-хозяйственной деятельности строительной организации, а именно, определение уровня рентабельности позволяет сделать выводы об эффективности и целесообразности инвестирования в предприятие, определить проблемы в организации его деятельности, прогнозировать прибыль, а также провести сравнительный анализ деятельности конкурентов. Однако, показатели рентабельности не всегда дают полную характеристику деятельности предприятия. Для получения комплексной оценки рекомендовано прибегать к факторному анализу с последующей оценкой каждого фактора. Кроме того, использование различных факторных моделей позволит оценить стратегии формирования рентабельности, используемые каждым предприятием, а также детализировать составляющие этого показателя и их влияние на результат с целью минимизации действия отрицательных факторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бригхэм Ю., Хьюстон Дж. Финансовый менеджмент. 7-е изд./Пер. с англ.-СПб.:Питер. 2019.-592с.
2. Инструкция об определении критериев оценки платежеспособности субъектов хозяйствования. Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 1672 от 12.12.2011г. (зарегистрировано в НРПА РБ 2011г. № 140, 5/34926) в редакции постановления № 48 от 22.01.2016г. (зарегистрировано в НРПА РБ 2016г. № 5/41599).
3. Об утверждении Инструкции о порядке расчета коэффициентов платежеспособности и проведения анализа финансового состояния и платежеспособности субъектов хозяйствования: постановление Министерства финансов Респ. Беларусь, Министерства экономики Респ. Беларусь, 27 дек. 2011 г., № 140/206: в ред. Постановления Министерства финансов Респ. Беларусь, Министерства экономики Респ. Беларусь от 04.10.2017 г. № 33/23 // Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2012. – № 19. – 8/24865.
4. Водоносова Т.Н. Развитие методики экономического анализа строительных организаций. – Перспективы развития и организационно-экономические проблемы управления производством: Материалы Международной научно-технической конференции в 2-х томах. Том1.Белорусский национальный технический университет – Минск: Право и экономика. 2015. С. 110-120.
5. Губина, О.В. Анализ финансово-хозяйственной деятельности: практикум О.В. Губина. - М.: ИНФРА-М, 2013.
6. Водоносова Т.Н., Поддубная А.Г. Совершенствование подходов к анализу текущей платежеспособности и финансовой устойчивости строительных организаций. / Материалы 17-ой Студенческой научно-практической конференции «Актуальные проблемы экономики строительства», 12-14 мая 2021г. Минск, БНТУ, 2021г -С. 49-57.
7. Водоносова Т.Н., Аксенчик О.В. Использование нормативных документов при проведении анализа финансово-экономического состояния строительных организаций. - Материалы 18-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству, экономике», декабрь 2020 г: - С.-25-29.
8. Современные тенденции развития и антикризисного регулирования финансово-экономической системы: Монография/ под ред. Проф. Б.Б. Рубцова и П.С. Селезнева. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 180 с.
9. Ковалев В.В. Финансовый анализ: Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. – М. Финансы и статистика. 2007. – 512 с.

REFERENCES

1. Brigham Yu., Huston J. Financial management. 7th ed./Trans. from English - St. Petersburg: Peter. 2019.-592s.
2. Instructions on determining the criteria for assessing the solvency of business entities. Decree of the Council of Ministers of the Republic of Belarus No. 1672 dated 12.12.2011 (registered in the NRPA RB 2011 No. 140, 5/34926) as amended by Decree No. 48 dated 22.01.2016. (registered in NRPA RB 2016 No. 5/41599).
3. On approval of the Instruction on the procedure for calculating solvency ratios and conducting an analysis of the financial condition and solvency of business entities: Decree of the Ministry of Finance of the Rep. Belarus, Ministry of Economy Rep. Belarus, 27 Dec. 2011, No. 140/206: ed. Decrees of the Ministry of Finance Rep. Belarus, Ministry of Economy Rep. Belarus dated October 4, 2017 No. 33/23 // Nat. Register of legal acts Rep. Belarus. - 2012. - No. 19. - 8/24865.
4. Vodonosova T.N. Development of methods of economic analysis of construction companies. - Development prospects and organizational and economic problems of production management:

Proceedings of the International Scientific and Technical Conference in 2 volumes. Volume 1. Belarusian National Technical University - Minsk: Law and Economics. 2015. S. 110-120.

5. Gubina O.V. Analysis of financial and economic activities: workshop O.V. Gubin. -M.: INFRA-M, 2013.

6. Vodonosova T.N., Poddubnaya A.G. Improving approaches to the analysis of the current solvency and financial stability of construction organizations. / -Materials of the 17th Student Scientific and Practical Conference "Actual problems of the construction economy", May 12-14, 2021. Minsk, BNTU, 2021 -S. 49-57.

7. Vodonosova T.N., Aksenichik O.V. The use of regulatory documents in the analysis of the financial and economic condition of construction organizations. -Materials of the 18th International Scientific and Technical Conference of the BNTU "Science - Education, Production, Economics", December 2020: - P.-25-29.

8. Modern trends in the development and anti-crisis regulation of the financial and economic system: Monograph / ed. Prof. B.B. Rubtsova and P.S. Seleznev. – M.: INFRA-M, 2015. – 180 p. 9. Kovalev V.V. Financial analysis: Money management. Choice of investments. Reporting analysis. - M. Finance and statistics. 2007. - 512 p.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ НА ПРИМЕРЕ МНОГОКВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА В Г.МИНСКЕ

БУШУЕВА Е.В.¹, КАБЕРНИК К.П.²

¹ старший преподаватель кафедры «Экономика,
организация строительства и управление недвижимостью»

² студент специальности 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Массовое строительство в 1950-1970 гг. сформировало базовую часть послевоенного капитального жилищного фонда в Республике Беларусь. Отличительной особенностью этого фонда является чрезвычайная экономичность объемно-планировочных решений, широкое применение наряду с кирпичными и крупноблочными строительными системами крупнопанельных. В этих домах в директивном порядке были приняты единые планировочными решения четырехквартирных секций с 1 -3 комнатными квартирами в немногочисленных вариантах.

Ключевые слова: реконструкция, технико-экономические показатели, кирпичная кладка, жилье арендного типа, жилой дом, объемно-планировочные решения

RECONSTRUCTION OF RESIDENTIAL REAL ESTATE ON THE EXAMPLE OF AN APARTMENT BUILDING IN MINSK

BUSHUEVA E.V.¹, KABERNIK K.P.²

¹ senior lecturer of the Department «Economics,
Construction Organization and Real Estate Management»

² student of specialty 1-70 02 02 «Expertise and Real estate Management»
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Mass construction in 1950-1970 formed the basic part of the post-war capital housing stock in the Republic of Belarus. A distinctive feature of this fund is the extreme cost-effectiveness of space-planning solutions, wide application along with brick and large-block large-panel construction systems. In these houses, uniform planning decisions of four-apartment sections with 1-3 room quarters in a few variants were adopted in a directive manner.

Keywords: reconstruction, technical and economic indicators, brickwork, rental type housing, civil engineering, space-planning solutions

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность данной темы обуславливается тем, что на сегодняшний день на балансе государственных предприятий и Министерства жилищно – коммунального хозяйства и подчинённых ему структуры значительного количества объектов жилищного фонда, построенных в послевоенное время. На сегодняшний день, в связи с истекающим нормативным сроком службы, а также в условиях нарастающего спроса на арендное жильё, требуется проведение мероприятий, направленных на дальнейшее эффективное использование земельных участков. Такими мероприятиями могут быть ликвидация и создание нового объекта

недвижимости, что зачастую является неэффективным и экономически нецелесообразным вариантом, и реконструкция.

Реконструкция объекта - совокупность работ, в том числе строительно-монтажных, пусконаладочных, и мероприятий, направленных на использование по новому назначению объекта и (или) связанных с изменением его основных технико-экономических показателей и параметров, в том числе с повышением потребительских качеств, определяемых техническими нормативными правовыми актами, изменением количества и площади помещений, строительного объема и (или) общей площади здания, изменением вместимости, пропускной способности, направления и (или) места расположения инженерных, транспортных коммуникаций (замена их участков) и сооружений на них [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Генеральный план

Реконструируемое общежитие расположено в районе пересечения ул. Плеханова - пр. Партизанский. Территория общежития ограничена ул. Плеханова, территорией жилой застройки (с северной и западной сторон) и территорией существующего общежития по ул. Плеханова,5 (с южной стороны).

Рельеф участка слабоволнистый, с уклоном в южном направлении и перепадом высотных отметок около 3 метров.

Краткая характеристика объекта

Здание было построено в 1956 году и использовалось как общежитие.

Существующее здание общежития прямоугольное П-образное в плане, наружными размерами в осях 45,71x17,4м, 4-х этажное с цокольным этажом, со скатной кровлей. Здание выполнено с неполным каркасом. Несущими элементами являются наружные стены, кирпичные столбы, ригели и плиты перекрытия. Наружные стены здания выполнены из глиняного обыкновенного кирпича толщиной 510мм (640мм в цокольной части). Лестничные площадки и марши выполнены из ж/б элементов.

В здании размещались вестибюль, комнаты общежития, кухни, общие санузлы, душевые, административно-бытовые, вспомогательные помещения.

Техническое и эстетическое состояние внутренней и наружной отделки не удовлетворительное.

Существующая наружная отделка фасадов местами разрушена, оконные блоки без покраски, подвержены интенсивному гниению и разрушению. С момента ввода объекта в эксплуатацию проводились выборочные текущие ремонты фасадов и внутренней отделки.

Существующая внутренняя отделка помещений, кабинетов, коридоров находится в неудовлетворительном состоянии. Деревянные полы отдельных классов и коридоров покрашены масляной краской, местами вытерты, имеют значительные щели и сколы.

Отмостка вокруг здания разрушена и некоторыми местами отсутствует.

Объемно-планировочное решение

Проектом предусмотрена перепланировка всего здания с устройством квартир арендного типа. Проектируется 40 квартир, 8 квартир однокомнатных, 32 квартиры - двухкомнатные.

В цокольном этаже расположены помещения административно-бытового назначения: кабинеты, технические помещения, а также блок помещений ГО.

С первого по четвертый этаж расположены квартиры. Общий объем здания разделен на два подъезда с устройством отдельного входа в каждый подъезд. В каждом подъезде расположено по 20 квартир, по 5 квартир на этаже (одна однокомнатная и четыре двухкомнатные).

Квартиры состоят из жилой/жилых комнат, кухни, коридора, санузла и ванной или совмещенного санузла, кладовых.

Перегородки проектируются толщиной 120мм из керамического кирпича и блоков ячеистого бетона. Между квартирами перегородки проектируются толщиной 200мм из керамзитобетонных блоков.

Оконные блоки и балконные двери предусматриваются с двухкамерным стеклопакетом. В окнах и балконных дверях предусматриваются открывающиеся створки и специальные вентиляционные устройства, необходимые для постоянного притока наружного воздуха.

Таблица 1. Технико-экономические показатели объекта недвижимости:

Наименование	Показатель	Единицы измерения
Общая площадь здания	2896,97	м ²
Общая площадь квартир жилого дома	2166,87	м ²
Площадь застройки	797,92	м ²
Строительный объем	11977,00	м ³
Этажность здания (надземная часть)	4	эт.
Общая площадь административных и встроенных помещений	516,06	м ²
Жилая площадь квартир	1152,60	м ²

Источник: собственная разработка автора на основании [1]

Мероприятия по обеспечению условий жизнедеятельности маломобильных групп населения

Перед входами в подъезды проектируются крыльца шириной 1,8м, крыльца защищены козырьками от атмосферных осадков. Ширина проступи ступени крыльца принята 360мм, высота подступенка – 120мм. Для подъема на крыльца физически ослабленных лиц, проектом предусматриваются пандусы. Уклон пандусов принимается 10% и ширина 1,0м. По боковым сторонам пандусов устраиваются бортики высотой 50мм. Ограждение пандусов выполняется высотой 900мм с поручнями на высоте 700 и 900мм.

Конструктивные решения

Существующее здание общежития представлено на основе бескаркасной конструктивной системы с монолитными и сборными железобетонным дисками перекрытия. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой вертикальных конструкций (кирпичных стен и столбов) и перекрытий.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектной документацией мероприятий.

1. Степень огнестойкости здания - VI по ТКП 45-2.02-315-2018 «Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования».

2. Нагрузки приняты в соответствии с СН 1.03.01-2019 «Возведение строительных конструкций зданий и сооружений»:

- ветровая нагрузка для I ветрового района – 0.23 кПа;
- снеговая нагрузка для Пб снегового района – 1.2 кПа;
- временная нагрузка в жилых помещениях и санузлах – 1.5 кПа;
- временная нагрузка в коридорах, холлах и на лестницах – 3 кПа.

Несущие каменные конструкции

Кладка цокольных, наружных и внутренних стен здания выполнена из глиняного обыкновенного кирпича на цементно-известковом растворе. Толщина цокольных стен – 640мм; наружных – 510мм, 640мм; внутренних – 510мм, 380мм. Марка кирпича – М100, марка раствора – М50. В стенах повсеместно присутствуют трещины, вызванные осадкой здания.

Кирпичные столбы здания, расположенные по всей высоте первого и цокольного этажа, выполнены из керамического одинарного полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе. Кладка столбов армирована арматурной сеткой. Колонны на всю высоту первого этажа (по результатам вскрытий) усилены обоймой из 4 равнополочных стальных уголков 80х8.

Кирпичные столбы здания, расположенные по всей высоте второго, третьего и четвертого этажей выполнены из силикатного одинарного полнотелого кирпича на цементно – песчаном растворе. Размеры столбов 510×510 мм.

Для восстановления и увеличения несущей способности стен и кирпичных столбов в ходе реконструкции предусматриваются методы инъектирования трещин, устройство штукатурных обоев.

Несущие конструкции перекрытий

Балки перекрытия в существующем здании сборные сечениями 190х460мм, 160х200мм, 360х250мм. Все существующие балки перекрытия сохраняются в процессе реконструкции и усиливаются железобетонными обоймами.

Таблица 2. Характеристики мероприятий по устройству перекрытий:

Характеристика перекрытия	Месторасположение в осях	Существующее или вновь устраиваемое
Перекрытие над цокольным этажом		
Сплошные сборные мелкогабаритные плиты перекрытия размерами 180х400х3200мм	В-Д/13-17	В зависимости от уровня нагрузок и расположения инженерных коммуникаций предусматривается усиление и частичная замена существующих плит перекрытий и усиление ригелей перекрытия
Сплошные сборные мелкогабаритные плиты перекрытия размерами 180х400х2200мм	Б-В/13-17	
П-образные сборные плиты перекрытия, уложенные ребрами «вверх», размерами 520х3200мм	А-Б/11-17	
Перекрытие над 1,2,3,4 этажами		
Сплошные сборные железобетонные мелкогабаритные плиты 180х440х2200мм	Б-В/1-17	Замена не предусматривается
Перекрытие по деревянным балкам	А-Б/1-17, В-Д/1-17	Замена перекрытия на монолитное железобетонное толщиной 180мм с усиление ж.б. ригелей перекрытия

Источник: собственная разработка автора на основании [2]

Балконы

Для ремонта конструкций балконов выполнить следующие мероприятия:

- в местах отслоения защитного слоя бетона балконов (плиты и обетонированные балки), очистить поврежденную поверхность до твердого основания, удалить отслаивающиеся элементы, очистить от пыли, грязи, пятен органического происхождения, арматуру очистить от продуктов коррозии. Придать очищенной поверхности шероховатость для лучшего сцепления

нового бетона со старым. Поверхность обеспылить сжатым воздухом. Обработать поверхность. Зачеканить повреждённые участки ремонтным составом.

- в местах нарушения антикоррозионного покрытия ограждения балконов, снять полностью существующее покрытие и окрасить ограждение за два раза по слою грунтовки. Общая толщина покрытия не менее 80мкм.

Перегородки

Все существующие перегородки демонтируются. Вновь устраиваемые перегородки:

- в жилых помещениях толщиной 200мм из ячеистого бетона, плотностью не более 600кг/м³
- в санузлах толщиной 120 мм из керамического полнотелого кирпича

Между монолитными перекрытиями и верхом перегородок и наружных стен при их возведении предусмотреть зазор 30 мм, обеспечивающий свободные деформации перекрытия в пролетах. Зазор перед выполнением отделочных работ должен быть заполнен полиуретановой монтажной пеной.

Техническая эксплуатация здания осуществляется в целях обеспечения его эксплуатационной надежности в течение всего периода использования по назначению и соответствовать требованиям ТКП 45-1.04-305-2016 «Техническое состояние и техническое обслуживание зданий и сооружений. Основные требования».

Здание должно эксплуатироваться в предусмотренных проектной документацией пределах нагрузок, параметров микроклимата помещений (температуры, влажности).

Здание и его элементы в процессе эксплуатации должны:

- обеспечивать безопасность для жизни и здоровья людей, сохранность имущества;
- соответствовать требованиям проектной и нормативно-технической документации по надежности, прочности, долговечности, устойчивости, денормативности;
- иметь максимально близкий к нормативному межремонтному сроку службы для несущих конструкций и элементов;
- быть доступными и безопасными для осуществления всех видов осмотра, технического обслуживания и ремонта,
- обладать ремонтпригодностью;
- отвечать предъявляемым проектной документацией санитарно-гигиеническим и экологическим требованиям для находящихся в нем людей и для окружающих объектов и территорий;
- соответствовать требованиям нормативно-технических документов система противопожарного нормирования и стандартизации.

В процессе эксплуатации следует не допускать непредусмотренные проектной документацией нагрузки и другие воздействия, связанные с:

- технологическими решениями;
- функционированием размещенных в здании инженерных систем;
- выполнением строительно-монтажных и других работ, связанных с ремонтом, модернизацией, реконструкцией здания.

Территория застройки должна эксплуатироваться так, чтобы ее планировка обеспечивала уклоны от стен и фундаментов зданий, необходимые для стока атмосферных вод.

На территории существующего объекта нет опасных геофизических воздействий - эрозии почвы, подрабатываемых и подтапливаемых участков.

В процессе эксплуатации здание должно находиться под систематическим наблюдением должностных лиц, ответственных за сохранность объекта.

Контроль за техническим состоянием здания осуществляется его собственником (эксплуатирующей организацией) путем проведения плановых и внеплановых (внеочередных) технических осмотров.

Общие технические осмотры должны проводиться два раза в год - весной и осенью

Результаты всех осмотров оформляются актами на обнаруженные дефекты и отражаются в журнале технической эксплуатации здания, техническом паспорте.

В результатах осмотров должна содержаться оценка технического состояния здания и его отдельных элементов.

Сроки проведения текущих и капитальных ремонтов определяются собственником на основе оценки технического состояния здания.

ВЫВОДЫ

Анализируя объем и методику проведения работ по реконструкции объекта жилой недвижимости можно сделать следующие выводы:

1. Исходя из объема выполняемых работ можно сказать о целесообразности проведения реконструкции в отличие от ликвидации и нового строительства. В ходе реконструкции возможно устранить все имеющиеся дефекты конструкций, улучшить функциональные качественные и эксплуатационные характеристики объекта недвижимости.

2. Данный вид работ(реконструкция) позволит предприятиям, на балансе которых находятся подобные объекты недвижимости, обеспечить своих работников доступным с финансовой точки зрения, современным жильем, что соответствует целям и задачам, указанным в Постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 12.06.2020 №339 «О гражданах, имеющих первоочередное право на предоставление арендного жилья».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Минск (город) – Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%B2_\(%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%B2_(%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)) – Дата доступа: 01.11.2021.

2. Закон Республики Беларусь от 5 июля 2004 года № 300-З «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Беларусь» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.05.2019 г.).

3. ТКП 45-2.02-315-2018 «Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования».

4. СП 1.04.02-2022 «Общие положения по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений».

5. СН 1.03.01-2019 «Возведение строительных конструкций зданий и сооружений».

6. ТКП 45-1.04-305-2016 «Техническое состояние и техническое обслуживание зданий и сооружений. Основные требования».

REFERENCES

1. Minsk (city) – Wikipedia [Electronic resource]. – Access mode: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%B2_\(%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%B2_(%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)) – Access date: 01.11.2021.

2. Law of the Republic of Belarus No. 300-Z of July 5, 2004 "On Architectural, Urban Planning and Construction activities in the Republic of Belarus" (with amendments and additions as of 05/04/2019).

3. ТКП 45-2.02-315-2018 "Fire safety of buildings and structures. Construction design standards".

4. SP 1.04.02-2022 "General provisions on the inspection of building structures of buildings and structures".

5. SN 1.03.01-2019 "Construction of building structures of buildings and structures".

6. ТКП 45-1.04-305-2016 "Technical condition and maintenance of buildings and structures. Basic requirements".

BIM INFORMATIZATION CONSTRUCTION ORGANIZATION MANAGEMENT-
TAKING HAINAN LINGSHUI XIANGSHUIWAN APARTMENT
CONSTRUCTION PROJECT AS AN EXAMPLE

Wang Xianpeng¹, Wei Mingkun²

¹postgraduate of specialty 05.23.08 «Technology and organization in construction»

² master of specialty 1-70 80 01 «Construction building and structures»

Belarusian national technical University,
Minsk, Republic of Belarus

Abstract: This paper studies the BIM information construction organization management and BIM information management technology, and takes the Lingshui project in Hainan, China as an example to introduce how to use BIM to carry out information construction organization management, which is helpful for other construction projects under construction. Reference examples are provided.

Key words: BIM technology informatization, construction organization, construction management.

BIM-ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА
СТРОИТЕЛЬСТВА МНОГОКВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Ван Сяньпэн¹, Вэй Минкунь²

¹аспирант специальности 05.23.08 «Технология и организация строительства»

²магистр специальности 1-70 80 01 «Строительство зданий и сооружений»

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: В этой статье изучается информационное управление строительной организацией BIM и технология управления информацией BIM, а в качестве примера используется проект Линшуй на Хайнане, Китай, чтобы представить, как использовать BIM для информационного управления строительной организацией, что полезно для других строительных проектов. в разработке. Приведены справочные примеры.

Ключевые слова: информатизация BIM-технологий, организация строительства, управление строительством.

INTRODUCTION

Since the 21st century, with the rapid development of the construction industry and the continuous expansion of the scale of the construction industry, BIM technology can play an important role in the various stages of initial planning, drawing design, post-construction and operation and maintenance of construction projects. In order to realize the collaborative sharing among the various participants in the construction projects with complex information and many participants, as well as the informatization management of building data. BIM technology can carry out virtual construction and simulation simulation of buildings, realize the optimization of project plans and provide reference for decision-making in the construction process, improve the quality assurance of buildings, and reduce the waste of building resources in the whole life cycle of buildings. As an efficient construction mode, construction site organization management and BIM represent the future development direction of the construction industry.

On-site information management is the basis for the implementation and management of engineering projects, and is a bridge between various tasks in the process of project implementation.

However, complex engineering information cannot achieve the expected effect without the help of scientific equipment and manpower alone. The information management based on BIM can achieve this kind of management, and can achieve higher results. In 2009, a research team led by Ma Zhiliang from the Department of Civil Engineering of Tsinghua University proposed to develop a 4D dynamic management system based on BIM technology on the basis of the 4D construction resource information model based on IFC standards, and to refine the resource management in the construction stage to the WBS process node. , to achieve dynamic information query and related management in the construction process [1]; the team also analyzed the information flow of concrete parts management work and used IFC tools to build a BIM-based standard parts library management system, which improved the standardization of residential parts. Informatization development [2]. Peter Podbreznik and others proposed to use BIM technology to associate the resource planning information system (ERP) with relevant project information, so as to strengthen managers' supervision of project progress and materials [3]. By analyzing the impact of BIM technology on various elements of the project, Eastman proposes to use BIM technology to manage and control the cost, quality, materials, and personnel of the project in real time [4]. Therefore, in order to effectively promote the rapid development of construction industry informatization, the rapid penetration and wide application of BIM technology in the construction industry has become inevitable.

RESULTS AND THEIR DISCUSSION

1. Key technologies of BIM-based construction site organization, management and operation.

The BIM database engineering information management module in the BIM-based construction site information management system is the core processing module for the import, export, model display, and storage of BIM information and related engineering information based on IFC. With massive engineering information storage and high-speed data retrieval functions. Through the design of the database table, the project information can be effectively defined and the above functions can be realized. Through the analysis of construction site information, the engineering information of this module is mainly divided into six parts: labor management information, material and equipment management information, safety construction supervision information, site environmental management information, quality acceptance and contract management.

In the design process of the BIM database table, it is first necessary to create a project table to store the basic project information such as the type and attribute information of the building entity, numbering information, etc. Meanwhile, each functional application system should establish a relationship with the building entity through its own database table, and store the corresponding functional system information. The BIM database table of the functional application system includes labor personnel table, material equipment table, construction supervision table, on-site environment table, quality inspection and contract management table.

In the process of BIM database organization, management and design, each participant of the project assumes different roles, and they can only operate within the specified authority. This module divides the main body of organizational relationship in the project into four parts: enterprise, department, user, and construction site information. Among them, Enterprise is the main enterprise of information management, such as construction general contractor, supervision unit, owner company etc.; Department is a work group or department divided by specialty or category, such as labor management group, material equipment information management group in this system, etc. ;User is an individual who forms a working group, such as the labor management team leader, labor management team member, BIM maintenance administrator, etc. in this system; Information is the object managed by User, such as building components in the construction site, Relevant information generated by materials, machinery and equipment, labor personnel, etc. The design description of the main body relationship of each organization is shown in Figure 1:

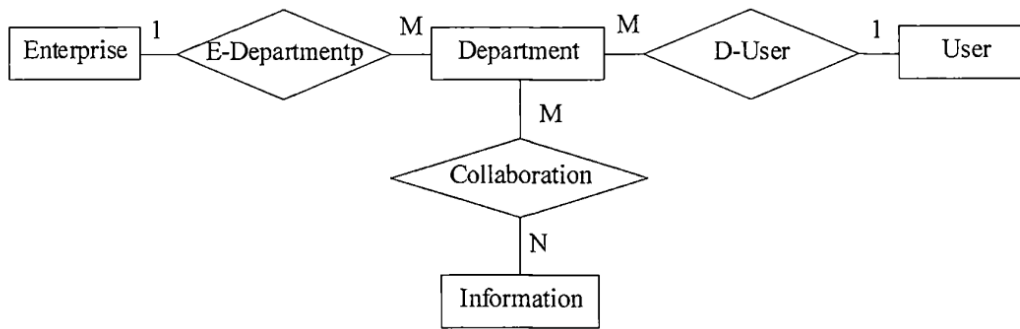


Fig1: The main body relationship design diagram of each organization

2. BIM construction site management system organization and management.

Although the owner in the BIM-based matrix organizational structure model is the highest commander in the whole life cycle of the project, it is not the direct decision maker of the construction site management. In the matrix organizational structure, the owner issues instructions to the BIM project manager, and manages the entire construction site through the BIM center. The BIM project manager sets up the subordinate functional application groups according to the management content and needs of the construction site, and at the same time issues instructions to the BIM center under the comprehensive consideration of the owner's requirements for the quality and duration of the project, so as to achieve effective implementation of the entire construction site. information management. The application team should generally include labor information management team, material equipment information management team, safety construction information supervision team, on-site environmental information management team, quality acceptance and contract management team, data management team, system maintenance team, etc.

The BIM-based matrix organizational structure model realizes the timely communication between the participants and the functional application groups under the BIM center in a virtual network environment through means based on the BIM database and information management application systems, so as to achieve real-time sharing of construction site information. with application. When there is an instruction conflict between the vertical and horizontal work departments under the BIM-based matrix organization model, the BIM-based construction site information management platform will collect the information, and the members of the BIM data management team will coordinate online, and the coordination results will be fed back to the BIM project Manager review.

Implementing a BIM-based construction site information management system requires not only the support of key technologies and various application systems, but also the clarification of the work powers of each information management personnel. The functional division of information management personnel in this system adopts the principle of "hierarchical configuration, classified management, and task orientation": "hierarchical configuration" means starting from the actual construction site information management, aiming at the construction site organizational structure, the construction site information management Personnel are divided into decision-makers, managers, and professional and technical operators; "classified management" means dividing roles according to the types of tasks undertaken by information management personnel, and implementing targeted classification management; "task-oriented" means according to the needs of the construction site. The types and characteristics of the information problems to be solved shall be uniformly deployed and managed for BIM information management personnel. As the highest decision-making department of the construction project department, the BIM center is also the core department of the centralized operation of the entire information management system. The setting of its functional departments and the distribution of personnel responsibilities and rights are very important. After the organizational structure model was established, the project department set up a BIM application group under the BIM center, and based on the above-mentioned principle of division of labor, the BIM project manager was divided into decision-makers, the leaders of the BIM application group were divided into managers, and the information of the BIM application group Management staff are divided into professional and technical operators.

The BIM project manager is the direct manager and top decision maker of the entire BIM center. He should have rich project management experience, good organizational and communication skills, and be familiar with BIM technology and software applications; the application team leader should be a professional with a serious work attitude. The technical operators are responsible. When the information management work is tense, the team leader also needs to undertake the technical operation tasks; the professional and technical operators are professional and technical personnel who are proficient in using relevant BIM software and have rich experience in construction site management.

3 Case analysis of apartment construction in Lingshui Xiangshui Bay, Hainan

Hainan Lingshui Xiangshuiwan Apartment Construction Labor Information Management System conducts performance appraisals for on-site labor subcontractors and project managers. Its system is mainly divided into labor subcontracting personnel client and project management personnel client; labor personnel BIM information management includes: labor personnel basic information management, labor personnel attendance management, labor personnel salary management, labor personnel types and types of work. Cooperative instruction delivery between them. Project management personnel BIM information management includes: management personnel's practice certificate information, post certificate information, responsible positions and job responsibilities, academic information, management personnel attendance management, salary management and administrative function transfer, etc. Before the construction of the project, the administrative staff of the project department shall be responsible for the information sorting and review of the overall personnel and labor service personnel of the project department. First, log in to the construction project management system, and be responsible for entering the BIM labor service system and the BIM project management personnel system. The BIM management system generates a QR code label for each person based on the second-generation ID number. Scanning the QR code label network link can directly display the personnel's identity information, education information, type of work information, practice certificate information and job information, the area in charge, etc. Then confirm and check whether the information of everyone is accurate, and then provide the QR code label to the supervisor for review. Then, according to the data of the basic management module provided by BIM labor information management, use BIM software to analyze the supply and demand of human resources, and combine the BIM progress analysis technology to determine the time and number of labor personnel. Before the laborers take up their jobs, they will carry out unified safety training, and allocate all relevant salary cards, safety helmets and other series of equipment. As shown in Figure 2.



Figure 2 project management system

The management function of the construction materials and equipment of Lingshui Xiangshuiwan Apartment in Hainan Province shall be centered on the convenience of supply, and shall be set according to the construction plan of the project. The main functions of the material and equipment information

management function include basic information management, entry and storage, storage, inventory management, order management and other functions. In the project preparation stage, use the material and equipment information in the BIM database, combined with Glodon's BIM-5D progress analysis function, to determine the entry time and quantity of materials and equipment. Before materials and equipment are transported, add tracking events through the interface set on the mobile client by the information management system, and edit the required tracking status. And through the combination of BIM technology and RFID, the corresponding two-dimensional code is generated, so that the information can be checked and checked when the material equipment enters the site. When the material equipment arrives at the construction site and is about to be put into storage, by scanning the QR code of the material equipment on the transportation vehicle, the type, quantity, model and other information of the vehicle and material on the construction site are collected, and the information on the tracking event page added before transportation is collected. Check, confirm whether it is in the warehouse, and store the information in the BIM database. When inventorying materials and equipment, the BIM report statistics function is used to realize the intelligent inventory record of inventory, which reduces information errors. In the construction of the project, the material out of the warehouse should record the relevant filling records in time, and use the scan and read generation function in the BIM information management to generate the used report in time. And use the BIM material report to carry out the inventory work of quantity, delivery period, specifications, models, and use parts, etc., and collect and store the information in the BIM database for inspection by relevant parties, so as to grasp the current equipment and material status in a timely and accurate manner.

Before the construction of the Xiangshuiwan apartment building project in Lingshui, Hainan, the civil engineer provided relevant construction guidance to the construction personnel who implemented the process plan according to the BIM software simulation model diagram. The construction process simulation based on BIM technology is easy to understand, and all construction personnel can quickly understand and master the construction process, which improves the efficiency of information exchange on the construction site.

During the construction process, the civil engineer collects data from the data sensors installed on the structural safety and edge protection, four holes and one opening, and lifting and hoisting facilities arranged on the construction site, and transmits it to the BIM database in real time. Import BIM-based structural safety professional software for simulation analysis to judge the status of construction site safety management.

The construction site information management functions of Hainan Lingshui Xiangshuiwan Apartment construction mainly include site layout management, construction environmental protection, etc. BIM-based environmental monitoring collects environmental protection information, such as on-site temperature and humidity, wind speed, wind direction and other ; meteorological signals, dust concentration, particle concentration and other air pollution, noise index, water pollution and other information collected by the environmental protection information monitor installed on the construction site. After the construction site network system is transmitted to the BIM database, the corresponding environmental protection management plan is made after the analysis and comparison of the BIM series software.

The BIM-based on-site environmental information management system of Hainan Lingshui Xiangshuiwan Apartment Construction Project firstly involves the relevant personnel to conduct on-site measurements on the construction site, collect site information, and extract the engineering quantity information, material demand plan, labor demand, progress plan and other basic information from the system. The project information is used to make overall arrangements; then the BIM model of the building to be built is placed in the site, and an appropriate combination of vertical transportation machinery is selected; then according to the material consumption information and mechanical equipment required information provided by the system, the processing plant and the Determination of the type and location of temporary facilities for material storage; after determining the type, input the relevant parameters, and after the specific parameters are determined, the 3D building model can be placed in the construction site; After the layout of the building models such as the mixing station is

completed, the entrance and exit are selected according to the location of the road outside the site, and the width is set in the graphic element component to draw it into the designated position; after the road layout is completed, the entrance and exit gates, The guard delivery booth is drawn at the set position; the layout of the temporary housing for administrative management and living rooms follows the principle that the office area is close to the construction site and the living area is far away from the construction site, and the corresponding temporary housing components are drawn according to the needs of the number of workers. in eligible regions. Finally, other types of components can be selected and placed into the BIM model of the construction site to complete the establishment of the model. The temporary water and electricity pipeline network can be arranged by using the intelligent arrangement function of the relevant software, and finally the site layout management of the construction site can be completed.

In the construction site information management work, the system first automatically generates quality check points and quality check plans related to relevant specifications and contract requirements. The quality inspection personnel of the construction unit can manually modify the inspection points, and the modification records are automatically saved in the BIM database. For concealed projects or projects that require side-site inspection, the construction personnel use the system's video and photo functions to record during the construction process, and will automatically obtain the time, location, photo angle and orientation of the photo and video recording through the construction site network system. Save to BIM database.

During the acceptance process of the construction sub-project or inspection batch of this project, the construction party logs into the system after passing the self-inspection and enters the acceptance application, and the system notifies the owner or the supervision engineer to organize the five parties responsible for the acceptance. During the acceptance process, the quality inspection engineer can specify the inspection and acceptance site, compare and verify the real photo and the BIM model rendering image, and save the real-time acceptance data to the BIM database in real time. Checkpoints that pass the acceptance are updated to green, and those that fail to pass are updated to red. Only the acceptance points that are fed back as qualified acceptance can continue to the next process. When there is any objection to the construction quality and needs to be re-examined, the supervisor and the quality inspection engineer will verify the quality information by calling the relevant engineering information and materials stored in the BIM database.

CONCLUSION

During the implementation of the BIM-based construction site information management system, the traditional project management organizational structure has been improved. Due to the independent contractual relationship between the project participants in the construction site, they lack effective trust and communication with each other in the traditional project management mode, and it is impossible to truly realize the full participation of all staff in the on-site information management. The BIM-based construction site information management system effectively improves the traditional construction site project management tasks with unclear division of labor and uneven distribution of responsibilities and rights by setting up a BIM-based matrix organizational structure model, and strengthens the construction site project participants. information exchange between them.

Improvements to traditional project management tools and systems. The traditional project management tools and methods such as work breakdown structure and network planning technology fail to share information in a timely manner, and the management plans and schemes formulated cannot fully consider the actual project situation, which affects the realization of project objectives. The application systems and series of BIM software in the BIM-based construction site information management system can provide corresponding operations in a relatively stable network environment, keep information updated in time, and effectively improve the backwardness of management tools and systems in the traditional project management mode.

Optimize the traditional project management process. The traditional construction site management process is not standardized, which often leads to low construction site management efficiency. BIM-based construction site project management, by using the advantages of BIM technology's high information creation capability and high information understanding efficiency, supports the automatic conversion of various types of data and models, making it easier for other participants to obtain the required information. Optimized construction site information management process and improved project management efficiency.

REFERENCES

1. Ma Zhiliang, Lou Ji. Discussion on the application of IFC standards in the cost budget of construction projects in my country [J]. *Civil Engineering Information Technology*, 2009, 1(02): 7.14. DOI:10.16670/j.cnki.cn11-5823/tu.2009.02.005(the date of visit: 01.03.2022).
2. Ma Zhiliang, Cai Shiyao. BIM-based standard parts library management system [A]. BIM Professional Committee of China Graphics Society. Proceedings of the Second National BIM Academic Conference [C]. BIM Professional Committee of China Graphics Society, 2016: 5.https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CPFD&dbname=CPFDLAST2016&filename=JGCB201611001030&uniplatform=NZKPT&v=Hd4k1Dg4_PD6kjpgDxGjQayXWXYwmiUbCmt8wi by2WoqJXOIHGqp8AMeY3eXsHeCFhKy20BXHqs%3d(the date of visit: 01.03.2022).
3. Nenad Cus Babic, Peter Podbreznik, Danijel Rebolj. Integrating resource production and construction using BIM[J]. *Automation in Construction*, 2009, 19(5). <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-b1a42a82-7fe9-3c12-8c66-73b9a13480e0> (the date of visit: 02.03.2022).
4. Eastman, Teicholz, Sackset, BIM handbook : a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors[M]. Wiley : Hoboken, 2011293-295.https://www.academia.edu/3183272/BIM_handbook_A_guide_to_building_information_modeling_for_owners_managers_designers_engineers_and_contractors (the date of visit: 02.03.2022).

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В
ОЦЕНКЕ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ

ВОДОНОСОВА Т.Н.¹, КЛИМКО А.А.²

¹канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры «Экономика,
организация строительства и управление недвижимостью»

²студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Для стабильного существования любого предприятия необходимо учитывать, в какой степени меняющиеся обстоятельства окажут влияние на дальнейшее развитие его экономики, какие факторы определяют в перспективе ее динамику и, соответственно, научиться выстраивать систему воздействий, минимизирующую негативное влияние внешней среды на финансово-экономическое состояние бизнес-системы.

На современном этапе развития экономики Республики Беларусь анализ финансового состояния строительного предприятия и оценка его динамики является актуальнейшей задачей, так как строительство не только занимает одно из лидирующих мест среди отраслей материального производства, но и, в силу технико-экономических особенностей этого вида деятельности, весьма зависимо от состояния экономики в целом. От объемов, качества и темпов роста строительства во многом зависит развитие всех отраслей материального производства и, как следствие, экономический потенциал и национальный доход государства.

Целью данной работы является определение особенностей оценки финансово-экономического состояния предприятия строительства и его динамики с применением экономико-математических моделей.

Ключевые слова: финансовое состояние, экономико-математические модели, организация, строительство, потенциал, темпы роста, цифровизация, динамика.

ADVANTAGES OF APPLYING ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELS IN ASSESSING
THE FINANCIAL AND ECONOMIC STATE OF CONSTRUCTION ORGANIZATIONS

VODONOSOVA T.N.¹, KLIMKO A.A.²

¹PhD in Engineering, associate professor, associate professor of the Department
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

²Student of the specialty 1-27 01 01 «Economics and organization of production»
Belarus National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

For the stable existence of any enterprise, it is necessary to take into account the extent to which changing circumstances will affect the further development of its economy, what factors will determine its dynamics in the future and, accordingly, learn how to build a system of influences that minimize the negative impact of the external environment on the financial and economic state of the business system.

At the present stage of development of the economy of the Republic of Belarus, the analysis of the financial condition of a construction company and the assessment of its dynamics is an urgent task, since construction not only occupies one of the leading places among the branches of material production, but also, due to the technical and economic features of this type activity is highly dependent on the state of the economy as a whole. The development of all branches of material production and, as a result, the

economic potential and national income of the state largely depend on the volume, quality and growth rate of construction.

The purpose of this work is to determine the features of assessing the financial and economic state of a construction enterprise and its dynamics using economic and mathematical models.

Keywords: financial condition, economic and mathematical models, organization, construction, potential, growth rates, digitalization, dynamics.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время проблема оценки динамики и прогнозирования финансово-экономического состояния организаций Республики Беларусь состоит в необходимости создания методики, которая позволила бы определить кризисную ситуацию в минимальные сроки с минимальными трудозатратами.

Качественный критериальный анализ позволит отобразить текущее состояние предприятия, его возможности и успех, а также найти слабые зоны.

Основной задачей анализа финансово-экономического положения является избегание кризисного состояния с помощью выявления факторов, которые могут привести к негативным последствиям. Для проведения экономического анализа требуется сбор большого объёма исходных данных, значительные временные затраты, а также необходимы знания квалифицированного аналитика в данной области.

На фоне высоких темпов роста информационных массивов проявились общемировые тенденции, в частности, глобализация и регионализация экономических процессов. Информация стала одним из важнейших факторов производства, наряду с трудом, капиталом, природными ресурсами. Цифровая экономика развивается высокими темпами. От качества полученных исходных данных зависит результат анализа, его полнота и точность. Использование экономико-математических моделей позволит дать качественную оценку финансового состояния объекта анализа и его динамики, при условии количественной оценки влияния каждого критериального фактора.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для анализа нами отобраны как классические модели, традиционно используемые для оценки и прогнозирования финансово-экономического состояния предприятий, так и современные критерии, разработанные специалистами Российской Федерации, Республики Польша и Республики Беларусь. Дадим краткую характеристику используемых критериев:

1. Модель прогнозирования банкротства предприятия Р. Лиса (Великобритания, 1972) [1].

Большой вклад в итоговую оценку финансового состояния по модели вносит прибыль, которая отражается при расчёте X_2 и X_3 .

Формула модели:

$$Z=0,063x_1+0,092x_2+0,057x_3+0,001x_4 \quad (1)$$

где, X_1 – краткосрочные активы / сумма активов;

X_2 – прибыль от реализации / сумма активов;

X_3 – добавленный капитал / сумма активов;

X_4 – собственный капитал / долгосрочный привлеченный капитал + краткосрочный привлеченный капитал.

Краткосрочный привлеченный капитал (краткосрочные обязательства) включают в себя банковский капитал, средства контрагентов, устойчивые пассивы, срок погашения которых не превышает 12 месяцев после отчетной даты. Если срок погашения данных обязательств превышает 12 месяцев, то они являются составляющими долгосрочного привлеченного капитала.

2. Модель Жданова [2].

Модель для оценки вероятности банкротства промышленных предприятий. В состав модели входит 5 основных финансовых коэффициентов, отобранных с помощью корреляционного анализа. Формула расчета:

$$Z = 1/(1+e^{(-4,32+1,25*X1+0,12*X2+0,07*X3+0,34*X4+2,17*X5)}) \quad (2)$$

где - X1 – чистая прибыль / авансированный капитал;

- X2 – коэффициент самофинансирования (коэффициент капитализации);

- X3 – долгосрочные активы / краткосрочные активы;

- X4 – коэффициент оборачиваемости активов (находится среднее значение показателя за период), отношение выручки от продаж к среднегодовой стоимости активов;

- X5 – коэффициент текущей ликвидности.

3. Модель Йежего Гайдки и Даниелла Стоса [3].

Данная модель была разработана для оценки финансового состояния компаний в Варшаве. Данная модель приняла следующий вид:

$$Z = 0,7732059 - 0,0856425*X1/X2 + 0,0007747*(X3/X4)*360 + 0,9220985* *X5/X2 + 0,6535995*X6/X1 - 0,594687*X7/X2 \quad (3)$$

где - X1 – нетто-выручка;

- X2 - совокупные активы (долгосрочные активы + краткосрочные активы);

- X3 - краткосрочный привлеченный капитал (краткосрочные обязательства);

- X4 - себестоимость продукции;

- X5 - чистая прибыль (после налогообложения) или убыток;

- X6 - маржинальная прибыль (выручка - затраты переменные);

- X7 - долгосрочный привлеченный капитал + краткосрочный привлеченный капитал (долгосрочные+краткосрочные обязательства).

4. Модель Бложея Прусака [4].

Модель широко используется в анализе для прогноза банкротства строительных предприятий в ситуации, когда необходимо предупредить появление неблагоприятной обстановки.

Модель учитывает наличие серой зоны, в которых расчёты могут быть недостоверными. Форма модели выглядит следующим образом:

$$Z = 6,5245*X1/X2 + 0,1480*X3/X4 + 0,4061*X5/X4 + 2,1754*X1/X6 - 1,5685 \quad (4)$$

где - X1 - прибыль от реализации;

- X2 - совокупные активы (долгосрочные активы + краткосрочные активы);

- X3 – себестоимость продукции;

- X4 - краткосрочный привлеченный капитал;

- X5 – краткосрочные активы;

- X6 - выручка от реализации - налоги.

5. Критерий оценки финансового состояния (РБ).

Данная модель имеет следующий вид:

$$K=0,4x1+0,06x2+0,06x3+0,4x4+0,03x5+0,05x6 \quad (5)$$

где - X1 – общая рентабельность капитала;

- X2 – оборачиваемость авансированного капитала;

- X3 – собственный капитал/привлечённый капитал;
- X4 – рентабельность продаж;
- X5 – доля краткосрочных активов в общем капитале;
- X6 – коэффициент текущей ликвидности.

В рассматриваемой модели первый фактор представляет собой отношение общей прибыли к авансированному капиталу. Второй фактор показывает интенсивность использования собственного капитала компании для получения выручки; третий – структуру капитала (отношение собственного к привлечённому). Четвертый фактор - один из основных финансовых показателей для оценки эффективности работы компании (отношение общей прибыли к выручке). Пятый – отображает долю краткосрочных активов в общем капитале. Шестой фактор определяет, достаточно ли у организации оборотных средств для своевременного покрытия текущих обязательств.

Таким образом, одной из важнейших задач при проведении анализа финансово-экономического состояния предприятий с использованием экономико-математических моделей является выбор определенной критериальной модели, которая позволила бы однозначно трактовать полученные значения рассчитанных показателей и определять наступление кризисной ситуации в кратчайшие сроки.

С целью проверки применимости отобранных нами экономико-математических моделей, предварительно была проведена оценка финансово-экономического состояния исследуемых организаций в динамике с использованием комбинированной методики диагностики финансового состояния строительных организаций (результат отображён в столбце 2 таблицы 1), что позволило сравнить полученные данные в таблице 1 и сделать вывод о достоверности определенной критериальной модели.

Таблица 1 – Критерии оценки финансово-экономического состояния организаций:

Организация	Качественная оценка	Модели	Модель прогнозирования банкротства предприятия Р. Лиса (Великобритания, 1972)*	Модель Жданова**	Модель Йежего Гайдки и Даниелла Стоса***	Модель Бложея Прусака****	Критерий оценки финансового состояния** ***
1	2	3	4	5	6	7	8
№ 1	Неудовлетворительное финансовое состояние	Значение	0,0302	0,4283	0,9776	0,0865	0,3316
		оценка	очень неудовлетворительно	риск банкротства ниже среднего	хорошее финансовое положение	уровень угрозы банкротства бессрочное (серая область)	отрицательная
№ 2	Хорошее финансовое состояние	значение	0,0619	0,7635	1,2176	1,3207	0,2664
		оценка	неудовлетворительное состояние	высокий риск банкротства	хорошее финансовое положение	уровень угрозы банкротства бессрочное (серая область)	положительная оценка
№ 3	Неудовлетворительное финансовое состояние	значение	0,0440	0,4744	0,5275	0,3635	0,2908

Организация	Качественная оценка	Модели	Модель прогнозирования банкротства предприятия Р. Лиса (Великобритания, 1972)*	Модель Жданова**	Модель Йежего Гайдки и Даниелла Стоса***	Модель Бложея Прусака****	Критерий оценки финансового состояния** ***
1	2	3	4	5	6	7	8
	отрицательная динамика	оценка	предприятие является финансово неустойчивым, риски растут	риск банкротства ниже среднего, динамика улучшилась	хорошее финансовое положение	уровень угрозы банкротства бессрочное (серая область)	отрицательная
№ 4	Удовлетворительное финансовое состояние, отрицательная динамика	значение	0,0255	0,0861	0,3974	-0,8849	0,1577
		оценка	предприятие является финансово неустойчивым, риски растут	очень низкий риск банкротства, динамика улучшилась	находится под угрозой банкротства, динамика положительная	риск банкротства в течение года, динамика положительная	положительная
№ 5.	Удовлетворительное финансовое состояние, отрицательная динамика	значение	0,0395	0,1353	0,7339	1,5698	0,4028
		оценка	предприятие является финансово устойчивым	очень низкий риск банкротства, динамика ухудшилась	хорошее финансовое положение	уровень угрозы банкротства бессрочное (серая область)	отрицательная

Источник: собственная разработка автора на основе данных.

Характеристика диапазона:

* - если полученное значение $< 0,037$, то банкротство в данном случае очень вероятно. При значении $> 0,037$ – предприятие финансово устойчивое;

** - если значение $Z > 0,8$ прогнозируется очень высокий риск банкротства, $0,5 < Z \leq 0,8$ – высокий риск банкротства, $0,2 < Z \leq 0,5$ - риск банкротства ниже среднего, $Z \leq 0,2$ - очень низкий риск банкротства;

*** - если значение функции ниже 0,45, то организация находится под угрозой банкротства, если значение выше 0,45 - организация имеет хорошее финансовое положение;

**** - если значение функции $Z \leq -0,13$ указывает на компании, подверженные риску банкротства в течение года. Если значения функции $\leq 0,13$ $Z < 0,65$, то уровень угрозы банкротства бессрочное (серая область);

***** - для положительной оценки ситуации полученное значение должно стремиться к максимальному.

ВЫВОДЫ

По результатам анализа можно сделать вывод, что использование моделей для оценки финансового состояния предприятия не всегда даёт достоверную информацию. Были выявлены некоторые совпадения оценки по каждой критериальной модели с оценкой по комбинированной методике:

- модель прогнозирования банкротства предприятия Р. Лиса (Великобритания, 1972) – 60% совпадений;

- модель Жданова – 20% совпадений;

- модель Йежего Гайдки и Даниелла Стоса – 40% совпадений;

- модель Бложея Прусака – 40% совпадений;

- критерий оценки финансового состояния – 80% совпадений.

Таким образом, наиболее применимой экономико-математической моделью для условий белорусских организаций оказалась модель критериев оценки финансового состояния. Однако, отсутствует 100% совпадение. Это обусловлено тем, что большинство экономико-математических моделей разработано под определенную специфику бизнеса в условиях экономики определенного государства. Чтобы оценить отечественную экономическую ситуацию, следует рассматривать предприятие в комплексе аналогичных организаций, развивающихся в одинаковых условиях. Важно учитывать, на что ориентирована модель, какую область характеризует и какие показатели использует. Предстоит выяснить факторы, определяющие динамику модели за определенный период, оценить их значение и характер влияния. Так, например, в представленной выборке наиболее значимыми и часто используемыми являются показатели выручки и авансированного капитала, а также показатели рентабельности продаж и в целом активов и их составляющие, которые характеризуют прежде всего эффективность использования авансированного капитала, т.е. базовую составляющую в оценке финансового положения предприятия. Также весьма значимыми факторами в моделях являются показатели структуры капитала.

Область применения экономико-математических моделей может быть расширена при рассмотрении специфики отечественной экономики, увеличения числа анализируемых предприятий, выявлении факторов, оказывающих наибольшее влияние на развитие организаций; изучении диапазонов численных значений, привязке к ним качественных характеристик финансового состояния. На основе данных пунктов и при тщательной их проработке появляется возможность создания экономико-математической модели, которая может быть применима к организациям нашей страны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анализ финансового состояния предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://afdanalyse.ru/publ/finansovyj_analiz/1/model_lisa/13-1-0-107. – Дата доступа 20.03.2022.
2. Жданов, В.Ю. Диагностика риска банкротства промышленных предприятий/ О.А. Афанасьева, В.Ю. Жданов - М.: Доброе слово, 2013.
3. Gajdka, J. Ocena kondycji finansowej polskich spółek publicznych w okresie 1998–2001 / J. Gajdka, D. Stos - W: D. Zarzecki (red.). Zarządzanie finansami: mierzenie wyników i wycena przedsiębiorstwa. T. 1. Szczecin: Uniwersytet Szczeciński, 2003.
4. Beaver, W.H. Have Financial Statements Become Less Informative: Evidence From the Ability of Financial Ratios to Predict Bankruptcy/ William H. Beaver, Maureen McNichols, Jung-Wu Rhie - Review of Accounting Studies. 2005, Vol. 10, Issue 1 – pp. 93-122.
5. Водоносова Т.Н. «Комбинированная методика экономического анализа» -Материалы 76-й Международной научно- технической конференции «Актуальные проблемы экономики строительства». 21-24 апреля 2020 г. БНТУ Мн.2020: с.53-57.
6. Водоносова, Т. Н. Анализ моделей прогнозирования банкротства на строительных предприятиях Республики Беларусь / Т. Н. Водоносова // Наука и техника: международный научно-технический журнал. – 2012. – №2. – С. 73-78.
7. Водоносова Т.Н., Ковальчук Т.С., Щитова Н.С. Особенности применения экономико-математических моделей в оценке финансового состояния строительных организаций. Материалы Международной научно-практической конференции «Экономика строительного комплекса и городского хозяйства». Минск, 3-6 декабря 2019 г. Мн. БНТУ. 2019: - С.159-172.
8. Водоносова Т.Н., Костюкова С.Н., Жук Н.А. Прогнозирование кризисного состояния строительной организации с использованием экономико-математического моделирования. //Новая экономика: науч но-теоретический журнал – 2019 Спецвыпуск №2- с. 113-119.
9. Водоносова Т.Н., Щитова Н.С. Особенности экономического анализа финансового состояния строительных организаций. // Новая экономика : научно-теоретический журнал – 2019 Спецвыпуск №2- с.146-152.

10. Воданосова Т.Н., Поддубная А.Г. Применение различных методик анализа финансово-экономического состояния строительных организаций. -Материалы 18-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству, экономике», декабрь 2020 г: - с.- 30-39.

REFERENCES

1. Analysis of the financial condition of the enterprise [Electronic resource]. – Access mode: https://afdanalyse.ru/publ/finansovyj_analiz/1/model_lisa/13-1-0-107. – Access date: 03.20.2022.

2. Zhdanov, V.Yu. Diagnostics of the risk of bankruptcy of industrial enterprises / O.A. Afanaseva, V.Yu. Zhdanov - M.: Kind word, 2013.

3. Gajdka, J. Ocena kondycji finansowej polskich spółek publicznych w okresie 1998–2001 / J. Gajdka, D. Stos - W: D. Zarzecki (red.). Zarządzanie finansami: mierzenie wyników i wycena przedsiębiorstwa. T. 1. Szczecin: Uniwersytet Szczeciński, 2003.

4. Beaver, W.H. Have Financial Statements Become Less Informative: Evidence From the Ability of Financial Ratios to Predict Bankruptcy/ William H. Beaver, Maureen McNichols, Jung-Wu Rhie - Review of Accounting Studies. 2005, Vol. 10, Issue 1 – p. 93-122.

5. Vodonosova T.N. "Combined methodology of economic analysis" -Materials of the 76th International scientific and technical conference "Actual problems of the construction economy". April 21-24, 2020 BNTU Mn.2020: p.53-57.

6. Vodonosova, T. N. Analysis of bankruptcy forecasting models at construction enterprises of the Republic of Belarus / T. N. Vodonosova // Science and technology: international scientific and technical journal. - 2012. - No. 2. - p. 73-78.

7. Vodonosova T.N., Kovalchuk T.S., Shchitova N.S. Features of the application of economic and mathematical models in assessing the financial condition of construction organizations. Materials of the International scientific-practical conference "Economics of the construction complex and urban economy". Minsk, December 3-6, 2019 Mn. BNTU. 2019:- p.159-172.

8. Vodonosova T.N., Kostyukova S.N., Zhuk N.A. Forecasting the crisis state of a construction organization using economic and mathematical modeling.//New economy: scientific and theoretical journal - 2019 Special issue No. 2- p. 113-119.

9. Vodonosova T.N., Shchitova N.S. Features of the economic analysis of the financial condition of construction organizations. // New economy: scientific and theoretical journal - 2019 Special issue No. 2 - p. 146-152.

10. Vodonosova T.N., Poddubnaya A.G. Application of various methods for analyzing the financial and economic condition of construction organizations. -Materials of the 18th International Scientific and Technical Conference of the BNTU "Science - Education, Production, Economics", December 2020: -3.- 30-39.

УДК: 658.5

ББК: 38.5

CHINA - REPUBLIC OF BELARUS CONSTRUCTION SITE MANAGEMENT FOR BUILDING PROJECTS

Wei Mingkun¹, Wang Xianpeng²

¹ master of specialty 1-70 80 01 «Construction building and structures»

² postgraduate of specialty 05.23.08 «Technology and organization in construction»

Belarusian national technical University,
Minsk, Republic of Belarus

Abstract: With the development of current era, the construction projects are undoubtedly an important component of this process, and the increasing number of construction projects has greatly contributed to the development of the world construction industry. At the same time, lots of issues in connection with the management of the site have arisen. Therefore, this paper focuses on the construction site management of China - Republic of Belarus construction cooperation projects, analyzes the existing problems in detail, and proposes corresponding solutions to make the China - Republic of Belarus construction cooperation projects carry out and land successfully.

Keywords: Construction Project, Construction, Site Management, the Belt and Road.

КИТАЙ-РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ: УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Вэй Минкунь¹, Ван Сяньпэн²

¹ магистр специальности 1-70 80 01 «Строительство зданий и сооружений»

² аспирант специальности 05.23.08 «Технология и организация строительства»

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: С развитием современной эпохи строительные проекты, несомненно, являются важной составляющей этого процесса, и увеличение числа строительных проектов в значительной степени способствовало развитию мировой строительной индустрии. В то же время возникло множество вопросов, связанных с управлением в строительстве. Таким образом, в этой статье основное внимание уделяется управлению строительной площадкой в рамках проектов сотрудничества в области строительства между Китаем и Республикой Беларусь, подробно анализируются существующие проблемы и предлагаются соответствующие решения для успешного осуществления и реализации проектов сотрудничества в области строительства между Китаем и Республикой Беларусь.

Ключевые слова: строительный проект, строительство, управление площадкой, «Один пояс, один путь».

INTRODUCTION

With the development of the Belt and Road Initiative proposed by China, China and Belarus have achieved significant cooperation in construction projects, and engineering management plays an essential and important role therein. The level of engineering management directly affects the quality and efficiency of construction project construction, and also relates to the overall benefit of construction project construction. The construction site management is the key management content in the construction of all engineering projects, and is also the key to the management of construction engineering projects. In order to better improve the safety and stability of construction projects during construction, it is necessary to take a variety of effective measures in the construction management

process. For example, Wang Yukun proposed that the main measures of construction site management are construction engineering construction personnel management, construction technology management, construction material management and coordination, etc [1]. Of course the basic purpose of carrying out these tasks is to comprehensively promote the effective development of construction projects, improve the efficiency of construction works, and ensure that all aspects of construction works can be completed in a fast and standardized scope. Therefore, the China - Republic of Belarus cooperation on the safety and stability of the construction project requires refining the construction work and grasping the quality of each link in the construction stage, as well as to strengthen the concern and attention to the management of the construction site, through the modern management mode and management measures, and constantly improve the management level, so as to ensure the smooth construction of construction projects.

With the introduction of China's "One Belt, One Road" strategic development plan in 2013 and the outline of the "13th Five-Year Plan", Chinese construction enterprises are involved in more and more overseas construction projects. Chang Wenjie proposed that construction site management can improve the economic efficiency of the whole construction project and affect the image of construction enterprises [2]. The management of the construction site reduces the cost of enterprises under the premise of effectively ensuring the quality of construction, and improves the core competitiveness of construction enterprises in the construction industry. The adoption of scientific construction site management coordinates the optimal allocation of resources throughout the construction process and strengthens the overall control of project quality, safety, progress and cost.

RESULTS AND THEIR DISCUSSION

1.1 Overview of Management of Construction Site in China

Qi Muren proposes that construction enterprises or project departments manage the content contained within the construction site, outside the main body of the project, in accordance with the content specified by the construction management laws and regulations of government departments [3]. The rules about the management of construction site stipulated by the Chinese government specify the site plan management, environmental management, material and equipment management, safety management, personnel management, etc. However, on the basis of actual management, all of such rules fail to be followed completely. Although there are strict requirements for supervision units, testing units, government departments and third-party supervision departments, China is a human relationship society, and there are always exceptions for someone's favor when each relevant department carries out coordination work, which leads to lax quality of construction site management and more serious functionalization of leadership.

1.2 Management of Construction Site in Republic of Belarus

Due to the different national conditions, Belarus still retains the shadow of the Soviet-era, and the construction implementation under the joint supervision and management of the design institute, the State Construction General Administration, the Fire Prevention and Fire Department and other multi-departments. Each building requires multi-departmental acceptance signatures, design supervision, technical supervision is only part of the construction site management of the main building. In general, the site management in Belarus is more standardized and qualified. However, due to the weather and local characteristics, the construction progress management lags behind, and the overall information management application on the construction site is not strong and needs to be improved.

RESEARCH OVERVIEW

2 Problems of Site Management in China - Republic of Belarus Construction Projects

2.1 Personnel Management Problems

First, the basic professional quality of the personnel involved in the management is not enough. Only such personnel who are equipped with the professional skills and knowledge of construction, could control the quality problems that may occur at the construction site, safety hazards for effective in a well and efficient way. On the Chinese side, due to the huge construction market in China, which is a big

country with a demographic dividend, but there is also a low level of popularity of higher education, so the construction site managers with professional skills and knowledge are still short, which also leads to a large number of private subcontractors gathered. The problem they face is that on the one hand, the requirements for construction site managers are not strict, and the review of qualifications is not in place, so they think of saving costs and hire many unqualified personnel to manage the site. On the other hand, due to their weak capacity and lack of professional and systematic training, it is difficult to meet the needs of the management of the construction site, which easily causes confusion in the management of economy, cost and quality. The status quo in Belarus is diametrically opposite, with a small population and a higher education level, which is more standardized in terms of the rigor of technical knowledge of personnel and the responsibility of subcontractors contracting, technology, etc. At the same time, with the continuous development of the times, a large number of new management tools are adopted on the construction site, making changes in the factors affecting the quality and safety of construction, especially the application of personnel information management tools and the combination of cloud intelligence management can better deal with the problems that will arise on the construction site. But the site in Belarus in this regard there are serious shortcomings, relative to China's intelligent site construction management has lagged behind. With the rise of various APPs in the construction market in recent years, our country has made better achievements in cloud intelligent site management. Therefore, in order to improve the existing site personnel management situation, Belarus it is still very necessary for Belarus to realize the information management in the management of the construction site for site personnel information management.

2.2 Problems of Construction Materials

In order to ensure the quality of construction, the construction materials are also the top priority of construction site management, with strict requirements for the source, transportation, storage and quality of materials. However, China has a large land area, various resources, and construction materials are available. However, the quality of materials is also uneven, and the outgoing quality of the construction materials is not strictly controlled. In order to save costs, such construction materials just barely meet the national standards or even below the national standards, and the factory testing is not fully carried out in accordance with national norms. In addition, some construction enterprises and project departments do not have a perfect set of material management measures. After the materials are transported to the construction site, they are not properly classified, and various materials are piled up randomly, and there is a lack of protection measures for the materials. Along with the continuous development of construction technology the use of new materials is becoming more and more widespread, and different materials require different humidity and temperature for storage, which will become a direct factor affecting the management of construction materials. In Belarus, due to the small size of the country and the lack of abundant building resources, more construction materials are imported from Russia, Poland, China and other countries. The problems of transportation, quality and different standards of imports can cause problems in the management of materials on site. Especially the COVID-19 pandemic lasting for these two years, it is easy to lead to imported goods can not arrive on time, the site can not be a good coordination of the materials stacked, resulting in materials can not be well protected resulting that the quality of construction materials is difficult to guarantee, the intermediate loss also gradually increased.

2.3 Management of Construction Machinery and Equipment

Construction machinery is an important part of the construction site, and also one of the indispensable factors in modern construction projects. The site machinery and equipment management mainly involves the storage, use and maintenance aspects. In some construction sites in China, there is a lack of construction machinery information management for machinery and equipment, and there is no unified placement area, which is usually used and taken as it is, causing no difficulty for construction site management. This has caused many problems such as improper use of construction machinery and equipment. Because different machines require different methods of use, and different models of machinery and equipment are applicable to a very different range of environments, the lack of information technology machinery management intervention, many construction personnel do not have

a full understanding of the equipment, can not be arranged according to the construction plan to reasonably use construction machinery, so resulting in low construction efficiency. On the other hand, the same is true for construction sites in Belarus, where the lack of information-based management has caused a lack of comprehensive management of construction machinery and equipment and confusion of machinery and equipment. However, Belarusian construction companies value the use of machinery and equipment light maintenance, while China fails to provide the regular and good maintenance of machinery and equipment, which will lead to a significant shortening of its service life and may cause the overload of some parts leading to mechanical failure, thus affecting the construction progress.

2.4 Management of Construction Site Safety

In 2018, the cooling tower platform Jiangxi Fengcheng Power Plant collapsed, resulting in a particularly significant accident, directly leading to 73 deaths, 2 people injured, direct economic losses of RMB 101.972 million yuan. Therefore, doing a good job in the management of the construction site is an important measure to prevent construction site safety problems. However, at present, lots of construction sites still have various safety hazard problems. For example, some site construction managers have a perfunctory attitude towards safety inspection work, and their work is not meticulous enough to find and deal with some safety problems in time, such as no warning signs beside the door and window openings with edge protection, and electricity irregularities, which largely increase the risk of construction safety. Secondly, the safety management and supervision mechanism of some construction enterprises at the construction site is not sound and complete, and there are problems such as safety inspection and inspection work cannot be implemented, which brings hidden dangers to the construction site. In addition, due to the relatively low level of safety management informationization at the construction site of construction projects, some modern intelligent methods of safety management cannot be implemented, which reduces the level of construction projects and hinders the play of safety management.

3 Research on countermeasures for on-site management problems

On-site construction management is inseparable from the construction organization management of the project under the macro control. In the process of on-site construction management, the management level and method of the management organization is the premise of improving the effect of on-site management. In order to ensure that all aspects of the construction project can run smoothly according to the established plan, it is necessary to improve the management level of the construction management organization, which is the ultimate goal of project management. The establishment of an efficient organizational structure and system is the basis for successful construction management. And the entire project management organization to be under the leadership of the right project manager can play the appropriate effect, the project manager must have a wealth of practical experience and important control of time management capabilities.

First, the project manager should carefully study and understand the "supervision plan" and "supervision implementation rules" prepared by the project supervision department, as well as national acceptance standards and other policies and regulations when formulating the project management implementation plan. According to the construction contract and relevant laws, regulations, codes, standards, procedures, etc., to determine the construction process of site management program and acceptance standards to cooperate with the supervision and government acceptance functions.

Secondly, the project manager should establish and improve the management system with project manager responsibility system as the core, such as project manager appointment system, project subcontracting management system, material and equipment procurement system, project cost accounting system, project management implementation planning certification and approval system, project management assessment and evaluation system, etc. These reasonable and effective management systems should be used to ensure that the construction project management runs in accordance with the established procedures, so as to promote the development of project management in a reasonable and orderly direction.

Third, in the process of construction project management, the use of the PDCA cycle principle is also very necessary, as shown in Figure 1, that is, Plan, Do, Check, Action in the process of continuous

cycle and continuous improvement of this principle, so as to achieve continuous problem, problem identification, problem solving and problem correction, feedback, sum up the lessons learned from failure and success, the Continuous improvement of various management measures.

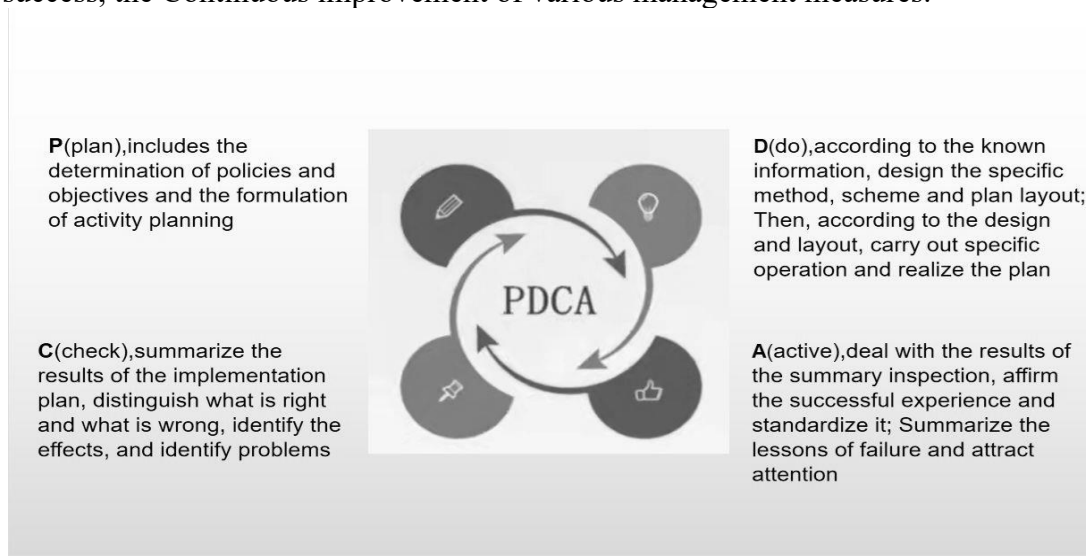


figure 1: PDCA cycle diagram

3.1 Personnel Management

The management of the construction site is a particularly professional and complex work, in the construction projects of China and Belarus, people work as the main driving force in the construction projects and the weight of its responsibility, must first give full play to the subjective initiative of human in construction. People are the creators of quality, and the core of quality control should be workers as the core. The managers shall fully mobilize the enthusiasm of workers in construction, creatively increase the sense of responsibility of workers, and establish the concept of quality first in construction. Based on the current situation of personnel management in China, building construction enterprises should strengthen the qualification review of subcontractors, and at the same time make strict requirements for the professional knowledge and skills of management personnel to ensure that all construction projects and construction processes can be completed with quality and quantity in the construction process. Through regular training and technical briefing for workers and technical managers, they can have a better grasp of new construction techniques and new material characteristics, and improve construction techniques together to ensure construction quality. Belarus needs to improve information management technology. In view of the huge flow of project labor, all information of personnel must be entered manually one by one, and the lack of information technology intelligent management of various information is not updated in the background in a timely manner, Chinese scholar Li Di has proposed that information technology management is conducive to the improvement of the efficiency of site personnel management [4], while on the other hand, the slow development process of information technology management is not conducive to on-site construction management. Belarusian scholar Пижук, Д. М proposed that in information management can significantly improve the efficiency of construction site management [5]. In order to promote the information management of personnel, the first step is to start with the promotion and maintenance of information management software to ensure that the software can be used in the process of smooth and timely summary of the situation for management and improve the efficiency of its use. Secondly, the information entry work should be apportioned to individuals to reduce the waste of unnecessary labor while strengthening the information technology awareness of construction personnel.

3.2 Construction material management

At present, in view of the problems in connection with the on-site management of the construction materials in China, first of all, it is necessary to fully grasp the latest market prices of various materials required, procurement to ensure the best quality of the premise of price screening, choose the construction materials with good cost performance. Secondly, the construction materials must be sent

out after strict quality review, through the third-party testing organizations to produce a complete test report to ensure the safety and reliability of the materials, and the need for a sound testing policy to ensure. The supply of materials must be sufficient to fully meet the site construction smoothly. In Belarus, for the transport of imported materials, they shall make contingency plans in advance, especially in the past two years under the impact of the COVID-19 pandemic, how to ensure the timely supply of materials to the construction site, is a huge challenge. As for the standard of imported materials, they shall increase the testing of imported materials to strictly meet the specifications of domestic construction materials. Belarus and China share the same problem in terms of material storage. The material engineers need to be set up to inspect each material, and materials should be taken with complete procedures. Different types, models and applications of materials need to be stored separately. The engineering department and the material department shall establish a detailed material model database, which is convenient for the construction management personnel to compare the specifications, construction scope and cost of materials in the use of materials, so as to reduce the disadvantages of the site management personnel to grasp the material situation, and also to control the cost management in the construction process in a timely manner.

3.3 Construction machinery and equipment management

Before making the machinery and equipment enter the site for construction, the construction units shall coordinate and communicate with various departments in place to ensure that they can actively cooperate with the construction and testing the whole process. At the same time, it is necessary to be equipped with the dedicated maintenance as well as requirement, which can effectively promote the operation of the equipment, stabilize the original plan of the construction progress. The safety and protection work shall be done, and the construction personnel shall be strictly prohibited from working on demanding construction projects without the use of machinery and equipment. Belarusian scholar CH Ковшар in the economic organization of construction mentioned that in the process of construction, orderly management of construction machinery facilitates the implementation of various tasks at the construction site [6]. The placement of construction equipment also requires strict requirements to ensure that construction machinery can effectively meet the needs of on-site construction. In order to promote the information-based site management, the equipment department can also establish a database of machinery and equipment information, monitor the maintenance and use of various machinery and equipment, and timely find and deal with problems in the use of machinery and equipment.

3.4 Management of Construction Site Safety

At present, in order to improve construction progress and construction quality while reducing project safety risks, construction-related personnel must improve their own safety awareness and have good occupational safety literacy. The preparation of multilingual rules and regulations and the extensive use of common signs are used to improve management efficiency by visualizing the way to always remind construction personnel to operate in accordance with the safety code of conduct. From time to time, the managers inspect the construction site and conduct surprise checks on the operations of the construction personnel, such as electricity safety, scaffolding, safety ropes, safety helmets, etc. The unsafe construction behavior is stopped and punished in a timely manner. In terms of improving construction safety information management, they can use the unmanned aerial vehicle technology, cameras and other equipment to monitor the construction site in the cloud intelligence, so as to ensure the supervision of the construction site and ensure construction safety.

CONCLUSION

Under the efficient process of China-Belarus Belt and Road Project construction, the importance of the management of the construction site should be further strengthened. It is necessary to deepen the reform in the direction of personnel management, material preservation and use, maintenance and repair of machinery and equipment, and safe construction of site management. It is also necessary to improve and optimize the construction site management system, develop reasonable and effective management

measures, do a good job in all training and education, and improve the quality and safety level of engineering construction. At the same time, the two countries shall establish a perfect construction management system, improve the management organization, the professionalism and management ability of construction site managers, as well as properly deal with the construction materials, ensure the normal operation of construction machinery and equipment, increase the awareness of safety precautions of the personnel involved in construction, and popularize information management methods, thus ensuring the smooth implementation of construction projects.

REFERENCES

1. Wang Yukun. Construction Site Management in Construction Project Management and its Optimization Measures [J]. Bulk Cement, 2022(01):80-82.
2. Chang Wenjie. Discussion on Construction Technology and Site Management of Building Engineering [J]. Ju She, 2022,(03):94-96.
3. Qi Muren. Research on Construction Site Management of Overseas Projects in Chinese Construction Enterprises [D]. Beijing Jiaotong University, 2016.
4. Li Haodi. Labor Real-Name System and Applet Help Information Management of Construction Personnel [J]. Building Construction, 2021, 43(10):2214-2215.
5. Пикус, Д. М., et al. "Информационные технологии в строительстве—основа оптимальности управления и оперативности выполнения работ." (2010).
6. Шиян О. В. и др. Строительный факультет 31203419 (Узб)(28 чел.) 1-27 01 01-17 Экономика и организация производства (строительство) //Материаловедение. – Т. 15. – С. 18.30.

БИЗНЕС-ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ ПЕЧАТНОГО СЕРВИСА «ZBK.BY»

ГОЛУБОВА О. С.¹, ЗИНЕВИЧ А. А.², ХОДЫКИН С.С.³, КАЛЯДА А.В.⁴, БОРИСЕВИЧ И.А.⁵

¹ канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой
«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»
^{2,3,4,5} студенты специальности 1-27 01 01

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Изю дня в день мы все куда-то спешим. Каждый из нас пытается оптимизировать свое время и везде успеть. Благо в нашу эпоху предоставляется возможность пользоваться различными услугами дистанционно. Печатный сервис «ZBK.BY» поможет не только сэкономить. Ваше время в данной сфере услуг с выбором наилучшего местоположения, но и выбрать более выгодный вариант услуги.

Создание данной платформы принесет массу плюсов: реализация сайта с присутствием системы лояльности; актуальная информация о ценах и акциях сервисов печати, как в белорусской столице, так и за ее пределами; оптимизация личного времени населения, развитие малого бизнеса, обеспечение продвижения услуг.

Как показал опрос, студенты заинтересованы в предоставлении информации о ценах и местоположении печатных центров

Ключевые слова: время, печатный сервис, дешевый, система лояльности, информация о ценах.

BUSINESS PROJECT OF CREATING THE PRINT SERVICE "ZBK.BY"

HOLUBOVA O.S.¹, ZINEVICH A. A.², KHODYKIN S. S.³, KALYADA A.V.⁴, BORISEVICH I.A.⁵

¹ PhD in Economics, associate professor, Head of the Department «Economics in Civil Engineering»
^{2,3,4,5} student of the specialty 1-27 01 01

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Every day we are all in a hurry somewhere. Each of us is trying to optimize our time and keep up everywhere. Fortunately, in our era, it is possible to use various services remotely. Print service «ZBK.BY» it will help not only to save your time in this service sector, but also to choose a more profitable option.

The creation of this platform will bring a lot of advantages: the implementation of a marketplace with the presence of a loyalty system; up-to-date information about prices and promotions of print services, both in the Belarusian capital and abroad; optimization of personal time of the population, the development of small businesses.

Keywords: time, print service, loyalty system, pricing information.

ВВЕДЕНИЕ

В городе Минске по данным на 2022 год обучается 148,1 тысяч студентов и магистрантов [1]. При этом более 35 тысяч студентов обучается в БНТУ [2]. Эти данные благоприятно влияют на развитие бизнеса в сфере печати, а также создают на рынке определенные условия конкуренции.

В городе Минске имеется большое количество печатных центров, которые имеют различные местоположение, услуги, а также прейскурант цен. В различных ситуациях студенты не имеют возможности обрабатывать большое количество информации и делать правильный выбор.

Вместе с тем, учитывая, что при обучении в университете студентам постоянно приходится выполнять контрольные, курсовые, расчетно-графические работы, курсовые и дипломные проекты, потребность в печати всех этих материалов присутствует постоянно.

Для решения данного вопроса нами предложен бизнес-проект создания платформы для печатных центров, которая будет включать в себя определенную информационную базу и поможет сделать правильный выбор.

Наша платформа – это крупный интернет-ресурс, который объединяет множество разных продавцов, позволяя им предлагать свои товары покупателям. Задача самой платформы в данном случае раскрутка и организация взаимодействий печатных центров и студентов.

Сайт может взять на себя привлечение покупателей и коммуникацию с ними. Только представьте себе мы выставляем карточку и даем общую информацию о продукте или услуге. Мы не реализуем ни доставку, ни клиентское обслуживание. Так же наш проект позволит продавцу минимизировать затраты на содержание собственных магазинов.

ZVK.BY поможет студентам увидеть полную картину об услугах печатных центров. Позволит сделать выбор по следующим критериям: цена, качество печати, конкретное местоположение, ближайшее местонахождение, отзывы, спектр услуг.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе проработки бизнес-идеи создания сайта была составлена карта крупных печатных центров г. Минска, которая представлена на рисунке 1.

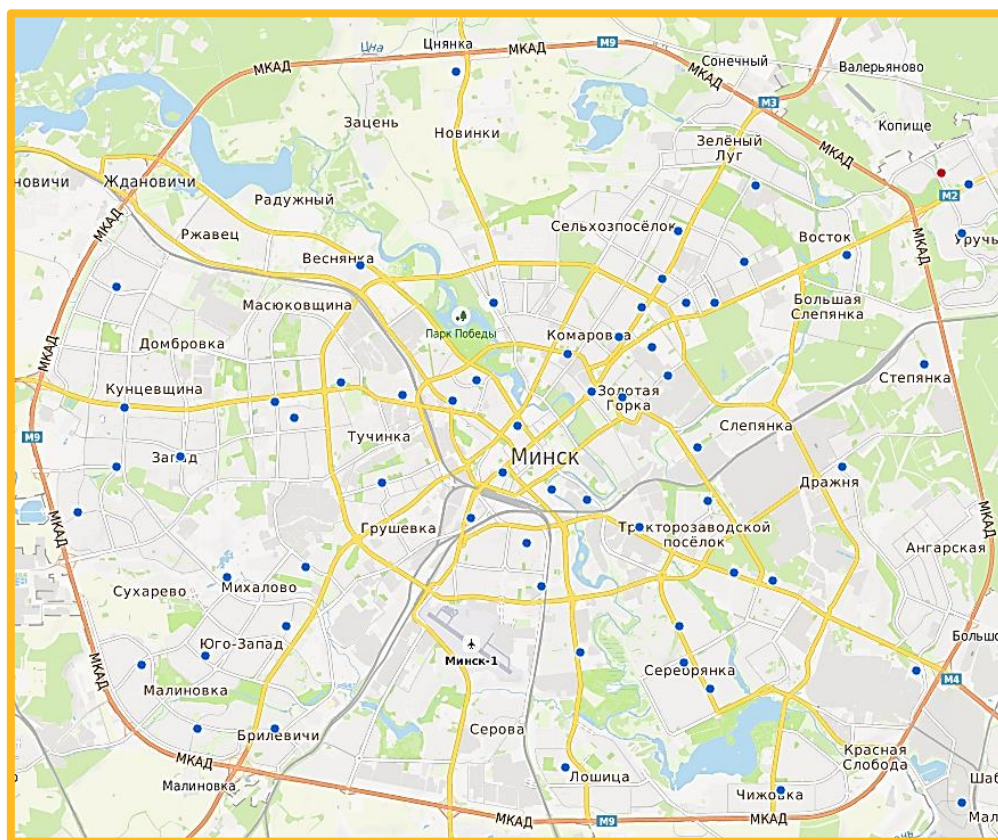


Рисунок 1 – Карта мест больших печатных центров в городе Минске
Источник: собственная разработка авторов на основании сервиса Relax.BY

Для определения предпочтений основной целевой аудитории был проведен маркетинговый опрос. Основной целевой аудиторией является студенческое сообщество, но в рамках анкеты возрастная аудитория была расширена. В опросе приняло участие 108 человек. Основные результаты исследования представлены на рисунках 2-6.



Рисунок 2 – Данные опроса о целевых посетителях платформы «ZBK.VY»
Источник: собственная разработка авторов

Для определения желания пользования данным сервисом подавляющее большинство было согласно с полезностью идеи.

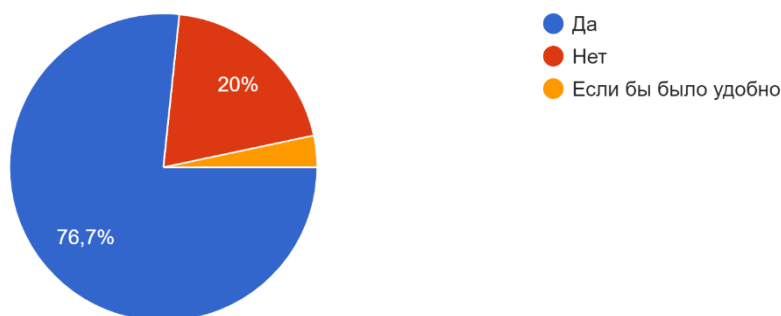


Рисунок 3 – Данные опроса о желании пользования платформой посетителями «ZBK.VY»
Источник: собственная разработка авторов

В результате анкетирования были выявлены главные критерии при выборе сервиса. Не мало важными стали качество печати и система лояльности (30 % и 20 % соответственно). Господствующими – стоимость и месторасположение (60 %).

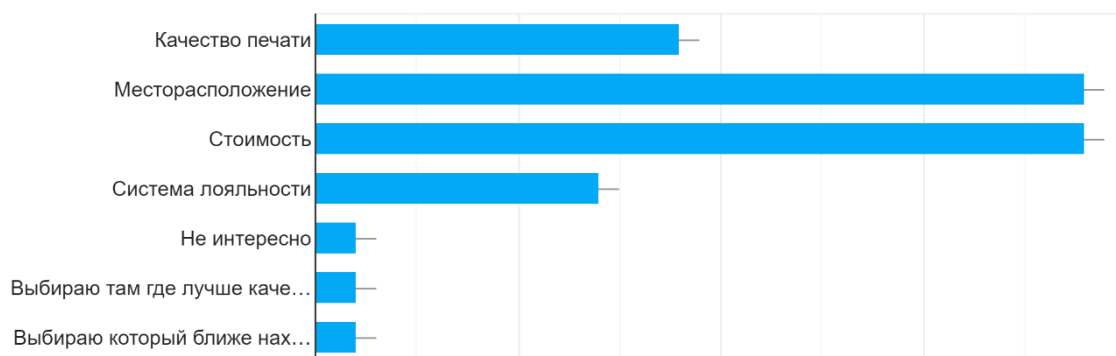


Рисунок 4 – Данные опроса о преобладающих критериях при выборе сервиса
Источник: собственная разработка авторов

Стоит отметить, что следующий опрос оправдывает идею реализации на платформе системы лояльности (как накопительной, так и временной).



Рисунок 5 – Данные опроса о заработной плате потенциальных посетителей, а так же о желании присутствия системы лояльности

Источник: собственная разработка авторов

Следующий результат анкетирования показывает нам, что в сфере печатного бизнеса имеется эффект сезонности, связанный с повышением активности во время сессий.

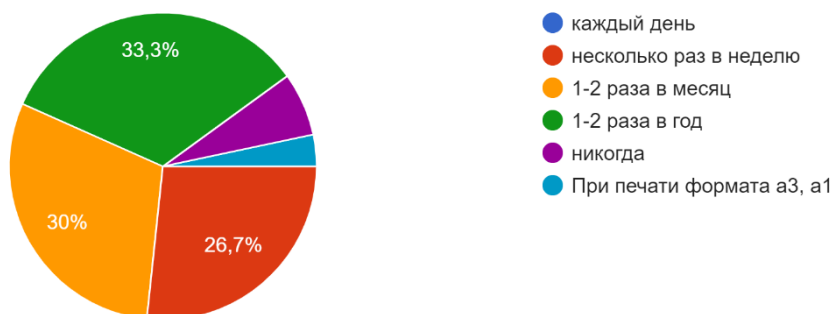


Рисунок 6 – Данные опроса, которые показывает периодичность использования услуг печатных центров

Источник: собственная разработка авторов

Из маркетингового опроса следует, что студентам, интересны услуги, которые предоставляет сайт большое количество студентов хотят, чтобы проект воплотили и он работал на благо общества.

Каждая задача имеет свойственные ей подзадачи. Общая продолжительность реализации проекта составляет 388 дней. Планирование задач производилось в рамках среды MS Project.

Реализация проекта включает единовременные затраты, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Единовременные затраты на создание веб-сайта «ZBK.VY»

№ п/п	Наименование этапа, исполнитель	Длительность этапа, чел-дней	Занятость, %	Коэффициент использования рабочего времени в месяц	Оклад в месяц, руб.	Зарплата, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Инициация	10				
	Руководитель проекта		100%	0,476	0,00	0,00
	Специалист по УП		20%	0,095	1 200,00	114,29
	Специалист техподдержки		5%	0,024	800,00	19,05
2	Планирование	20				

№ п/п	Наименование этапа, исполнитель	Длительность этапа, чел-дней	Занятость, %	Коэффициент использования рабочего времени в месяц	Оклад в месяц, руб.	Заработная плата, руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Руководитель проекта		90%	0,857	0,00	0,00
	Специалист по УП		50%	0,476	1 200,00	571,43
	Программист		10%	0,095	7 000,00	666,67
	Программист		10%	0,095	7 000,00	666,67
	Дизайнер		50%	0,476	1 000,00	476,19
	Специалист техподдержки		30%	0,286	800,00	228,57
3	Исполнение	75				
	Руководитель проекта		50%	1,786	0,00	0,00
	Программист		90%	3,214	7 000,00	22 500,00
	Программист		90%	3,214	7 000,00	22 500,00
	Дизайнер		50%	1,786	1 000,00	1 785,71
	Специалист по УП		90%	3,214	1 200,00	3 857,14
	Специалист техподдержки		30%	1,071	800,00	857,14
4	Мониторинг и контроль	30				
	Руководитель проекта		10%	0,143	0,00	0,00
	SMM специалист		60%	0,857	900,00	771,43
	Специалист по УП		10%	0,143	1 200,00	171,43
	Специалист техподдержки		10%	0,143	800,00	114,29
5	Завершение	10				
	Руководитель проекта		100%	0,476	0,00	0,00
	Специалист по УП		100%	0,476	1 200,00	571,43
	Специалист техподдержки		10%	0,048	800,00	38,10
	Итого					55 909,52

Источник: собственная разработка авторов

Таблица 2 – Калькуляция единовременных затрат на разработку веб-сайта «ЗБК.ВУ»

№ п/п	Наименование статей	Норматив, %	Затраты, руб.
4	Основная заработная плата		55 909,52
5	Дополнительная заработная плата	10%	5590,95
6	Отчисления на социальные нужды		21 279,16
6.1	Отчисления в ФСЗН	34%	20 910,16

№ п/п	Наименование статей	Норматив, %	Затраты, руб.
6.2	Отчисления в Белгосстрах	0,60%	369,00
	Итого затрат		82 779,64

Источник: собственная разработка авторов

Таблица 3 – Эксплуатационные затраты веб-сайта «ZBK.BY» в месяц

№ п/п	Наименование статей	Норматив	Затраты, руб.
1	Хостинг		30,00
2	Основная заработная плата		1 850,00
3	Дополнительная заработная плата	10%	185,00
4	Отчисления на социальные нужды		704,11
4.1	Отчисления в ФСЗН	34%	691,90
4.2	Отчисления в Белгосстрах	0,60%	12,21
	Итого затрат		2 769,11

Источник: собственная разработка авторов

В результате расчета эффективности получены следующие показатели:

- чистый дисконтированный поток за пять лет составил 58 732,11 руб.
- динамический срок окупаемости 38,2 месяцев, то есть 3 года и 2,2 месяца.
- внутренняя норма доходности 46,36 %.

Точкой безубыточности является 5599 посещений на сайт (без кликов на рекламные баннеры) в месяц.

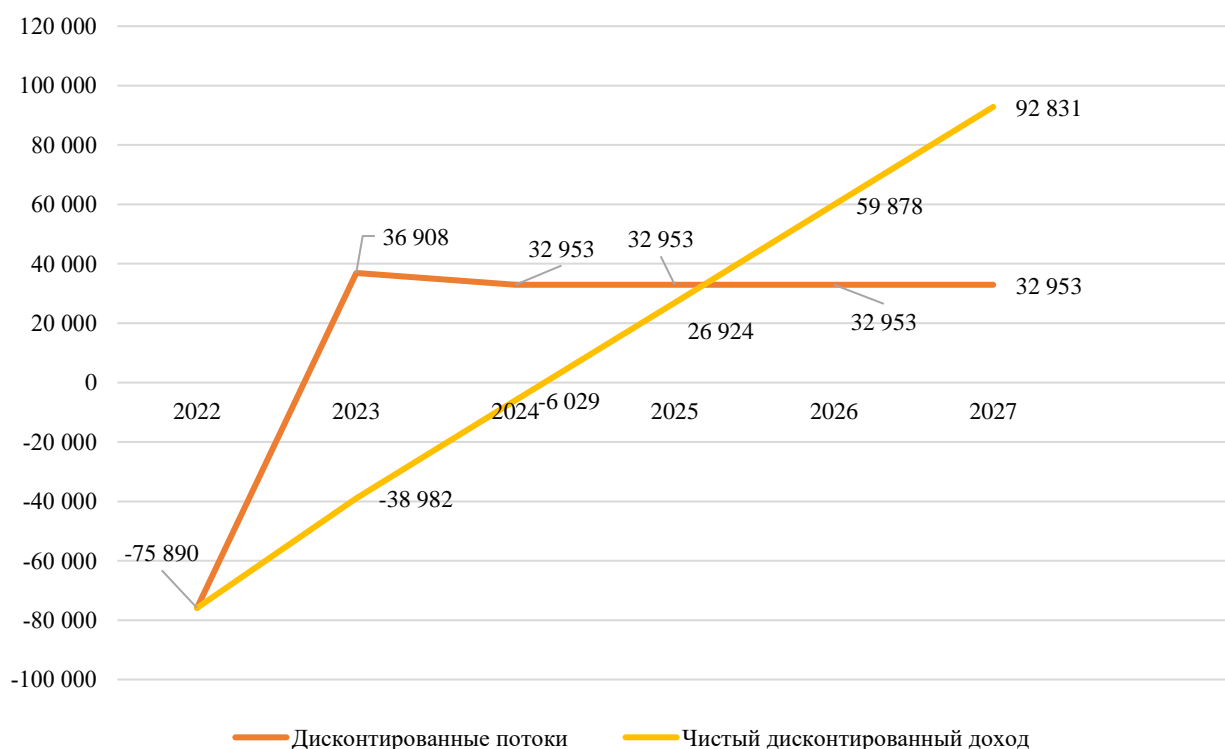


Рисунок 7 – График дисконтированного потока и чистого дисконтированного дохода, рублей
Источник: собственная разработка авторов

Данный график показывает, что к началу 2025 года чистый дисконтированный доход получает положительное значение, что свидетельствует о высокой эффективности проекта.

ВЫВОДЫ

Анкетирование подтвердило актуальность реализации проекта для большинства опрошенных. Данный проект позволяет решить проблему поиска печатных сервисов по г. Минску, а также центров с наиболее выгодными ценами печати. Также сайт предлагает различные виды поощрений за пользование сайтом, вследствие чего клиенту предлагается индивидуальная скидка.

Анализ показателей эффективности позволяет сделать вывод, что даже при значительных инвестициях, прогнозируемый поток посетителей позволяет проекту стать доходным и рентабельным. В дальнейшем объем чистой прибыли будет увеличиваться.

Веб-сайт «ZBK.BY» позволяет не только реализовать планируемый спектр услуг, но также и расширять его, трансформировать в более рентабельный. После реализации проекта для жителей г. Минска станут более доступными различные виды печати с наиболее выгодными ценами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Об утверждении правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 31 авг. 2005 г., № 158 // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой ин-форм. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.BY/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/obrazovanie/> – Дата доступа: 23.03.2022г.

3. Корбан, Л. К. Экономика предприятия [Электронный ресурс] : курс лекций для студентов направления специальности 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)» / Л. К. Корбан, О. С. Голубова ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью». – Минск: БНТУ, 2018

4. Экономика предприятия: учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для студентов дневной и заочной формы обучения направления специальности 1-27 01 01 "Экономика и организация производства (строительство)" и специальности 1-70 02 01 "Промышленное и гражданское строительство" / О. С. Голубова [и др.]; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Экономика, организация строительства и управление недвижимостью". – Минск: БНТУ, 2016. - 97 с.10.

REFERENCES

1. On approval of the rules for the development of business plans for investment projects [Electronic resource]: resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus. Belarus, Aug 31 2005, No. 158 // Consultant-Plus. Belarus / LLC "YurSpektr", National center of legal in-form. Rep. Belarus. – Minsk, 2017.

2. National Statistical Committee of the Republic of Belarus [Electronic resource] – Access mode: <https://www.belstat.gov.BY/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/obrazovanie/> - Access date: 23.03.2022.

3. Korban, L. K. Enterprise economics [Electronic resource]: Course of lectures for students of specialty 1-27 01 01-17 «Economics and production organization (construction)» / L. K. Korban, O. S.

Golubova; Belarusian National Technical University, Department «Construction Economics». – Minsk: BNTU, 2018

4. Economics of the enterprise: a teaching aid for the implementation of a course project for full-time and part-time students of the direction of specialty 1-27 01 01 Enterprise economics: an educational and methodological manual on the implementation of a course project for full-time and part-time students in the areas of specialty 1-27 01 01-17 «Economics and organization of production (construction)» and specialty 1-70 02 01 «Industrial and civil construction»/ O. S. Golubova [et al].; Belarusian National Technical University, Department "Construction Economics". – Minsk: BNTU, 2016. – 97 p.

БИЗНЕС-ПРОЕКТ «BNTU EYE»

ГОЛУБОВА О. С.¹, МИХОЛАП А.О.², ПИСАРЬ М.П.³, КОЖИЧ А.В.⁴

¹ канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой

«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

^{2,3,4} студенты специальности 1-27 01 01

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Нашей идеей было выделить и объединить лучшие качества из этих понятий: неформальная обстановка для работы от коворкинга, большое открытое пространство опенспейса и красота вью-пойнта. На выходе мы получили единое пространство для комфортной работы в приятных для каждого условиях: отдыха в красивом месте в кругу друзей, общения, а также обретения новых знакомств.

Местом для размещения проекта мы выбрали крышу 17 корпуса БНТУ неспроста – это место дислокации большого количества людей, например, в самом БНТУ насчитывается более 20 тысяч студентов. Расположение в центре города имеет свое значение – это интенсивный транспортный и пешеходный поток в направлении к пл. Я. Коласа и магистрали Сурганова. Нашим Проектом предусматривается надстройка 10 этажа.

Ключевые слова: бизнес-проект, оценка эффективности, оценка безубыточности, оценка потребности.

BUSINESS PROJECT «BNTU EYE»

HOLUBOVA O.S.¹, MIKHALAP A. O.², PISAR M. Y.³, KOZICH A. V.⁴

¹ PhD in Economics, associate professor, Head of the Department «Economics in Civil Engineering»

^{2,3,4} student of the specialty 1-27 01 01

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

Our idea was to highlight and combine the best features of these concepts: an informal environment for working from coworking, a large open space and the beauty of the view point. As a result, we got a single space for comfortable work in pleasant conditions for everyone: relaxing in a beautiful place with friends, socializing, and making new acquaintances.

We chose the roof of 17 BNTU buildings as a place for the project - this is the location of a large number of people, for example, there are more than 20 thousand students in BNTU. The location in the city center has its own meaning - it is an intensive traffic and pedestrian flow attached to the Kolas square and the Sorganava highway. Our Project provides for a 10th floor superstructure.

Key words: business project, efficiency assessment, break-even assessment, needs assessment.

ВВЕДЕНИЕ

Во все времена у студентов отнюдь не на последнем месте стоял вопрос: где провести свободное от учебы время? И речь идет не только о времени после учебы, но и о перерывах между парами, так называемыми «форточками». Большая часть студентов занимает это время курением

либо вовсе сидят в аудитории, не давая себе размяться, остаются малоподвижными. Такие варианты проведения свободного времени являются одними из основных проблем современной молодежи. Мы хотим предложить студентам (и не только) возможность провести свое свободное время иначе - интереснее и полезнее.

В современном мире существуют такие модные понятия, как коворкинг, оупен-спэйс и вью-поинт. Немного для понимания:

Коворкинг (от англ. — совместная работа) — офисное пространство, в котором любой желающий может прийти и поработать. Это нечто среднее между занятостью на дому и офисом в привычном понимании. Здесь нет жестких рамок, но при этом есть все необходимое для работы.

Оупен-спэйс в свою очередь похож на коворкинг – это большой открытый офис, в котором нет перегородок, где люди могут совместно работать и общаться, однако в более строгой обстановке.

Вью поинт – место, где можно разгрузиться, отдохнуть, наблюдая за красотой города с высоты 36 м над землей.

Все эти формы отдыха предлагается объединить в едином месте досуга, организованном на крыше 17 учебного корпуса БНТУ, и назвать «BNTU EYE».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Разработка проекта велась в соответствии с [1] на основе исходных данных [2, 3, 4, 5, 6].

Для оценки заинтересованности посетителей в месте отдыха с целью обоснования коммерческой привлекательности бизнес-идеи было разработано и проведено анкетирование аудитории, в котором приняли участие 50 человек. Целью анкетирования было узнать потребности и запросы потенциальных посетителей, их заинтересованность в посещении «BNTU EYE».

Опрос респондентов, результаты которого представлены на рисунках 1 и 2, показал, что:

93,3 % опрошенных заинтересованы в новых местах отдыха и их посещении, так как в Минске таких мест крайне мало.

57,7 % опрошенных, считают допустимым взимание платы за вход и готовы потратить 2 два белорусских рубля за возможность посещения

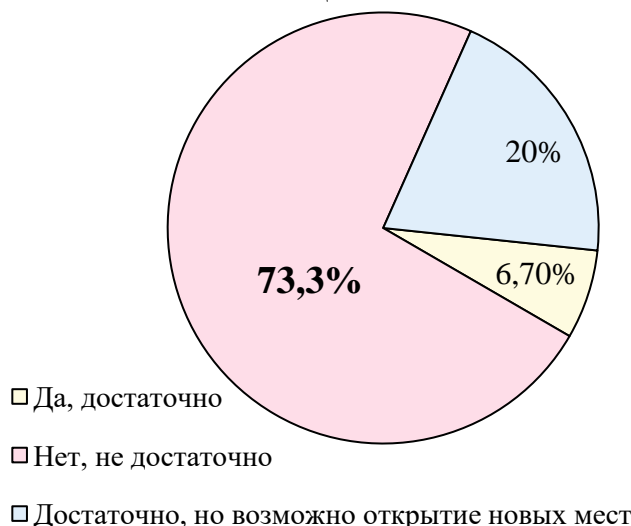


Рисунок 1. Ответы респондентов на вопрос о наличии мест отдыха в корпусах БНТУ .

Источник: собственная разработка авторов

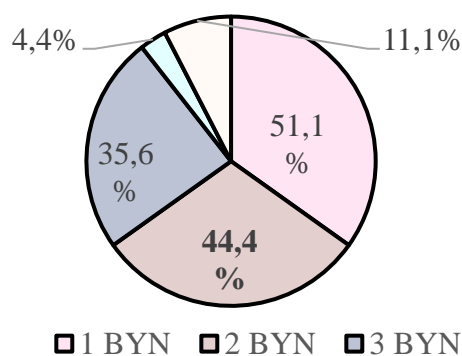


Рисунок 2. Ответы респондентов на вопрос о допустимости сбора платы за вход в зону отдыха на территории университета.

Источник: собственная разработка авторов

На основании опроса предпочтений был сделан выбор зон отдыха для «BNTU EYE». Зона питания – на первом месте. 98 % опрошенных не против перекусить в месте отдыха. На втором месте – рабочая зона. 79,9 % заинтересованы в организации этой зоны в «BNTU EYE». Ответы респондентов на вопрос о заинтересованности в организации социализированных зон отдыха представлен на рисунке 3.

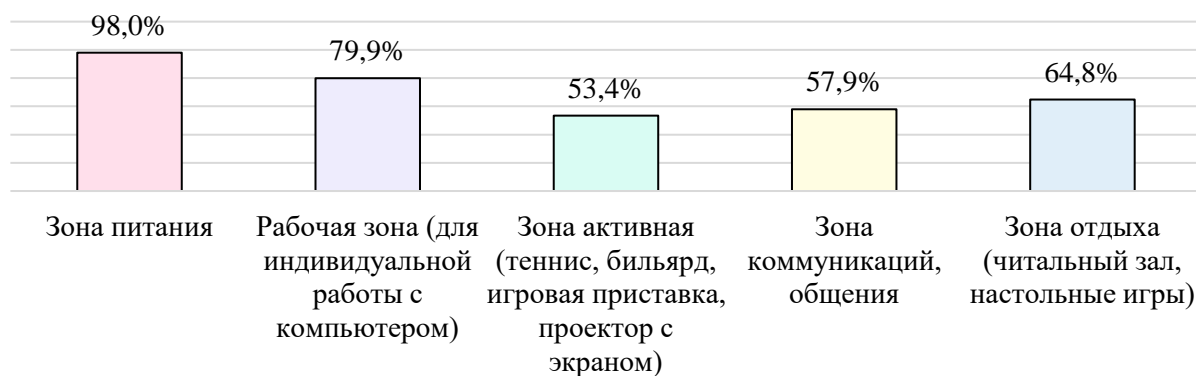


Рисунок 3. Ответы респондентов на вопрос о заинтересованности в организации социализированных зон отдыха.

Источник: собственная разработка авторов

В рамках проработки бизнес-проекта была собрана первичная информация и выполнен расчет затрат, необходимых для реализации проекта, результат которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Затраты, необходимые для реализации проекта «BNTU EYE»

№ п/п	Наименование показателей	Сумма затрат, руб.
1	Единовременные затраты на приобретение и монтаж оборудования	1 189 803,23
2	Эксплуатационные затраты в месяц	17 039,69

Источник: собственная разработка авторов

Общие затраты на фонд оплаты труда составляют 7 950 BYN в месяц или 95 400 BYN в год (таблица 2).

Таблица 2 – Планируемая заработная плата сотрудников «BNTU EYE»

№ п/п	Должность	Количество	Зарботная плата в месяц	Занятость в месяц	Зарботная плата, BYN
1	Директор	1	2 500	100,0 %	2 000,00
2	Бухгалтер	1	1 800	25,0 %	450,00
3	Уборщица	1	1 000	100,0 %	1 000,00
4	Администратор	2,5	1 800	100,0 %	4 500,00
	Итого	5,5			7 950,00

Источник: собственная разработка авторов

Полученные значения экономической эффективности инвестиций, связанных с реализацией проекта: чистого дисконтированного дохода, простого и дисконтируемого срока окупаемости, индекса рентабельности и внутренней нормы доходности для проекта представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели эффективности проекта «BNTU EYE»

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Значение
1	Чистый дисконтированный доход	BYN	162 465,66
2	Простой срок окупаемости	месяцев	56,01
3	Динамический срок окупаемости	месяцев	97,50
4	Внутренняя норма доходности	%	15,46

Источник: собственная разработка авторов

Чистый поток доходности – 21 241 BYN в месяц, простой срок окупаемости проекта составляет 56,01 месяцев (4.67 лет), динамический 97.50 месяца (8.13 лет). Внутренняя норма доходности составляет 15,46 % при ставке дисконтирования 12 %. ЧДД — 162 465 белорусских рублей.

Показатели эффективности проекта свидетельствуют о целесообразности его реализации. Проект является рентабельным и окупаемым.

ВЫВОДЫ

Проработка бизнес-плана показала, что проект «BNTU EYE» для организации мест работы и отдыха студентов актуален в нашем университете. Реализация проекта позволит решить значимые проблемы студенческой жизни: обеспечит полноценный разноплановый досуг во внеучебное время взамен бесцельному времяпрепровождению, также способствует трудоустройству студентов, получению навыков работы в различных сферах и принесет дополнительный доход учебному заведению.

Основными рисками по проекту являются: небольшое количество посетителей, снижение посещаемости из-за необходимости платить за вход, стоимость строительства может быть выше запланированной, может потребоваться дополнительное обследование здания и усиление существующих конструкций, возможно отсутствие достаточного количества денежных средств у потенциальных посетителей. Увеличение объема инвестиций может быть вызвано возможным воздействием неучтенных факторов, влияющих на стоимость реализации проекта.

Однако проект имеет запас прочности, вызывает большую заинтересованность у студентов, что позволяет сделать вывод об устойчивости его бизнес-модели:

1. концепция проекта «BNTU EYE» состоит в улучшении качества времяпровождения и досуга на территории Белорусского национального технического университета;
2. по результатам анкетирования проект является актуальным для разной целевой аудитории и вызывает большую заинтересованность у опрошенных респондентов;
3. получая доход от аренды помещений, проект окупается, даже без доходов по текущей деятельности. Говоря про перспективу, когда окупятся затраты на строительство, не исключается возможность сделать бесплатный вход, потому что доход от аренды позволяет покрывать затраты по операционной деятельности;
4. социальная значимость проекта заключается в улучшении социальной активности студентов, регулярного качественного питания, которое способствует здоровому образу жизни.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Голубова, О.С. Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Экономика предприятия» для направления специальности 1-27 01 01 – «Экономика и организация производства (строительство)» [Электронный ресурс] / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»; сост.: Л. К. Корбан, О. С. Голубова. – Минск: БНТУ, 2019.
2. Белорусский национальный технический университет. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bntu.by/>. – Дата доступа: 25.04.2021.
3. Интернет-ресурс: «Homestyler». Режим доступа: <https://www.homestyler.com>. – Дата доступа: 25.04.2021.
4. Интернет-ресурс: «Вендинг: преимущества, недостатки» Режим доступа: <https://sendpulse.by/support/glossary/vending>. – Дата доступа: 25.04.2021.
5. Интернет-ресурс «Вендинговые кафе: зарубежный и российский опыт организации». Режим доступа: <http://www.vendoved.ru/vendingovye-kafe-v-rossii-i-za-rubezhom/>– Дата доступа: 25.04.2021.
6. Интернет-ресурс: «Times BNTU». Режим доступа: <https://times.bntu.by>. – Дата доступа: 25.04.2021.

REFERENCES

1. Holubava, V.S. Educational complex on the subject discipline «Enterprise Economics» for the specialty 1-27 01 01 – «Economics and organization of production (construction)» [Electronic resource] / Belarusian National Technical University, Department of Economics, organization of construction and real estate management; comp.: L.K. Korban, V.S. Holubava. - Minsk: BNTU, 2019.
2. Belarusian National Technical University. [Electronic resource]. Access Mode: <http://www.bntu.by/>. - Date of access: 24/04/2021.
3. Internet resource: "Homestyler". Access mode: <https://www.homestyler.com>.
4. Internet resource: "Vending: advantages, disadvantages" Access mode: <https://sendpulse.by/support/glossary/vending>.
5. Internet resource "Vending cafes: foreign and Russian organization experience". Access mode: <http://www.vendoved.ru/vendingovye-kafe-v-rossii-i-za-rubezhom>.
6. Internet resource: "Times BNTU". Access mode: <https://times.bntu.by>.

БИЗНЕС-ПРОЕКТ «КОФЕ-ПОИНТ»

ГОЛУБОВА О. С.¹, СТАРЕВИЧ А.П.², КУПРЕЙЧИК Е.В.³, РУДОВИЧ А.В.⁴

¹ канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой

«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

^{2,3,4} студенты специальности 1-27 01 01

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Культура питания с каждым годом развивается все быстрее. Одна из лучших услуг, которую можно предложить – кофе-поинт – точка самообслуживания с разными видами горячих и холодных напитков, свежими перекусами. В статье выполнена оценка потребности в организации пункта общественного питания, изложены итоги опроса потенциальных потребителей, описаны подходы к оценке единовременных затрат на установку оборудования и операционных расходов, а также рассчитана точка безубыточности и разработан календарный график реализации проекта.

Реализация данного проекта принесет ряд преимуществ: доступное решение для студентов и преподавателей, реализация уникальной концепции кофейни-самообслуживания в одном из учебных корпусов университета в шаговой доступности, рост популярности принципа самообслуживания, улучшение системы питания в университете, поддержка малого бизнеса и развитие студенчески стартап проектов, и экономическая эффективность проекта для инвестора.

Ключевые слова: бизнес-проект, оценка эффективности, оценка безубыточности, оценка потребности.

BUSINESS PROJECT COFFEE POINT

HOLUBOVA O.S.¹, STAREVICH A. P.², KUPREICHIK E. V.³, RUDOVICH A. V.⁴

¹ PhD in Economics, associate professor, Head of the Department «Economics in Civil Engineering»

^{2,3,4} student of the specialty 1-27 01 01

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The culture of food every year develops faster and faster. One of the best services that can be offered is a coffee point - a self-service point with various types of hot and cold drinks, fresh snacks. The article assesses the need for organizing a public catering point, outlines the results of a survey of potential consumers, describes approaches to assessing one-time costs for installing equipment and operating costs, and also calculates the break-even point and develops a calendar schedule for the implementation of the project.

The implementation of this project will bring a number of benefits: an affordable solution for students and teachers, the implementation of a unique concept of a self-service coffee shop in one of the university's academic buildings within walking distance, the growing popularity of the self-service principle, improving the catering system at the university, supporting small businesses and developing student start-up projects, and economic efficiency of the project for the investor.

Key words: business project, efficiency assessment, break-even assessment, needs assessment.

ВВЕДЕНИЕ

Кофе стал неотъемлемым атрибутом современной жизни, чашка этого ароматного напитка «будит» наш организм, заряжает настроением на весь день и дает ту необходимую энергию в течение всего дня. А для студентов – это возможность не только скрасить перерывы между парами, но и пообщаться, поделиться своими идеями и новостями. Однако самый важный аспект современного общества – время.

Когда до ближайшей кофейни нужно выходить за пределы университета, а в буфетах и столовых нет кофемашин – кофе-пойнт становится центром притяжения. Главный клиент такого заведения – миллениал – человек, привыкший к быстрому темпу жизни, мобильный, не любящий тратить время на ожидание, решающий вопросы наряду с другими задачами, а именно, студент. Именно нам нужно все и сейчас.

В Европейских странах точки самообслуживания далеко не ноу-хау, а довольно привычный вид обслуживания. Пунктом самообслуживания может быть не только кафе, но и заправка, автомойка, магазин, прачечная и многое другое. В период всемирной пандемии это позволило не только избежать нежелательных контактов и сэкономить время, но и пользоваться всеми услугами будучи на больничном. Благодаря им бизнес открыть легко, но еще проще им управлять.

Так почему бы и нам не внедрить что-то новое? Кофе-пойнт даст возможность быстро, вкусно и недорого перекусить во время перерыва между парами. Больше не придется бегать за кофе в соседнюю кофейню, а приобрести его прямо в корпусе по приемлемой цене. Кроме того, у вас будет возможность перекусить, это не заменит вам полноценного обеда, но голод утолит точно.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе развития задуманной идеи было проведено анкетирование. Целевой аудиторией являются все возрастные категории людей. На опрос откликнулось 230 человек. По результатам анкетирования было выявлено, что более 77 % опрошиваемых питаются в столовых и буфетах на территории университета (рисунок 1) Большинство из них оценили уровень организации питания как удовлетворительное

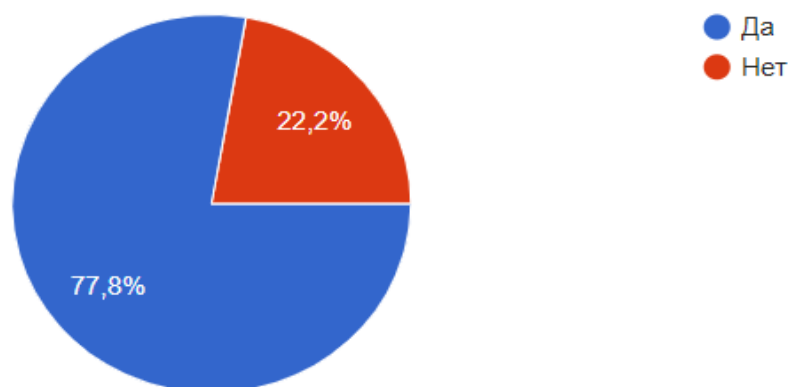


Рисунок 1 – Результаты анкетирования. Ответ на вопрос: «Удовлетворяет ли Вас питание в университете?»

Источник: собственная разработка авторов

Чаще всего у опрошенных есть всего 10-15 минут на перекус, что соответствует количеству обслуживаний в кофе-пойнте за этот промежуток времени 8 чашек напитка. А лучшим местом расположения кофе пойнта стал главный корпус университета.

Анкетирование также показало, что в любимым кофейным напитком стал кофе «Латте» и «Капучино», а чайным – черный и зеленый чай. Кроме того, большое количество студентов предпочитают не только чайные и кофейные напитки, но и соки, газированные напитки.

В ходе анкетирования было выявлено, что 44,5 % посетителей готовы заплатить за напитки от 2 до 3 белорусских рублей, 32 % – от 3 до 5 бел. руб., 16,7 % – от 1 до 2 бел. руб. (рисунок 2). Также за перекус около 37 % опрошенных готовы заплатить от 3 до 5 бел. руб., 32 % - от 2 до 3 бел. руб., 15 % - от 1 до 2 бел. руб. (рисунок 3)

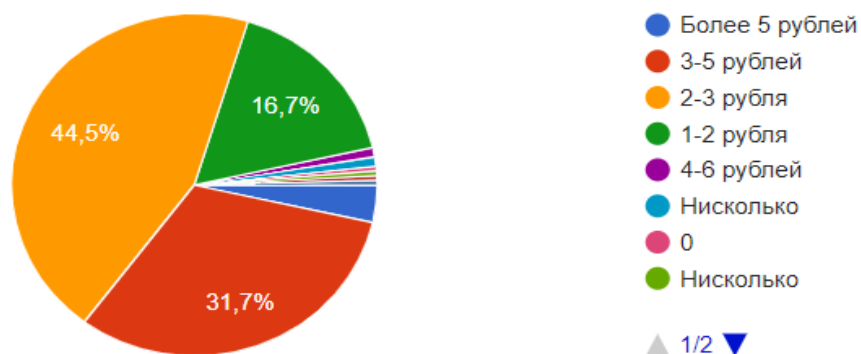


Рисунок 2 – Результаты анкетирования. Ответ на вопрос: «Сколько могут заплатить посетители за напитки в расчете на одного человека?»
Источник: собственная разработка авторов

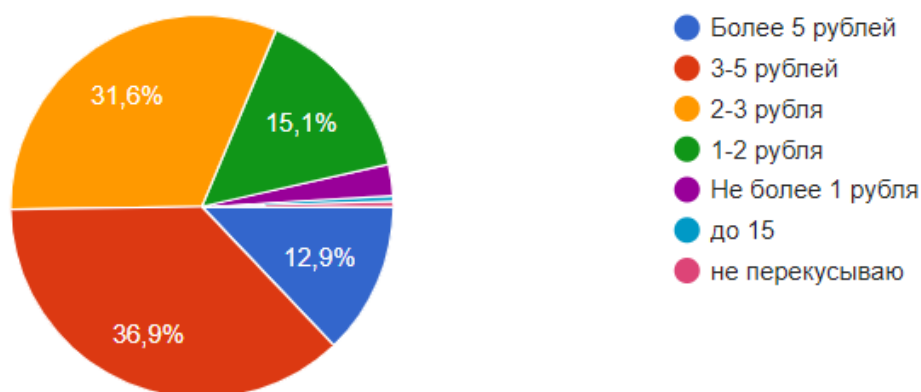


Рисунок 3 – Результаты анкетирования. Ответ на вопрос: «Сколько могут заплатить посетители за перекус в расчете на одного человека?»
Источник: собственная разработка авторов

Расчет затрат, необходимых для реализации проекта представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Производственные затраты для проекта

№ п/п	Наименование показателей	Сумма затрат, руб.
1	Единовременные затраты на приобретение и монтаж оборудования	42 616,67
2	Эксплуатационные затраты в месяц	6 443,63
3	Расходы на оплату труда сотрудников в месяц	3 115,00

Источник: собственная разработка авторов

В штате сотрудников для обслуживания кофе-пойнта на начальном этапе планируется 1,75 ставки, из которых: управляющий – 1,0 ставки, бухгалтер на 0,25 ставки; специалист по обслуживанию (заправка, уборка автомата) – 0,5 ставки. Общие затраты на фонд оплаты труда составляют 2 850 руб. в месяц или 34 200 руб. в год (таблица 2).

Таблица 2 – Планируемая заработная плата сотрудников кофейни

№ п/п	Должность	Количество	Оклад	Занятость в месяц	Зарботная плата, руб.
1	Управляющий проектом	1	1800	100,0 %	1 800,00
2	Бухгалтер	1	1800	25,0 %	450,00
3	Специалист по обслуживанию	1	1800	50,0 %	900,00
	Итого	2			3 150,00

Источник: собственная разработка авторов

Полученные значения экономической эффективности инвестиций, связанных с установкой кофе-пойнта: чистого дисконтированного дохода, простого и дисконтируемого срока окупаемости, индекса рентабельности и внутренней нормы доходности для проекта представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели эффективности проекта

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Значение
1	Чистый дисконтированный доход	бел. руб.	102 877,47
2	Простой срок окупаемости	месяцев	13,5
3	Динамический срок окупаемости	месяцев	22
4	Внутренняя норма доходности	%	127,71

Источник: собственная разработка авторов

Показатели эффективности проекта свидетельствуют о целесообразности его реализации. Проект является рентабельным и окупаемым. Простой и динамический срок окупаемости проекта равны 13,5 и 22 месяцам соответственно. Инвестиции окупятся после реализации определенного количества продуктов в соответствии с планом работы кофейни. Значение показателя внутренней нормы доходности – 127,71 %, что свидетельствует о достаточно высокой экономической эффективности проекта.

Основными рисками по проекту являются: снижение выручки от деятельности кофейни и увеличение затрат. Причинами снижения выручки от реализации могут служить такие рыночные факторы как незаинтересованность людей в кофейне данного формата, появление конкурентов на рынке, усугубление кризисных явлений и другие. Увеличение объема инвестиций может быть вызвано возможным воздействием неучтенных факторов, влияющих на стоимость реализации проекта. [1]

ВЫВОДЫ

Бизнес-план показывает, что проект создания кофе-пойнта является выгодным для реализации, так как затраты входа на этот рынок относительно низки, а существование постоянного спроса и потока потенциальных клиентов заведения делают проект экономически выгодным.

1. Концепция проекта кофе-пойнт состоит в улучшении условий питания на территории Белорусского национального технического университета.

2. По результатам анкетирования проект является достаточно актуальным для разных возрастных категорий и социальных групп и вызывает большую заинтересованность у потребителей.

3. Относительно невысокие единовременные и эксплуатационные затраты позволят окупить проект.

4. Окупить вложения и получать доход с кофе-пойнта на постоянной основе при наличии потока потенциальных покупателей получится уже после двух лет постоянного пользования.

5. С точки зрения рисков проект не является высоко рисковым. На территории университета нет подобных пойнтов, а значит конкурентоспособность высокая.

6. Социальная значимость проекта заключается в улучшении социальной активности студентов, регулярного качественного питания, которое способствует здоровому образу жизни. [7].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Голубова, О.С. Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Экономика предприятия» для направления специальности 1-27 01 01 – «Экономика и организация производства (строительство)» [Электронный ресурс] / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»; сост.: Л. К. Корбан, О. С. Голубова. – Минск: БНТУ, 2019.

2. Белорусский национальный технический университет. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bntu.by/>. – Дата доступа: 24.04.2021.

3. Информационно-аналитический еженедельник «Зеркало недели». Выпуск № 50 23.12-30.12.2005, Украина. Режим доступа: <https://zn.ua/gazeta/issue/567>. – Дата доступа: 24.04.2021.

4. Российский онлайн-журнал «Republic». Выпуск от 19 ноября 2020. Режим доступа: <https://republic.ru/posts/98507>. – Дата доступа: 24.04.2021.

5. Онлайн ресурс «Новая газета». Режим доступа: https://novayagazeta.ru/articles/2020/10/26/87705-v-nervnoy-kletke?utm_source=ok&utm_medium=novaya&utm_campaign=pandemiya-obostrila-psihologicheskie-probl. – Дата доступа: 24.04.2021.

6. Онлайн ресурс: «Королева самообслуживания». Режим доступа: <https://www.cleanprice.ru/infos4192-koroleva-samoobslyuzivaniya>. – Дата доступа: 24.04.2021.

7. Онлайн ресурс: «Киоски самообслуживания для ресторанов и кафе: типы, комплектация, примеры использования». Режим доступа: <https://vc.ru/food/326840-kioski-samoobslyuzhivaniya-dlya-restoranolov-i-kafe-tipy-komplektaciya-primery-ispolzovaniya>. – Дата доступа: 24.04.2021.

REFERENCES

1. Holubava, V.S. Educational complex on the subject discipline «Enterprise Economics» for the specialty 1-27 01 01 – «Economics and organization of production (construction)» [Electronic resource] / Belarusian National Technical University, Department of Economics, organization of construction and real estate management; comp.: L.K. Korban, V.S. Holubava. - Minsk: BNTU, 2019.

2. Belarusian National Technical University. [Electronic resource]. Access Mode: <http://www.bntu.by/>. - Date of access: 24/04/2021.

3. Information and analytical weekly "Mirror of the week". Issue No. 50 23.12-30.12.2005, Ukraine. Access mode: <https://zn.ua/gazeta/issue/567>.

4. Russian online magazine "Republic". Release dated November 19, 2020. Access mode: <https://republic.ru/posts/98507>.

5. Online resource "Novaya Gazeta". Access mode: <https://novayagazeta.ru/articles/2020/10/26/87705-v-nervnoy-kletke>

kletke?utm_source=ok&utm_medium=novaya&utm_campaign=pandemiya-obostrila-
psihologicheskie-probl_

6. Online resource: "The Queen of self-service". Access mode:
<https://www.cleanprice.ru/infos4192-koroleva-samoobslyuzivaniya>.

7. Online resource: "Self-service kiosks for restaurants and cafes: types, equipment, usage
examples". Access mode: <https://vc.ru/food/326840-kioski-samoobslyuzhivaniya-dlya-restoranov-i-kafe-tipy-komplektaciya-primery-ispolzovaniya>.

БИЗНЕС-ПРОЕКТ ИДЕАЛЬНОГО ДОМА

ГОЛУБОВА О. С.¹, ШИШКАРЁВА А.В.², ШАШЕНКО А.Г.³, СОКОЛОВСКАЯ А.В.⁴,
МАРЧУК Н.А.⁵, ЗАСЬКО Е.С.⁶

¹канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой
«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

^{2,3,4} студенты специальности 1-27 01 01

^{5,6} студенты специальности 1-69 01 02

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В современном мире тема экономичного идеального жилья поднимается все чаще и у каждого человека свое понятие о доме: это может быть квартира, индивидуальный жилой дом, блокированный дом и другое. Однако все чаще у населения пользуются спросом экологичные и технологически оснащенный дома. Проект «Идеальный дом» разработан с целью создания комфортного жилья, отвечающего всем потребностям потребителей. Базируясь на предпочтениях потребителей, были рассмотрены варианты технического оснащения, цветовых решений фасада и нескольких видов кровли каркасного жилого здания.

Реализация данного проекта имеет ряд преимуществ: потребители смогут ознакомиться и принять для себя решение каким они видят для себя идеальный дом, а также оценить затраты, которые необходимы для улучшений дома.

Ключевые слова: каркасный дом, техническое оснащение, технологичные улучшения, комфортность жилья.

BUSINESS PROJECT OF THE IDEAL HOUSE

HOLUBOVA O.S.¹, SHISHKAREVA A. V.², SHASHENKO A. G.³, SOKOLOVSKAYA A.V.⁴,
MARCHUK N.A.⁵, ZASKO E.S.⁶

¹ PhD in Economics, associate professor, Head of the Department «Economics in Civil Engineering»

^{2,3,4} student of the specialty 1-27 01 01

^{5,6} students of the specialty 1-69 01 02

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

In the modern world, the topic of economical ideal housing is being raised more and more often and each person has his own concept of a house — it can be an apartment, an individual residential building, a blocked house and more. However, eco-friendly and technologically equipped houses are increasingly in demand. The Ideal House project is designed to create comfortable housing that meets all the needs of consumers. Based on the preferences of consumers, options for technical equipment, color solutions of the facade and several types of roof of a frame residential building were considered.

The implementation of this project will bring a number of advantages: consumers will be able to familiarize themselves and make a decision for themselves how they see an ideal home for themselves, and they will also be able to understand what costs certain improvements will incur.

Keywords: frame house, technical equipment, technological improvements, comfort of housing.

ВВЕДЕНИЕ

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь на 2020 год 264,4 миллионов квадратных метров общей площади, из которых только 30,6 тыс. кв. м. общей площади приходится на индивидуальное строительство [1]. Обеспеченность населения жильем по г. Минску на 2020 год составила 23,2 квадратного метра общей площади на одного жителя [2]. Минимальная норма жилой площади на человека составляет 10 кв. м. [3]. Средняя стоимость одного квадратного метра — 1756 рублей [4], средняя заработная плата — 1285 рублей [5].

Для каждого человека понятие комфортности жилья отличается. Кто-то предпочитает жить в квартире в высотной многоэтажке, кто-то мечтает о жизни в собственном доме вдали от городской суеты и шума, кто-то же хотел бы жить в блокированном доме с общей площадкой для коммуникации с соседями. Так или иначе, все люди стремятся к комфорту, который помогает достигнуть улучшенное техническое оснащение жилья. Ради своего комфорта люди готовы нести дополнительные затраты на улучшенные системы отопления, кондиционирования, имение возможности управлять освещением и техническими устройствами дистанционно.

Очень важным критерием с точки зрения удовлетворенности жильем также является район. Люди предпочитают жить в хорошем районе, расположенном недалеко от центра, имеющем широко развитую инфраструктуру, социально-значимые объекты.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе развития задуманной идеи в феврале-марте 2022 года было проведено анкетирование населения по вопросу оценки комфортности жилья, состоящее из 25 вопросов. Целевой аудиторией являются различные возрастные категории людей (от 20 до 50 лет). На опрос откликнулся 41 человек. Были рассмотрены основные критерии комфортного жилья, определенные потребителями.

По результатам анкеты было выявлено, что 65,9 % потребителей предпочитают индивидуальные жилые дома, 53,7 % потребителей выступают за собственную квартиру (рисунок 1).

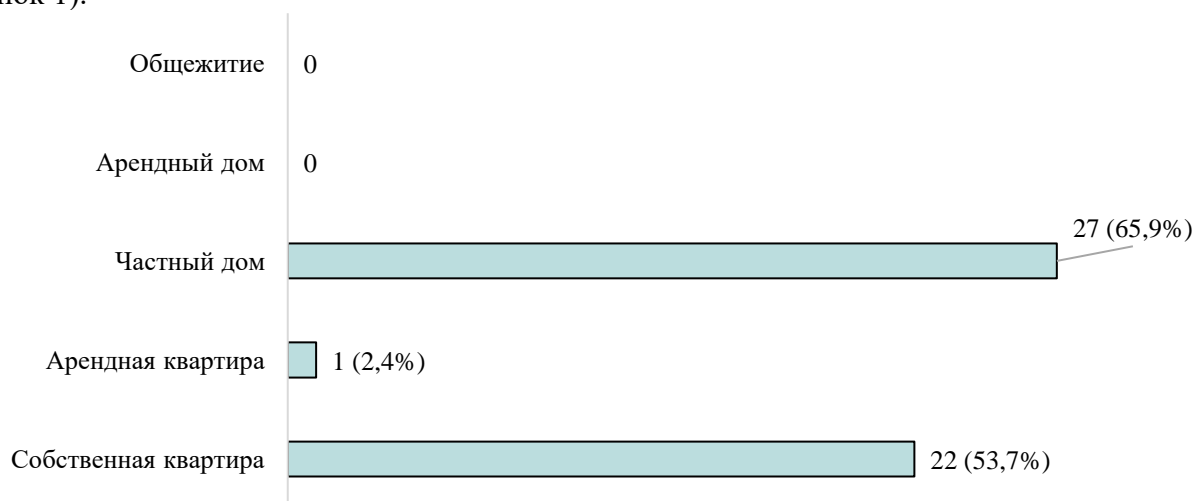


Рисунок 1 – Результаты анкетирования. Предпочтения анкетируемых в жилье для проживания

Источник: собственная разработка авторов

Что касается оптимальной общей площади жилья, то по результатам анкетирования, лидирующую позицию заняло значение от 20 до 30 кв. м. – 42 %, 27 % - от 30 до 40 кв. м., значения от 40 до 50 кв. м и более 50 кв. м. занимают по 5 % каждый (рисунок 2).

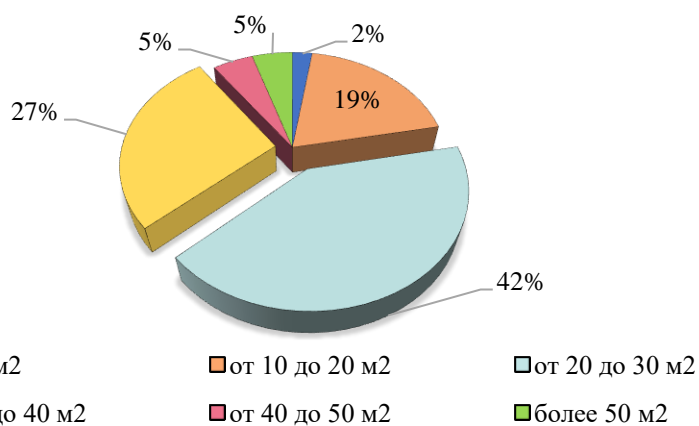


Рисунок 2 – Результаты анкетирования. Оптимальная площадь, приходящаяся на одного человека

Источник: собственная разработка авторов

Анкетирование показало, что 46,3 % потребителей считают оптимальной площадью жилья от 50 до 100 кв.м. (рисунок 3).

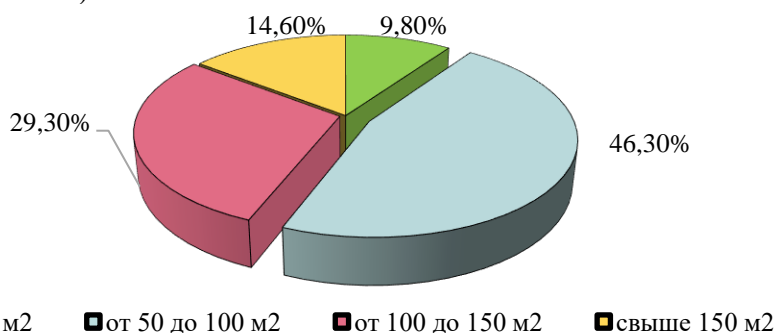


Рисунок 3 – Результаты анкетирования. Оптимальная площадь жилья

Источник: собственная разработка авторов

По результатам анкетирования можно сделать вывод, что для потребителя важны все инженерные системы, однако наибольшее внимание уделяется водоотведению (канализации) и водоснабжению (рисунок 4).

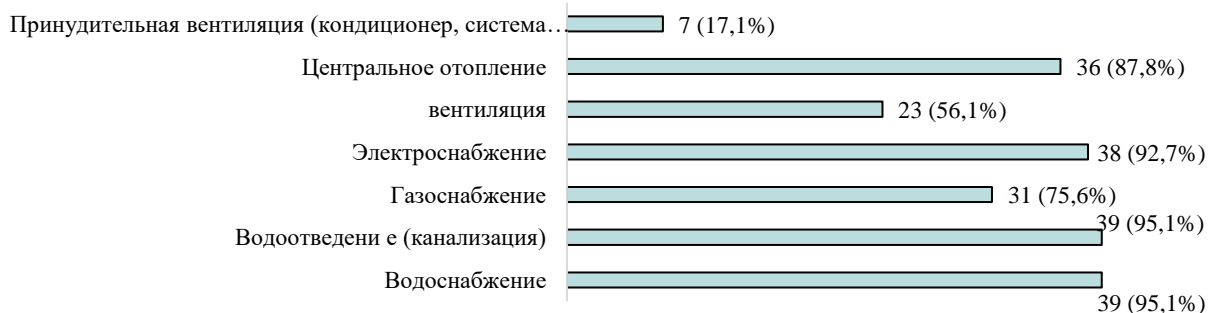


Рисунок 4 – Результаты анкетирования. Обеспечение инженерными системами

Источник: собственная разработка авторов

Анкетирование показало, что к таким показателям как наличие остановки общественного транспорта и удаленность от центра города потребители относятся нейтрально, наиболее важным является наличие мест для парковки автомобилей на территории района. Также немаловажными

критериями являются наличие автобусной остановки, наличие остановки метро и наличие удобного выезда на дороги общего пользования (рисунок 5).

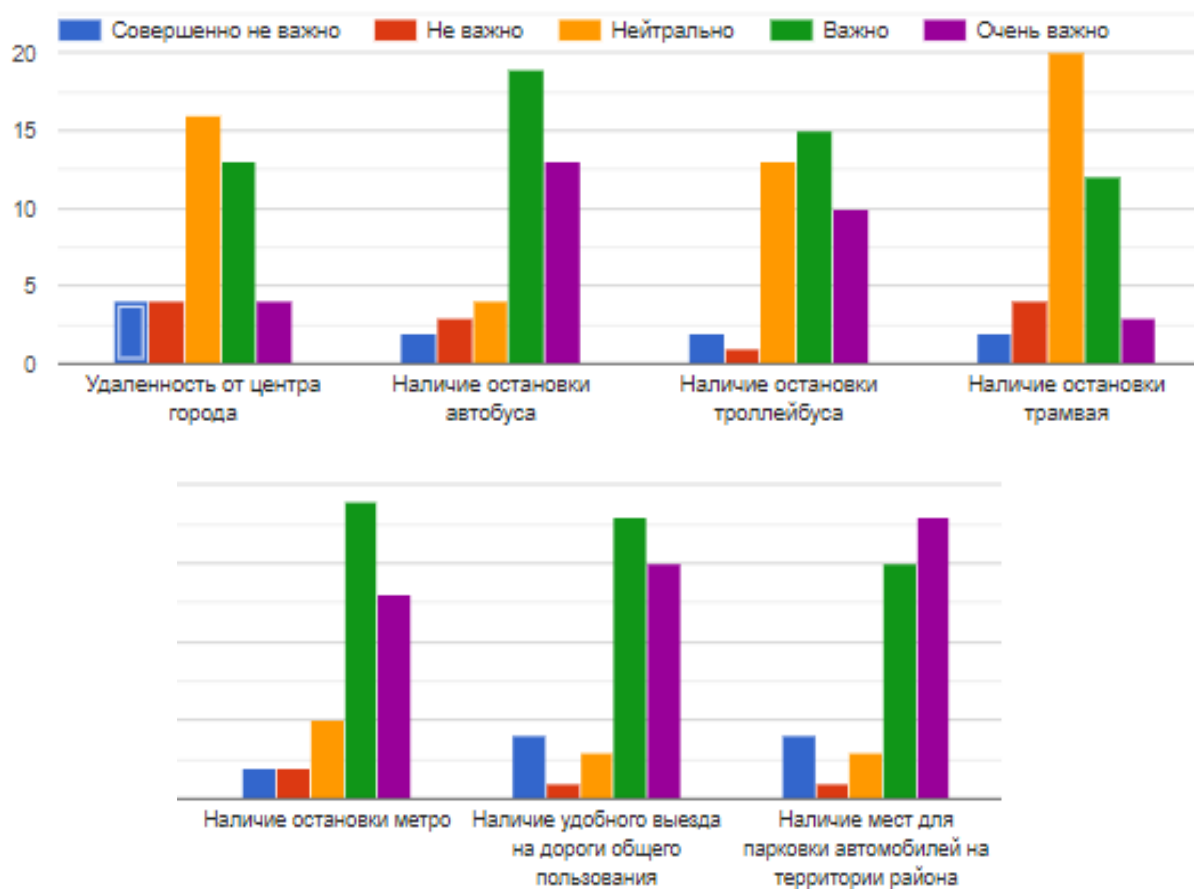


Рисунок 5 – Результаты анкетирования. Транспортная доступность жилья
Источник: собственная разработка авторов

Концепция идеального дома

По результатам опроса было выявлено, что потребитель отдаёт предпочтение одноквартирному индивидуальному жилому дому. Расчет стоимости возведения каркасного жилого дома, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Стоимость возведения каркасного дома

Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость возведения 1 м ² , руб.	Стоимость всего, руб.
Стоимость возведения каркасного дома	м ²	237,2	1 563,00	370 743,60

Источник: собственная разработка авторов на основании [1]

Студентами 5 курса архитектурного факультета Натальей Марчук и Елизаветой Засько был разработан проект двухэтажного каркасного индивидуального жилого дома в расчёте 40-50 кв.м. на человека. Исходя из мнения потребителей были предложены 3 варианта устройства фасада, двухскатная и плоская эксплуатируемая кровля, представленная на рисунке 6.

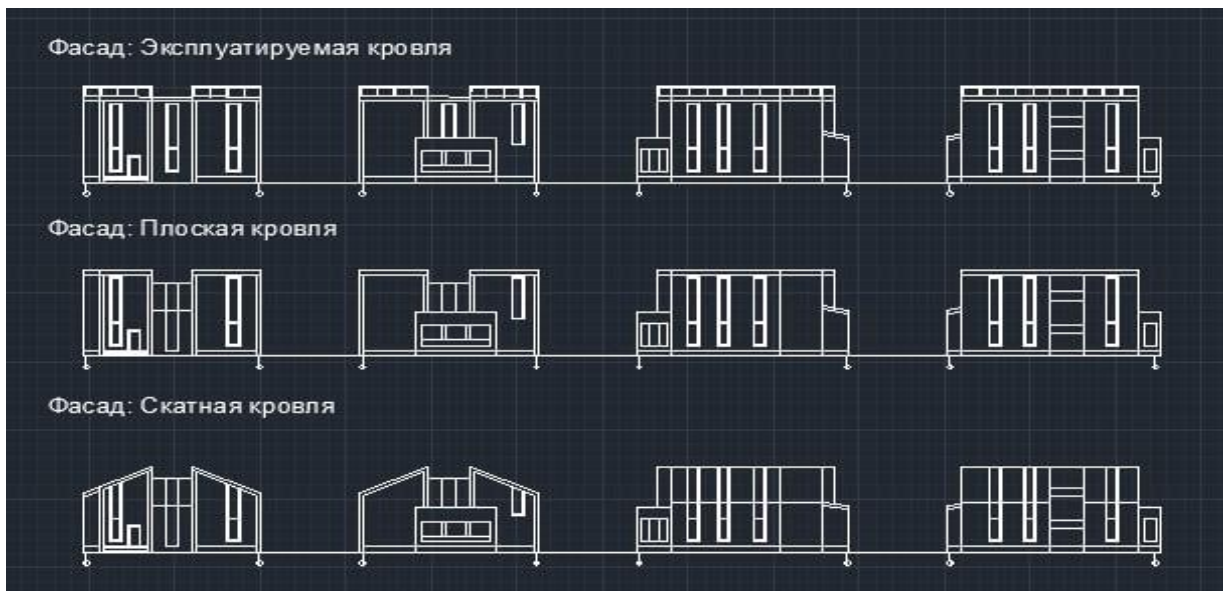


Рисунок 6 – Фасады жилого дома
 Источник: собственная разработка авторов

По результатам опроса были подобраны несколько вариантов расположения дома.

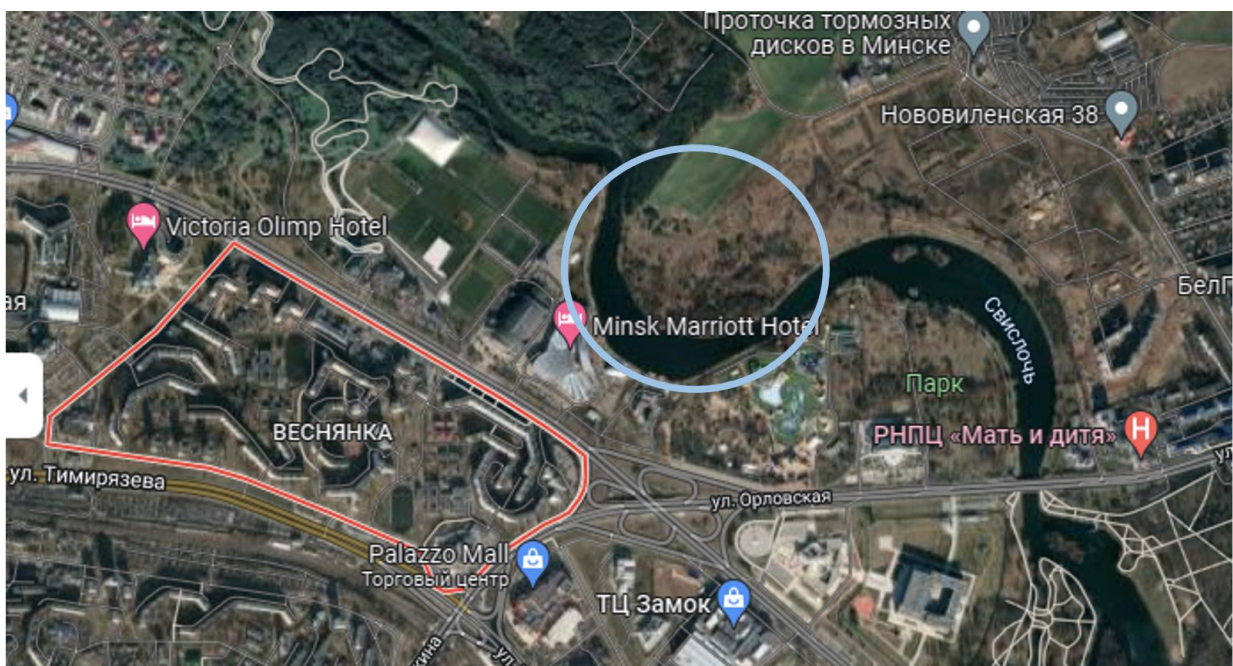


Рисунок 7 – Вариант месторасположения дома 1. Центральный район
 Источник: собственная разработка авторов

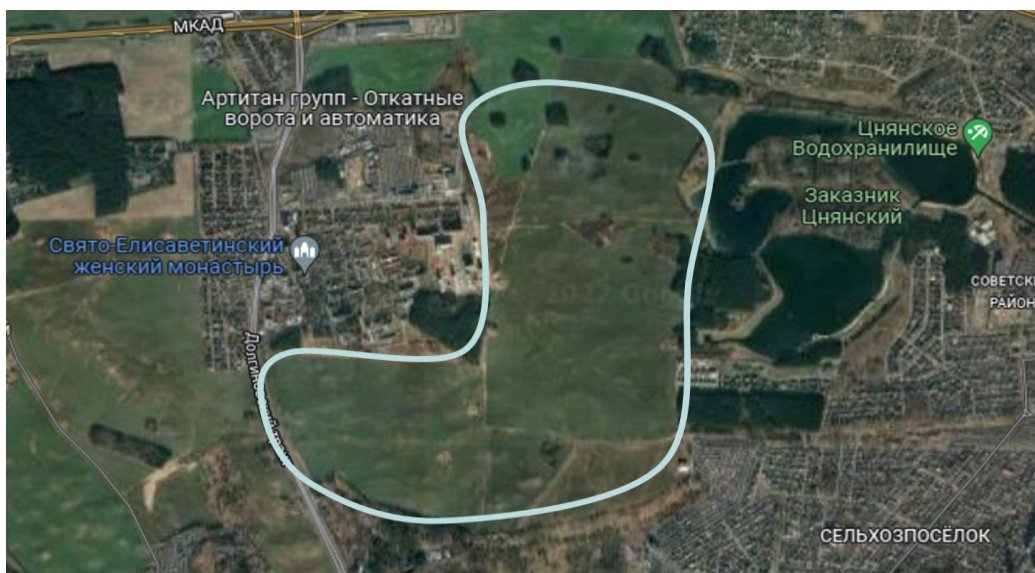


Рисунок 8 – Вариант месторасположения дома 2. Советский район
 Источник: собственная разработка авторов

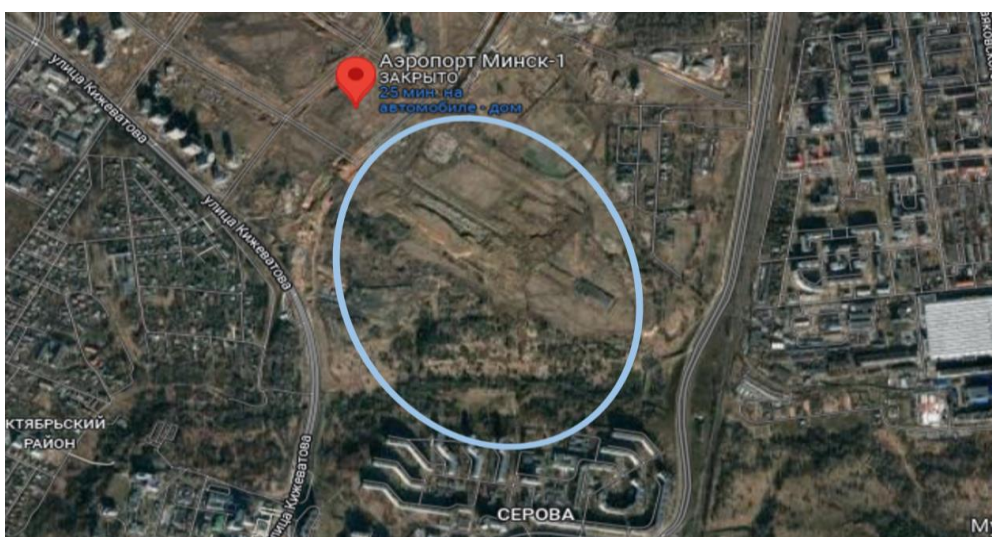


Рисунок 9 – Вариант месторасположения дома 3. Октябрьский район
 Источник: собственная разработка авторов

Разработанный проект дома отвечает экологичности и комфортности жилья исходя и соответствует предпочтениям потребителей. В нем были предусмотрены улучшения, приведенные в таблицах 2, 3, 4, 5 и 6.

Таблица 2 – Система воздушного отопления

Преимущества	Недостатки	Общая стоимость, руб.	Стоимость на 1 м ² , руб.	% удорожания
– удобная регуляция температуры помещений; – работает зимой на отопление помещений, а летом на охлаждение как система кондиционирования.	– затраты на использование энергоресурса в виде газа; – плохая инерция; – для обогрева нужно большое количество воздуха.	10 000	42,16	2,7

Источник: собственная разработка авторов

Окупаемость системы происходит за 2-3 сезона.

Таблица 3 – Эксплуатируемая кровля

Преимущества	Недостатки	Общая стоимость, руб.	Стоимость на 1 м ² , руб.	% удорожания
<ul style="list-style-type: none"> – не разрушается гидроизоляция и другие используемые материалы; – меньше вес конструкции; – она не позволяет образовываться конденсату – утеплитель находится сверху. 	<ul style="list-style-type: none"> – нужно все время контролировать состояние утеплителя и герметичность кровли; – из-за маленького уклона накапливаются осадки и талая вода; – требуется регулярная чистка крыши от снежных масс, иначе возможны протечки. 	5 500	23,19	1,48

Источник: собственная разработка авторов

Таблица 4 – Система сбора дождевой воды

Преимущества	Недостатки	Общая стоимость, руб.	Стоимость на 1 м ² , руб.	% удорожания
<ul style="list-style-type: none"> – дождевая вода является относительно чистой; – дождевая вода бесплатна; – является элементом цепи самообеспечения; – этот метод поможет решить проблемы с дренажом на участке; – резервуар с дождевой водой может быть использован в качестве резервного источника воды. 	<ul style="list-style-type: none"> – для использования в хозяйственных нуждах вода требует очистки; – дополнительные затраты. 	400	1,69	0,11

Источник: собственная разработка авторов

Таблица 5 – Устройство вентилируемого фасада

Преимущества	Недостатки	Общая стоимость, руб.	Стоимость на 1 м ² , руб.	% удорожания
<ul style="list-style-type: none"> – большой выбор материалов; – хороший уровень тепло- и шумоизоляции; – экономия на отоплении здания; – быстрый монтаж в любое время года; 	<ul style="list-style-type: none"> – дороговизна и сложность замеров; – возникновение посторонних звуков в результате значительной 	23 000	96,96	6,20

– долгий срок службы (до 50 лет); – быстрый и локальный ремонт; – устойчивость к негативным атмосферным изменениям; – пожаростойкость, защита от коррозии; – легкость в уходе.	ветровой нагрузки.			
--	--------------------	--	--	--

Источник: собственная разработка авторов

Таблица 6 – Солнечные батареи

Преимущества	Недостатки	Общая стоимость, руб.	Стоимость на 1 м ² , руб.	% удорожание
– неиссякаемость; – экологичность; – не издают особых звуков; – медленно изнашиваются; – автономность.	– при средней производительности на 1 м ² батареи незначительный уровень КПД, зависимость от погоды; – необходимость наличия больших площадей платформ.	1 418,19	5,98	0,38

Источник: собственная разработка авторов

Срок службы солнечных батарей — более 30 лет. Окупаемость считается обычно на срок 5-10 лет.

Таблица 7 – Дополнительные улучшения

Улучшение	Общая стоимость, руб.	Стоимость на 1 м ² , руб.	% удорожания
1. Система «Умный» дом	3 000	12,65	0,81
2. Система кондиционирования	8 700	36,68	2,35
3. Система видеонаблюдения	180	0,76	0,05
4. Система контроля доступа	150	0,63	0,04
5. Зарядное устройство для электромобиля	2962	12,49	0,80
7. Прибор, регулирующий влажность воздуха	888	3,74	0,24
8. Установка портативных улучшенных фонарей	1220	5,14	0,33

Источник: собственная разработка авторов

ВЫВОДЫ

Данный проект показывает, что обеспечение комфортного жилья несет большие затраты, однако тут не стоит вопрос в окупаемости данного проекта, ведь главная цель – показать людям какие дополнительные затраты могут быть при установке тех или иных дополнительных улучшений. Каждый человек сам определяет для себя какие улучшения его интересуют и готов ли он за них переплачивать.

Исходя из результатов расчетов можно сделать вывод, что проект строительства жилого дома общей площадью 237,20 м² с дополнительными улучшениями обойдется дороже первоначального объекта на 20,4 % (на 319,21 руб. за 1 м²), как это показано в таблице 8.

Таблица 8 – Стоимость строительства 1 м² общей площади жилого дома

Наименование показателя	Стоимость, руб.
Стоимость дома без улучшений	1 563,00
Стоимость дома с улучшениями (плоская крыша)	1 775,90
Стоимость дома с улучшениями (скатная кровля)	1 781,88
Стоимость дома с улучшениями (эксплуатируемая кровля)	1 801,20

Источник: собственная разработка авторов

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Жилищный фонд [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/zhilischnye-usloviya/> – Дата доступа: 30.03.2022.

2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Обеспеченность населения жильем по областям и г. Минску [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/zhilischnye-usloviya/graficheskii-material/obespechennost-naseleniya-zhilem/> – Дата доступа: 30.03.2022.

3. Онлайн-ресурс «Domovita» – Норма жилой площади в Беларуси на человека [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://domovita.by/wiki/term/zilaa-plosad> – Дата доступа: 30.03.2022.

4. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Средняя стоимость одного квадратного метра общей площади жилья [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/tseny/prochie-tseny/godovye-dannye/srednyaya-stoimost-odnogo-kvadratnogo-metra-obshchey-ploshchadi-zhilya/> – Дата доступа: 30.03.2022.

5. Онлайн-ресурс «Myfin» – Средняя зарплата в Беларуси [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://myfin.by/wiki/term/srednyaya-zarplata-v-belarusi> – Дата доступа: 30.03.2022.

REFERENCES

1. National Statistical Committee of the Republic of Belarus. Housing fund [Electronic resource]. Access mode: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/zhilischnye-usloviya/> – Access date: 30.03.2022.

2. National Statistical Committee of the Republic of Belarus. Provision of the population with housing in the regions and the city of Minsk [Electronic resource]. Access mode: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/zhilischnye-usloviya/graficheskii-material/obespechennost-naseleniya-zhilem/> – Access date: 30.03.2022.

3. Online resource "Domovita" - The norm of living space in Belarus per person [Electronic resource]. Access mode: <https://domovita.by/wiki/term/zilaa-plosad> – Access date: 30.03.2022.

4. National Statistical Committee of the Republic of Belarus. The average cost of one square meter of the total area of housing [Electronic resource]. Access mode: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/tseny/prochie-tseny/godovye-dannye/srednyaya-stoimost-odnogo-kvadratnogo-metra-obshchey-ploshchadi-zhilya/> – Access date: 30.03.2022.

5. Online resource "Myfin" – Average salary in Belarus [Electronic resource]. Access mode: <https://myfin.by/wiki/term/srednyaya-zarplata-v-belarusi> – Access date: 30.03.2022.

УДК 332.8
ББК 65.9

СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРИГОРЬЕВА Е.В.¹, РАДЮК Е.С.², СУДОРЕВА Г.Д.³

¹ студентка специальности 1-27 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»

² студентка специальности 1-27 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»

³ старший преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В контексте развития общества и технологий, насыщения рынка и повышения уровня требований потребителей к возводимым объектам строительства рассмотрено понятие управления объектами строительства. Это позволило: 1) показать, какие виды управления существуют в РБ, РФ; 2) обосновать необходимость каждого вида управления; 3) уточнить понятия «совместное домовладение», «товарищество собственников».

Ключевые слова: управление, совместное домовладение, товарищество собственников.

THE OPERATION MANAGEMENT METHODS OF MULTIPLE APARTMENT HOUSES IN THE REPUBLIC OF BELARUS AND THE RUSSIAN FEDERATION

GRIGORYEVA E.V.¹, RADIUK E.S.², SUDOREVA H.D.³

1 student of the specialty 1-27 02 02 « Expertise and property management»

2 student of the specialty 1-27 02 02 « Expertise and property management»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

There are considered the concept of construction object management in according to the development context of society and technology, the saturation of the market and the increasing of the consumers requirement level for the under-construction objects. Our research allowed: 1) to show which types of management exist in the Republic of Belarus, the Russian Federation; 2) to justify the need for each type of management; 3) to clarify the concepts of "joint home ownership", "partnership of owners".

Keywords: management, joint home ownership, partnership of owners.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее время характеризуется развитием техники и технологий, высоким уровнем заинтересованности населения в своем комфорте. Для более углубленного изучения этой сферы, необходимо подробно изучить существующие способы управления эксплуатацией жилых домов, посмотреть на зарубежный опыт.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ ИМУЩЕСТВОМ

Управление общим имуществом многоквартирного жилого дома в развитых странах как Европы, так и Азии является высшим видом деятельности вот уже более 70 лет. И везде это — отдельный, особый вид деятельности, который осуществляется на договорной основе и имеет свою стоимость [1].

В РФ управление многоквартирными жилыми домами согласно Жилищного кодекса РФ (ч.2 ст.161 ЖК РФ) [2] возможно следующими способами:

- непосредственное управление собственниками помещений в многоквартирном доме;
- управление товариществом собственников жилья либо жилищным кооперативом или иным специализированным потребительским кооперативом;
- управление управляющей организацией.

Жилищный кодекс РФ обязывает собственников жилья выбрать способ управления многоквартирным домом (ч.2 ст.161 ЖК РФ). Управление эксплуатацией многоквартирных домов в РФ происходит аналогичными способами, как и в Беларуси.

На данный момент в Беларуси строительство жилья осуществляется двумя основными способами: посредством жилищно-строительных кооперативов и долевым способом. Жилищно-строительные кооперативы формируются гражданами, которые состоят на учете в списках нуждающихся в улучшении жилищных условий. Члены ЖСК осуществляют строительство домов с государственной поддержкой [3]. Второй способ, долевое строительство квартир – это инвестиционная форма строительства жилых зданий, при котором застройщик привлекает денежные средства участников, то есть это строительство дома за счёт его будущих жильцов.

С того времени, как происходит становление права собственности на жилые и (или) нежилые помещения и с момента ввода здания в эксплуатацию, у двух и более собственников возникает совместное *домовладение*.

Отношения по совместному домовладению в нежилых помещениях регулируются Законом Республики Беларусь «О совместном домовладении»[4], и Жилищным кодексом Республики Беларусь [5]. Согласно Жилищному Кодексу, общее имущество совместного домовладения принадлежит собственникам объектов недвижимого имущества на праве общей долевой собственности. Квартира отдельно от общего имущества существовать не может.

Значит, покупая/строя квартиру в многоквартирном доме, вы сразу получаете права и на общее имущество дома, принадлежащего всем жильцам. Также вместе с правами закреплены и обязанности проживающих граждан.

Так, п. 31 статьи 1 Жилищного Кодекса Республики Беларусь гласит:

«Общее имущество совместного домовладения - помещения, расположенные за пределами квартир и (или) нежилых помещений и предназначенные для обслуживания двух и более жилых и (или) нежилых помещений в многоквартирном жилом доме, нескольких многоквартирных, блокированных жилых домов, а также крыши, ограждающие несущие и ненесущие конструкции, механическое, электрическое, санитарно-техническое и иное оборудование, обслуживающее два и более жилых и (или) нежилых помещения и находящееся внутри или за пределами многоквартирного жилого дома, многоквартирных, блокированных жилых домов, иных капитальных строений (зданий, сооружений), групповые приборы учета расхода воды, тепловой и электрической энергии, газа, а также объекты, предназначенные для обслуживания, эксплуатации и благоустройства нескольких многоквартирных, блокированных жилых домов, иных капитальных строений (зданий, сооружений), находящихся на смежных земельных участках, либо многоквартирного жилого дома, иных капитальных строений (зданий, сооружений), расположенных на придомовой территории, переданной в аренду или для обслуживания жилых домов организациям собственников, организациям, имеющим в собственности, владении либо пользовании объекты жилищного фонда.» (рис.1).

совместного домовладения, которое является правомочным (имеет кворум), если его участники обладают в совокупности не менее чем двумя третями голосов от общего количества голосов, принадлежащих участникам совместного домовладения. При принятии решения об управлении общим имуществом совместного домовладения непосредственно участниками совместного домовладения они заключают между собой договор о совместном домовладении в простой письменной форме. Отказ от заключения договора о совместном домовладении не освобождает участника совместного домовладения от возмещения расходов по эксплуатации общего имущества совместного домовладения, внесения платы за фактически оказанные коммунальные услуги. В случае отказа участника совместного домовладения заключить договор о совместном домовладении иные участники совместного домовладения вправе заявить в суд требование о понуждении его заключить такой договор

Управление уполномоченным лицом. Уполномоченное лицо — это государственный заказчик в сфере ЖКХ. В городе Минске, областных центрах, некоторых крупных городах (например, Пинск, Новополоцк и др.) — это коммунальные унитарные предприятия ЖКХ (КУП ЖКХ), в небольших городках это могут быть филиалы ЖКХ.

Уполномоченное лицо — это управляющая компания, которая обеспечивает в первую очередь права потребителей услуг ЖКХ на основании договора, в котором, определены права и обязанности сторон по надлежащей эксплуатации общего имущества дома, прописана иная деятельность, вплоть до представления интересов собственников жилья в суде.

По договору на управление общим имуществом совместного домовладения одна сторона (уполномоченное лицо) по поручению другой стороны (участника совместного домовладения) за плату обязуется организовать оказание семи основных и пяти дополнительных жилищно-коммунальных услуг, осуществлять иную деятельность, направленную на достижение целей управления общим имуществом совместного домовладения.

В иную деятельность уполномоченного лица входит проведение конкурсов по выбору исполнителей ЖКУ, контроль за качеством оказания услуг, а также решение претензионных вопросов и рассмотрение обращений граждан, связанные с их желанием улучшить комфортность проживания.

Согласно законодательству Республики Беларусь, в тех совместных домовладениях, где жильцы не выбрали формой управления ТС, местная администрация назначает уполномоченное лицо — например, ЖЭУ соответствующего района.

Организация застройщиков или товарищество собственников (ТС). ТС — это объединение собственников жилых и (или) нежилых помещений, создаваемое в целях обеспечения сохранения, содержания и пользования недвижимым имуществом совместного домовладения, а также в целях, предусмотренных Законом и его уставом. Членами ТС могут быть физические и юридические лица, включая государственные органы, являющиеся собственниками жилых и (или) нежилых помещений и иного недвижимого имущества совместного домовладения.

Согласно п. 2 Положения об организациях застройщиков, утвержденным Указом Президента Республики Беларусь [7] организация застройщиков — это потребительский кооператив, являющийся добровольным объединением граждан либо граждан и юридических лиц, ИП, создаваемый на основе членства. К организациям застройщиков относятся:

- жилищно-строительные кооперативы (ЖСК, ЖСПК), создаваемые в целях строительства многоквартирных жилых домов, последующей их эксплуатации и управления ими. Жилищно-строительные кооперативы могут приобретать недостроенные здания, а также здания, подлежащие капитальному ремонту или реконструкции, достраивать их, осуществлять ремонт;
- жилищные кооперативы, создаваемые в целях приобретения новых или капитально отремонтированных, реконструированных жилых домов, последующей их эксплуатации и управления ими.

ТС и организации застройщиков являются некоммерческими организациями.

В Беларуси насчитывается более 4 тыс. товариществ собственников и 6 тыс. ЖСПК. Около 43 % из них находятся на самообслуживании, остальные — обслуживаются коммунальными организациями по договору [8]. Практически все новостройки в городе Минске имеют свои товарищества собственников или ЖСПК.

Например, у «А-100 Комфорт», которая управляет объектами недвижимости (это Новая Боровая, квартал «Пирс», жилые комплексы «Зеленая гавань», «Акварельный», а также торговые и бизнес-центры — всего 158 обслуживаемых объектов) [9], есть особенность: все товарищества собственников, созданные в их жилых кварталах, управляются председателями, которые официально числятся в компании (являются инженерами по эксплуатации).

ВЫВОДЫ

Сегодня в Беларуси функционирует немногим более 10 000 организаций собственников жилья. Это как товарищества собственников, образованные в новых и современных домах, так и традиционные жилищные кооперативы, обслуживающие более старый жилой фонд 1960 - 1970-х годов постройки. Эта внушительная цифра говорит о том, что в Республике Беларусь необходимо развивать институт профессиональных управляющих, которые начинают работать еще до строительства многоквартирного дома. Они должны предоставлять услуги профессионального управления совместными домовладениями на конкурентной основе в интересах собственников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Интервью исполнительного директора Международной ассоциации менеджмента недвижимости Геннадия Калёнова для Администрации Московского района г.Минска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mosk.minsk.gov.by/>.

2. Управление многоквартирными домами: Жилищный кодекс РФ. – Введ: 29.12.04. – Москва. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zknrf.ru/Zhilischnyy-kodeks/Razdel-VIII/Statya-161/>.

3. Формы управления жильем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gkx.by/baza-znaniy/mnogokvartirnyj-zhiloj-dom/formy-upravleniya-zhilem>.

4. Закон Республики Беларусь о совместном домовладении – Введ: 08.01.98.- Минск. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://myadel-jkh.by/be/assets/docs/z135-3.pdf>.

5. Жилищный Кодекс Республики Беларусь – Введ: 28.08.12 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://belzakon.net/Кодексы/Жилищный_Кодекс_РБ.

6. Распоряжение общим имуществом многоквартирного жилого дома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://a-brest.by/media/kvartiry/rasporyazhenie-obshchim-imushchestvom-mnogokvartirnogo-zhilogo-doma/>.

7. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by>.

8. Что меняет в управлении жильем для ТС и организаций застройщиков новая редакция Жилищного кодекса: материалы пресс-конференции 20.06.19 агентства «Минск-Новости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minsknews.by/>.

9. Обслуживание жилой недвижимости «А-100 Комфорт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://a100comfort.by/>.

REFERENCES

1. Interview of the Executive Director of the International Association of Real Estate Management Gennady Kalyonov for the Administration of the Moskovsky District of Minsk [Electronic resource]. – Access mode: <https://mosk.minsk.gov.by/>.

2. Management of apartment buildings: Housing Code of the Russian Federation. – Entered: 29.12.04. - Moscow. [Electronic resource]. – Access mode: <https://zknrf.ru/Zhilischnyy-kodeks/Razdel-VIII/Statya-161/>.
3. Forms of housing management [Electronic resource]. – Access mode: <https://gkx.by/baza-znaniy/mnogokvartirnyj-zhiloj-dom/formy-upravleniya-zhilem>.
4. Law of the Republic of Belarus on joint home ownership - Introduction: 08.01.98. - Minsk. [Electronic resource]. – Access mode: <https://myadel-jkh.by/be/assets/docs/z135-3.pdf>.
5. Housing Code of the Republic of Belarus - Entered: 28.08.12 [Electronic resource]. – Access mode: https://belzakon.net/Codes/Housing_Code_RB.
6. Disposition of the common property of an apartment building [Electronic resource]. – Access mode: <https://a-brest.by/media/kvartiry/rasporyazhenie-obshchim-imushchestvom-mnogokvartirnogo-zhilogo-doma/>.
7. National legal Internet portal of the Republic of Belarus [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.pravo.by>.
8. What changes in the management of housing for the CU and organizations of developers the new edition of the Housing Code: materials of the press conference 06/20/19 of the Minsk-Novosti agency [Electronic resource]. – Access mode: <https://minsknews.by/>.
9. Maintenance of residential real estate "A-100 Comfort" [Electronic resource]. – Access mode: <https://a100comfort.by/>.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД ОЦЕНКИ СТАДИЙ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

ГУШЕЛЬ О.И.¹, АСАДУЛЛИНА Н.Р.², ЛАГУН М.А.³

¹ старший преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

^{2,3} студент специальности 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время стадии жизненного цикла селитебных территорий еще недостаточно изучены. Исследование стадильности имеет не только научное, но и практическое значение для повышения эффективности управления селитебными территориями. В работе было определено понятие жизненного цикла селитебных территорий, выделены группы факторов и индикаторы, влияющие на жизненный цикл селитебных территорий.

Ключевые слова: селитебные территории, стадии развития, жизненный цикл, индикаторы, экономическая безопасность.

METHODOLOGICAL APPROACH TO ASSESSING THE STAGES OF THE LIFE CYCLE OF RESIDENTIAL TERRITORIES

GUSHEL O.I.¹, ASADULLINA N.R.², LAGUN M.A.³

¹ senior lecturer of the Department "Economics, Construction Organization and Real Estate Management"

^{2,3} student of specialty 1-70 02 02 "Expertise and management of real estate"

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Currently, the stages of the life cycle of residential areas have not yet been sufficiently studied. The study of stadiality has not only scientific, but also practical significance for improving the efficiency of management of residential territories. The paper defines the concept of the life cycle of residential territories, identifies groups of factors and indicators that affect the life cycle of residential territories.

Keywords: residential territories, stages of development, life cycle, indicators, economic security.

ВВЕДЕНИЕ

Эффективное управление селитебными территориями предполагает определение стадий их жизненного цикла. Исследование стадильности имеет не только научное, но и практическое значение. Для определения стадий жизненного цикла селитебных территорий целесообразно выделить группы факторов, показатели и индикаторы, влияющие на жизненный цикл селитебных территорий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Вопросы жизненного цикла территорий исследовали Алтуфьева Т.Ю., Глазьев С.Ю., Иванов П.А., Климова Н.И., Сахапова Г.Р., Сахапова Л.Д., Силич О.А. и другие авторы [1], [2], [3], [4], [5], [6].

Земли в пределах городов и посёлков городского типа, на которых предполагается строительство жилых и общественных зданий, дорог, улиц, площадей, называют селитебными территориями.

Создание селитебных территорий имеет многовековую историю. Шумеры и египтяне выделяли в городах социальные, культовые и политические районы. Жители Средневековья первоначально строили жилые здания вокруг феодального замка или монастыря, затем вокруг них возводили новые стены, за которыми вновь возводились жилые постройки. Используя этот принцип, были построены Париж, Вена, Милан, Москва и другие города. Подобный подход градостроительства называется радиально-кольцевым.

В настоящее время города и другие населенные пункты включают в себя в качестве селитебных территорий жилые массивы, которые в свою очередь подразделяются на районы и микрорайоны. В состав небольших городов может входить несколько жилых районов, в поселках – один. При этом микрорайоны могут быть разъединены дорожными магистралями и природными зонами. Что касается общественных учреждений, то они могут быть едиными для территориальной и административной единицы.

Население микрорайонов крупных мегаполисов может составлять 150-250 тысяч человек.

Поскольку селитебная местность предназначена для постройки жилых кварталов, при планировании следует принимать во внимание ряд условий:

- дистанцию от вредоносного производства, а также близость промышленных объектов;
- число построек и расстояние между ними;
- предполагаемую область отдыха естественного либо искусственного происхождения;
- число автодорог, связывающих микрорайоны между собой и с центром города;
- атмосферные требования, в особенности розу ветров;
- направленность ливневых стоков.

Все без исключения характеристики обязаны быть основательно исследованы и предусмотрены для того, чтобы жилые микрорайоны были простроены в оптимально безопасной, а также удобной зоне.

В ситуации усиления кризисных явлений в международной экономике при формировании инвестиционной политики для стабильного развития селитебной местности необходимо учитывать стадии жизненного цикла. В наше время тема формирования применительно к селитебным территориям (в отличие от таких предметов изучения, как товар, организация) остается слабоизученной сферой познаний.

В ходе жизненного цикла территории проходят последующие периоды: отделение, формирование, развитие, стабилизация, кризис. С целью наиболее четкого установления степени стадийного формирования периоды также разделяются на начальную и заключительную фазы. Любой из стадий могут быть присущи как единые (характеристики стадийного формирования, характерные абсолютно для всех стадий), так и особые характеристики.

Для определения жизненного цикла территории следует выявить группы показателей, соответствующие различным сферам функционирования:

- экономические показатели;
- показатели, характеризующие социальную сферу;
- экологические показатели;
- показатели, характеризующие инновационную сферу.

В качестве таких показателей могут быть использованы: размер жилья на одного жителя; износ основных фондов; объём выбросов в атмосферу от стационарных источников; инновационная активность организаций и другие показатели. Кроме этого, для идентификации жизненного цикла селитебных территорий необходимо определение пороговых значений индикаторов.

Алгоритм идентификации и оценки стадий жизненного цикла селитебных территорий состоит из следующих этапов: сбор и систематизация статистических данных по выбранным индикаторам; сравнение показателей с пороговыми значениями индикаторов; расчет

интегрального показателя; формирование профилей территорий во взаимосвязи с их стадийным развитием с учетом зон риска.

В настоящее время при распределении бюджетных средств, направляемых на развитие селитебных территорий, практически не учитываются характеристики, присущие территориальным образованиям на различных стадиях их жизненного цикла. Учет стадий жизненного цикла территорий позволит повысить качество теоретико-методического обеспечения финансового управления и будет способствовать достижению стратегических приоритетов и обеспечению устойчивости социально экономического развития селитебных территорий

ВЫВОДЫ

Таким образом, для рационального управления селитебными территориями:

1. необходимо определить, на какой стадии жизненного цикла в настоящий момент находится район, микрорайон и т.д.;
2. для того, чтобы чётко определить стадию жизненного цикла селитебной территории, целесообразно определить группы показателей, характеризующие каждую стадию жизненного цикла, а также выявить показатели, входящие в каждую группу;
3. очень важно разработать алгоритм оценки стадии жизненного цикла селитебной территории. Имеет смысл для каждого показателя определить нормативное (пороговое) значение и разработать методику расчёта интегрального показателя;
4. сравнение полученных показателей с нормативными значениями и расчёт интегральных показателей позволяет определить, на какой стадии жизненного цикла находится та или иная территория, что позволяет в свою очередь разработать мероприятия, стимулирующие её развитие.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Глазьев С.Ю., Локосов В.В. Оценка предельно критических значений показателей состояния российского общества и их использование в управлении социально-экономическим развитием // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2012. № 4 (22). С. 22-41.
2. Иванов П.А. Жизненный цикл территории: понятие и стадии развития // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6. № 2 (19). С. 97-100.
3. Климова Н.И. Теоретические основы и инструментарий регионального стратегирования: оценка практики применения // Актуальные вопросы экономической теории: развитие и применение в практике российских преобразований: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Уфа: УГАТУ, 2015. С. 21-25.
4. Сахапова Г.Р., Сахапова Л.Д. Формирование панельных данных по проблеме «жизненный цикл территории» // Инновационные технологии управления социально-экономическим развитием регионов России: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Уфа: ИСЭИ УНЦ РАН, 2017. С. 108-111.
5. Силич О.А. Ключевые параметры региональных кластеров на разных этапах жизненного цикла и современные методы их оценки // Вестник НГУЭУ 2017. № 1. С. 201-211.

REFERENCES

- 1.. Glazyev S.Yu., Lokosov V.V. Assessment of extremely critical values of indicators of the state of Russian society and their use in the management of socio-economic development // Economic and social changes: facts, trends, forecast. 2012. No. 4 (22). pp. 22-41.

2. Ivanov P.A. The life cycle of the territory: the concept and stages of development // Azimut of scientific research: economics and management. 2017. Vol. 6. No. 2 (19). pp. 97-100.
3. Klimova N.I. Theoretical foundations and tools of regional strategizing: assessment of the practice of application // Topical issues of economic theory: development and application in practice of Russian transformations: Materials of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference. Ufa: UGATU, 2015. pp. 21-25.
4. Sakhapova G.R., Sakhapova L.D. Formation of panel data on the problem of "the life cycle of the territory" // Innovative technologies of management of socio-economic development of the regions of Russia: Materials of the IX All-Russian scientific and practical conference with international participation. Ufa: ISEI UNC RAS, 2017. pp. 108-111.
5. Silich O.A. Key parameters of regional clusters at different stages of the life cycle and modern methods of their assessment // Bulletin of NGUEU 2017. No. 1. pp. 201-211.

РАЗРАБОТКА ПОДХОДЯЩЕЙ МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ

КАШИРИПУР М.М.¹, АЛЬМАЛЕГИ А.М.²

¹кандидат архитектуры, доцент кафедры «Строительные материалы и технология строительства»

²магистрант, строительный факультет
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Основным важным вопросом в управлении строительными проектами является выбор правильной модели строительства. Успешное завершение строительства часто зависит от возможностей управления проектом и его методологий. Есть много методологий на выбор, каждая со своим собственным набором правил, принципов, процессов и практик. Методология, которую следует внедрить, полностью зависит от типа проекта, который вы собираетесь предпринять. Целью выбора методологии управления проектами является максимальное использование ресурсов и времени.

В этой статье делается попытка представить 3 основные методологии, состоящие из: методологии водопада, бережливого производства и критического пути, а также проанализировать их пригодность для строительной отрасли и предложить хороший способ найти подходящую методологию управления строительством.

Ключевые слова: строительство, наклонять, водопад и методология критического пути, методологии управления проектами.

DEVELOPMENT OF SUITABLE CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT METHODOLOGY

KASHIRIPOOR M.M.¹, ALMALEGI A.Y.²

¹PhD of Architecture, Associate Professor, Department of «Building Materials and Construction Technology»

²Master degree student, civil engineering faculty
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The main important subject in construction project management is to choose the right construction model. Successful completion of construction often depends on project management capacity and its methodologies. There are many methodologies to choose from, each with its own set of rules, principles, processes, and practices. The methodology that should implement entirely depends on the type of project undertake. The goal of choosing a project management methodology is to maximize the use of resources and time.

This article tries to introduce 3 main methodologies consists of: waterfall, lean and critical path methodology and analyze their suitability for the construction industry and suggested a good way to find a suitable construction management methodology.

Keywords: construction, lean, waterfall and critical path methodology, project management methodologies.

INTRODUCTION

Project management is the foundation upon which every construction project is built. A construction project manager must have a variety of skills and competencies in order to move through the project and establish functional contact with the many teams. Construction projects have a constant need for modifications and in this sense project management is key to the stability of the entire procedure. The main 3 used project management methodology for construction is: waterfall, lean and critical path methodology.

✓ *The waterfall methodology* is a project management approach that emphasizes a linear progression from beginning to end of a project. This methodology, often used by engineers, is front-loaded to rely on careful planning, detailed documentation, and consecutive execution. The waterfall methodology has a big challenge because it requires significant upfront project planning before any value-creating work is completed. Planning is necessary because clients need to agree on cost, schedule and scope [1,2].

The waterfall methodology is one of the "traditional" project management frameworks. It has been used for several decades, especially in the construction industry. Waterfall model is based on three main principles: low customer involvement, strong documentation, and sequential structure.

✓ *lean methodology*: Lean project management is the application of lean manufacturing principles to the practice of project management. The goal of lean project management is to maximize value while minimizing waste. Lean manufacturing principles were developed by Toyota in the 1950s and applied in the 1970s to combat the energy crisis. The term "lean" was coined in the late 1980s. The Project Management Institute sums it up: "To be Lean is to provide what is needed, when it is needed, with the minimum amount of materials, equipment, labor, and space."

Lean manufacturing identifies three types of waste: muda, muri, and mura (known collectively as the 3M).

- Muda refers to activities that consume resources without providing additional value
 - Muri refers to the overuse of equipment or employees
 - Mura is operational "unevenness," which decreases efficiency and productivity in the long term
- Lean project management aims to reduce the 3M within the project process [3,4].

The Lean methodology is suitable for construction on the one hand for costly waste in the construction industry, especially for large projects. There are also many moving parts in people and processes, and the lean framework is well suited to facilitate collaboration and efficiency.

First published in 1996, the book *Lean Thinking* by James P. Womack and Daniel T. Jones introduced five key principles that can be used to apply the lean concept to project management.

1. Specify value: What is the project's value in the mind of the customer?
2. Map the value stream: A "value stream" map shows the entire process for creating the product or project. Once this process is mapped, it can be analyzed for waste, such as unnecessary steps that tax resources or compromise quality.
3. Make value flow by eliminating waste: Creating an improvement plan will eliminate the waste identified in the value stream. This plan represents a "future state" for the project's process.
4. Make value flow at the customer's demand: The ideal scenario is to move the project forward or create the product when requested by the customer. Get as close to this as possible to reduce inventory and save resources.
5. Embrace continuous improvement in pursuit of perfection: Regularly reassess the project process to eliminate waste and maximizing productivity and efficiency.

✓ *critical path methodology*: The critical path method in construction is a method of project scheduling that breaks down required activities using a diagram to calculate the duration required to complete each activity. The critical path method, or CPM for short, is sometimes referred to as critical path scheduling. It's commonly used by project managers to accurately plan construction projects.

The critical path is identified by a detailed network diagram that takes into account each activity, its duration, predecessors, and lag. The critical path is the sequence of activities that are necessary (critical) to complete the project.

A critical path diagram is a visual planning tool that represents all of the construction activities required to complete a project. The diagram takes into consideration each activity's duration, preceding activity (how each activity related to another), and lag. The diagram allows for a project to visually be broken down into activities, which are often depicted in boxes [6,7].

The basic assumptions behind critical path management are efficiency and cost control. Project managers create scheduling efficiencies by determining which specific tasks have the greatest effect on the timeline of a project.

As for the critical path methodology, we should find the right set of steps that must be taken to complete the project successfully. To find this "critical path", the project is first broken down into its component tasks. Then, each task is evaluated in relation to its resource needs, prerequisites, schedules, and personnel needs. Finally, any dependencies and relationships between tasks must also be established.

RESULTS AND DISCUSSION

There are many methodologies to choose from, each with its own set of rules, principles, processes, and practices. The methodology that should implement entirely depends on the type of project are going to undertake. The goal of choosing a project management methodology is to maximize the use of resources and time [8,9].

In order to choose a proper methodology, we need to know what we want and our main principles for construction as like as advantages and disadvantages of every methodology.

✓ *Advantages of the waterfall methodology*

• Since technical documentation is a necessary part of the initial requirements development phase, this means that all team members clearly understand the objectives of the project. New developers can quickly discover the coding rules and get into the workflow without too many problems. If a waterfall model is used for the life cycle of an information system or project, gradual breakdown ensures discipline;

- Each step has a well-defined starting point and conclusion, making it easy to monitor progress;
- It uses a clear structure;
- The progression of the waterfall model is intuitive;
- The waterfall model determines the end goal early;
- It transfers information in superior ways when compared to other methodologies;
- The waterfall model keeps a project to a specific timescale;
- There are fewer financial surprises with the waterfall method;
- It reinforces good testing habits;
- The phases of the waterfall model are predictable and don't overlap.

✓ *Disadvantages of the waterfall methodology:*

- The waterfall model doesn't support making changes;
- It can invalidate the work you've previously accomplished;
- This method excludes end-users and clients;
- It delays testing until after the completion of the project;
- The waterfall model can promote longer delivery times;
- It typically works better for small projects;
- Working models aren't available until the latter stages of a project;
- It is often compared to a well-known project lifecycle methodology;
- This methodology is still used today in the public sector.

✓ *Advantages of the lean methodology:* Construction organizations that use lean project management can expect [10, 11]:

- **Efficiency:** By defining processes, developing management and implementing strategies such as the 5 S's (Sort, Streamline, Shine, Standardise and Sustain), companies can therefore improve productivity.

- **Speed:** With improved efficiency comes increased speed. The more efficient the project, the faster it is completed. And the quicker one project is completed, the quicker companies can move on to the next, which could mean more clients!

- **Less Wastage:** This does not only refer to product wastage, but to time, energy, and money as well. Lean construction aims to decrease waste from all aspects of the project.

- **Safety:** Thanks to better organisation and standardised strategies put in place via Lean Construction, many companies have seen a significant decrease in workplace injuries.

- ✓ *Disadvantages of the lean methodology:*

- **Commitment:** For Lean Construction to be successful, commitment and focus are needed by all involved. Team unity and sometimes additionally training are required.

- **Other projects:** Current/unfinished projects may take a hit whilst a company is trying to incorporate Lean Construction and is something that needs to be considered before taking on a new strategy.

- **Time:** Adopting anything into a company can be tricky but more significantly, it can be time consuming. Instant results are not guaranteed as it takes time to implement new techniques. Results are more gradual.

- **Cut corners:** Some argue against Lean Construction as they believe in order to build so quickly and efficiently, corners are being cut. For example, less than appropriate materials are being used and won't last as long as traditional materials, meaning the project itself won't hold the same longevity.

- ✓ *Advantages of critical path methodology:* It is considered the best method for

- It figures out the activities which can run parallel to each other.

- It helps the project manager in identifying the most critical elements of the project.

- It gives a practical and disciplined base which helps in determining how to reach the objectives.

- CPM is effective in new project management.

- CPM can strengthen a team perception if it is applied properly.

- CPM provides demonstration of dependencies which helps in the scheduling of individual activities.

- It shows the activities and their outcomes as a network diagram.

- It gives a fair and concise procedure of documenting of project.

- It helps in determining the slack time.

- An explicit and clear approach of communicating project plans, schedules, time and cost performance is developed.

- It is extensively used in industry.

- It helps in optimization by determining the project duration [12].

- ✓ *Disadvantages of Critical Path Method (CPM):*

- The scheduling of personnel is not handled by the CPM.

- In CPM, it is difficult to estimate the completion time of an activity.

- The critical path is not always clear in CPM.

- For bigger projects, CPM networks can be complicated too.

- It also does not handle the scheduling of the resource allocation.

- In CPM, critical path needs to be calculated precisely.

CONCLUSION

The world has changed. As with all management methodologies though, there are pros and cons — but being aware of the potential pitfalls is your best line of defense. According to the Project Management Institute (PMI), a methodology is defined as 'a system of practices, techniques, procedures,

and rules used by those who work in a discipline. Therefore, any methodology needs to accommodate multiple complex tasks, many of which occur concurrently. The Waterfall Methodology is well-suited because it was designed for the industry. The Lean Methodology is perfect for cutting down on wastage, and the Critical Path Framework is designed for construction companies that handle multiple concurrent projects. Here are three things to keep in mind:

1. Understand the potential problems, and take steps towards mitigating these.
2. Always keep your overarching company goal in mind.
3. Track and monitor progress as you go, both through project management software and daily team standups.

If you use these three points as your guiding star, you'll be able to build an efficient project that evolves and improves each day.

REFERENCES

1. Attarzadeh, I. Ow, S. H. Project management practices: The criteria for success or failure. / I. Attarzadeh, S. H. Ow // *Communications of IBIMA*, - 2008. - Vol.1 - p. 234-241.
2. Barkley, B. T. *Integrated Project Management* / B. T. Barkley // Mc Graw Hill Co. Inc. - New York, USA - 2006. - p. 345.
3. Belassi, W. Tukel, I. O. A New Framework for Determining Critical Success/Failure Factors in Projects // W. Belassi, I. O. Tukel / *International Journal of Project Management* - 1996. – vol. 14, № 3 - p. 141-151.
4. Charvat, J. *Project Management Methodologies: Selecting, Implementing, and Supporting Methodologies and Processes for Projects* / J. Charvat // New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.- 2003. - p. 312.
5. Chitkara, K. K. *Construction Project Management* // K. K. Chitkara / New Delhi: Tata McGraw-Hill. - 2007. - p. 243.
6. Clarke, A. A Practical Use of Key Success Factors to Improve the Effectiveness of Project Management // A. Clarke / *International Journal of Project Management* - 1999. – vol. 17, №3 - p. 139-145.
7. Gao R., Chan A.P.C., Lyu S., Khan H.Z.A., Utama W.P. Investigating the difficulties of implementing safety practices in international construction projects // R. Gao, A.P.C. Chan, S. Lyu, H.Z.A. Khan, W.P. Utama / *Saf. Sci.* - 2018. - p. 39–47. doi: 10.1016/j.ssci.2018.04.018.
8. Nadhim E.A., Hon C., Xia B., Stewart I., Fang D. Falls from height in the construction industry: A critical review of the scientific literature // E.A. Nadhim, C. Hon, B. Xia, I. Stewart, D. Fang / *Int. J. Environ. Res. Public Health.* - 2016. – p. 13-38. doi: 10.3390/ijerph13070638.
9. Ugwu O.O., Haupt T.C. Key performance indicators and assessment methods for infrastructure sustainability: a South African construction industry perspective // O.O. Ugwu, T.C. Haupt / *Build. Environ.* – 2007. - № 42 – p. 665–680. doi: 10.1016/j.buildenv.2005.10.018.
10. Ministry of Housing and Urban-Rural Development of China Construction-Related Safety Accidents in 2017. [(accessed on 8 June 2018)]; Available online: http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201803/t20180322_235474.html. (In Chinese)
11. Ministry of Housing and Urban-Rural Development of China Construction-Related Safety Accidents in 2015. [(accessed on 8 June 2018)]; Available online: http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201602/t20160218_226671.html. (In Chinese)
12. Hallowell M.R., Yugar-Arias I.F. Exploring fundamental causes of safety challenges faced by Hispanic construction workers in the US using photovoice // M.R. Hallowell, I.F. Yugar-Arias / *Saf. Sci.* 2016. № 82- p. 199–211. doi: 10.1016/j.ssci.2015.09.010.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аттарзаде, И. Оу, С. Х. Практики управления проектами: критерии успеха или неудачи. / Ат-тарзаде И., Оу С.Х. // Сообщения ИБИМА, - 2008. - Т.1 - с. 234-241.
2. Баркли, Б. Т. Интегрированное управление проектами / Б. Т. Баркли // Mc Graw Hill Co. Inc. — Нью-Йорк, США — 2006. — с. 345.
3. Беласси, В. Тукель, И. О. Новая структура для определения критических факторов успеха/неудачи в проектах // В. Беласси, И. О. Тукель / Международный журнал управления проектами – 1996. – Вып. 14, № 3 - с. 141-151.
4. Чарват, Дж. Методологии управления проектами: выбор, внедрение и поддержка методологий и процессов для проектов / Дж. Чарват // NewJersey: John Wiley & Sons, Inc.- 2003. - с. 312.
5. Читкара, К. К. Управление строительными проектами // К. К. Читкара / Нью-Дели: Tata McGraw-Hill. - 2007. - с. 243.
6. Кларк А. Практическое использование ключевых факторов успеха для повышения эффективности управления проектами // Кларк А. / Международный журнал управления проектами - 1999. – Вып. 17, №3 - с. 139-145.
7. Гао Р., Чан А.П.К., Лю С., Хан Х.З.А., Утама В.П. Исследование трудностей внедрения техники безопасности в международных строительных проектах // Р. Гао, А.П.С. Чан, С. Лю, Х.З.А. Хан, В.П. Утама / Саф. науч. - 2018. - с. 39–47. doi: 10.1016/j.ssci.2018.04.018.
8. Надхим Э.А., Хон С., Ся Б., Стюарт И., Фанг Д. Падения с высоты в строительной отрасли: критический обзор научной литературы // Е.А. Надхим, К. Хон, Б. Ся, И. Стюарт, Д. Фанг / Int. Дж. Энвайрон. Рез. Здравоохранение. - 2016. – с. 13-38. doi: 10.3390/ijerph13070638.
9. Угву О.О., Хаупт Т.С. Ключевые показатели эффективности и методы оценки устойчивости инфраструктуры: взгляд на строительную отрасль Южной Африки // О.О. Угву, Т.С. Хаупт / Сборка. Окружающая среда. – 2007. – № 42 – с. 665–680. doi: 10.1016/j.buildenv.2005.10.018.
10. Министерство жилищного строительства и городского и сельского развития Китая, несчастные случаи, связанные со строительством, в 2017 г. [(по состоянию на 8 июня 2018 г.)]; Доступно в Интернете: http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201803/t20180322_235474.html. (на китайском языке)
11. Министерство жилищного строительства и городского и сельского развития Китая. Несчастные случаи, связанные со строительством, в 2015 г. [(по состоянию на 8 июня 2018 г.)]; Доступно в Интернете: http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201602/t20160218_226671.html. (на китайском языке)
12. Хэллоуэлл М.Р., Югар-Ариас И.Ф. Изучение фундаментальных причин проблем с безопасностью, с которыми сталкиваются латиноамериканские строители в США, с помощью фотоголоса // М.Р. Hallowell, I.F. Югар-Ариас / Саф. науч. 2016. № 82- с. 199–211. doi: 10.1016/j.ssci.2015.09.010.

НАДЛЕЖАЩАЯ МЕТОДОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА В ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

КАШИРИПУР М.М.¹, АЛЬ-САЙЯБ А.А.²

¹ кандидат архитектуры, доцент кафедры «Строительные материалы и технология строительства»

² магистрант, строительный факультет
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Применение новых новаторских технологий, которые структурированы, на этапах проектирования и строительства, преимущества получают за счет реализации и разработки каждого из проектов. Некоторым вкладом в проектирование будет: соответствие ожиданиям заказчика, список материалов, приближение количества, визуализации (планы), перспективы дизайна, управление пространством и сбор данных анализа для проектирования конструкций.

На этапе строительства: визуальный обзор дизайна проекта (3D), моделирование процесса строительства, окончательные количества, обмен информацией между различными техническими дисциплинами для координации и мониторинга в реальном времени в течение жизненного цикла. Вышеизложенное дает представление и стимулы против традиционной и авантюрной методологии использования Информационное моделирование зданий (BIM) в качестве инструмента Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) для создания и улучшения в различных областях, таких как управление строительством на структурной стадии проекта.

В этой статье представится и объясняется автоматизированный мониторинг и его количественную съемку в процессе строительства.

Ключевые слова: строительство, информационное моделирование зданий, информационно-коммуникационные технологии, автоматизированный мониторинг.

PROPER AUTOMATED MONITORING METHODOLOGY IN PROGRESS OF CONSTRUCTION

KASHIRIPOOR M.M.¹, AL-SAYAB A.O.²

¹ PhD of Architecture, Associate Professor, Department of «Building Materials and Construction Technology»

² Master degree student, civil engineering faculty
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The application of new pioneering technologies that are structured, in the design and construction stages, obtained through the implementation and development of each project. Some contributions to the design will be: compliance with customer expectations, list of materials, approximation of quantities, visualizations (plans), design perspectives, space management and acquisition of analysis data for structural design. In the construction phase: a visual review of the project design (3D), a simulation of the construction process, final quantities, exchange of information between different technical disciplines for real-time coordination and monitoring during the life cycle. The above gives the perception and incentives against the traditional and adventurous methodology in using Building Information Modeling (BIM) as an Information and communications technology (ICT) tool to build and provide improvement in various areas and stage of construction.

This article tries to introduce and explain automated monitoring, and its quantity surveying in construction process.

Keywords: construction, construction, building information modeling, information and communication technologies, automated monitoring

INTRODUCTION

Modern construction is characterized by a high rate of introduction of new materials, calculation methods, design solutions and working methods. Under these conditions, methods of empirical study of building structures play an important role. In the field of building behavior study, in recent years, there has been a trend towards a wider use of automated systems to assess the current technical condition of building structures and structures. In the meantime, Building Information Models (BIM) are increasingly attracting many researchers to automate construction progress monitoring projects [1]. The BIM is a comprehensive software which has the capability of comparing the 3D geometry of all components by considering their descriptions and relations [2] and inventories and quantities information for the whole project participants. It can provide the 4D model which is the combination of 3D geometry and schedule quality control (3D + time) [3]. Application of these models during construction process can be expanded by combination of BIMs with as-built models.

The Building Information Model (BIM) has provided a very suitable basis for automated construction progress monitoring. BIM is a comprehensive digital representation of a building that includes not only the 3D geometry of all its components but also a semantic description of the types of components and their relationships [4].

To capture the actual state of the construction project, various methods can be applied, including laser, scanning and imaging methods. With both points it is possible to create clouds bearing the coordinates of points on the surface of parts of the building but also for many different temporary objects that were not designed in BIM.

Monitoring systems currently in use as part of construction project management consist of manually collecting and documenting field information and then digitizing it. Through this procedure, those responsible for implementing reports dedicate between 28% and 41% of the time per day to preparing them [5]. The goal of an automated monitoring system is to acquire data, convert it into information and deliver that information on time in relation to better project performance. In our approach we focus on activities as the main entities in the building information loop, which includes activity plans (table plan, 3D model) [6], on site activity progress and activity reports.

RESULTS AND DISCUSSION

Our research proposes an automated BIM model generation framework that can shorten the BIM process in construction projects by using 2D drawings-based design information. After confirming the current research status and related technologies, we suggest the process with applicable techniques from drawing recognition and to object-model generation. To evaluate the suggested framework, two kinds of experiments were conducted:

✓ *image processing*: With the recent remarkable development of computing technology, image processing can play an essential role as an automated monitoring tool. On the other hand, the image processing seriously depends on the quality of the photos, ambient light conditions, image noise, shadows, occlusions etc.

✓ *BIM*: BIM is a comprehensive methodology based on software that has the ability to compare the 3D geometry of all components by considering their descriptions and relationships [7]. In some operations, which require re-evaluation of themselves, as this leads to problems in construction operations, causes additional costs and corrections on site and over time, reducing the value of building quality and adjusting work schedules.

Analysis of the existing system for improving quality control in a construction organization and implementing organizational and technological solutions indicates that construction supervision methods do not fully reflect the new conditions and requirements of the company. When organizing construction production in a variety of urban areas, negative phenomena and various factors (economic, social, natural) affect the area of construction sites, which leads to a deterioration in the quality of construction [8]. All this leads to poor performance of construction and installation work, violations of technological regulations, shortcomings, commissioning capital construction projects in an unfinished state. At the same time, this causes the need for frequent operations, as well as additional financial and labor costs [9]. Modern conditions of a market economy impose competitive demands. When performing construction supervision, the performance of the works and the reliability of the estimated cost are controlled.

The analysis was carried out using the Revit program through the Generate As-Planned Model procedure. To mechanize the development progress observing. It is important to initially create a standard for the task execution called the as-arranged model. In computerized progress observing, the real advancement of work is contrasted against the as-arranged model with help chiefs to survey deviations from the as-arranged state and embrace restorative activities assuming the venture is behind the timetable.

In this exploration, the as-arranged model is delivered utilizing the Autodesk Revit programming and is connected to the venture plan term management consists of implementing the project in a specific period of time, corresponding to the so-called four-dimensional.

BIM is a methodology that needs software to use, without software there is no BIM, but BIM is not software [10]. The software used in 4D creates connections between 3D objects in the model, presenting project schedule tasks as a Gantt chart.

The developed methodology comprises the following phases:

- ✓ Modeling: The building model and the process schedule is modelled and combined in a 4D model in the design and planning phase.
- ✓ Monitoring by image: During construction, the site is continuously monitored by capturing images of the as-built state.
- ✓ Comparing: These are processed to create point clouds which are compared to the as-planned building model (as-built – as-planned comparison). Process and spatial information can help to further improve the detection algorithms. The generation of the point cloud consists of four steps: data acquisition, orientation of the images, image matching and co-registration.

CONCLUSION

Traditional monitoring process which consists of manually collecting information is slow and inefficient because the information is scattered in different documents, so the data can be deleted, causing no corrective action to be taken in time. Likewise, the construction sector uses very few technological resources and thus there is no automated process, which makes its difficulties to monitor construction projects in an efficient manner. This paper tries to identify the improvement of control procedures through the use of a data acquisition tool to reduce the working hours used in advanced control. With the implementation of this method, the hours spent by employees involved in managing the project have been reduced.

Automated progress monitoring enables decision makers to assess the deviations from the as-planned state and adopt corrective actions if the project is behind schedule.

REFERENCES

1. Remondino, F. Menna, F. Image-Based Surface Measurement for Close-Range Heritage Documentation // *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci.* 2008, XXXVII - p. 199–206.

2. Bosche, F. Haas, C.T., Automated retrieval of 3D CAD model objects in construction range images / F. Bosche, C.T. Haas // Automation in Construction - 2008. - №17, vol.4, pp.499-512.
3. Turkan, Y., Bosche, F., Haas, C.T. and Haas, R., Automated progress tracking using 4D schedule and 3D sensing technologies / Y. Turkan, F. Bosche, C.T. Haas // Automation in construction - 2012. - №22, p.414-421.
4. Behnam, A. Wickramasinghe, D.C. Ghaffar, M.A.A. Vu, T.T. Tang, Y.H. Isa, H.B.M. Automated progress monitoring system for linear infrastructure projects using satellite remote sensing / A. Behnam, D.C. Wickramasinghe, M.A.A. Ghaffar, T.T. Vu, Y.H. Tang, H.B.M. Isa, // Automation in construction – 2016. - №68. - p.114–127.
5. Braun, A. Tuttas, S. Borrmann, A. Stilla, U. A concept for automated construction progress monitoring using bim-based geometric constraints and photogrammetric point clouds / A. Braun, S. Tuttas, A. Borrmann, U. Stilla // J. Inf. Technol. Constr. – 2015. - №20 – p. 68–79.
6. Seitz, S.M. Curless, B. Diebel, J. Scharstein, D. Szeliski, R. Comparison and Evaluation of Multi-view Stereo Reconstruction Algorithms // S.M. Seitz, B. Curless, J. Diebel, D. Scharstein, R. Szeliski / IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition – NY, USA. – 2006. - p. 519–528.
7. Messinger, M. Silman, M. Unmanned aerial vehicles for the assessment and monitoring of environmental contamination: An example from coal ash spills // M. Messinger, M.Silman / Environ. Pollut – 2016. – №218, p. 889–894.
8. Eastman, C. Teicholz, P. Sacks, R. Liston, K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners Managers, Designers, Engineers and Contractors / C. Eastman, P. Teicholz, R. Sacks, K. Liston // 2nd ed.;Wiley: Hoboken - NY, USA - 2011. – p. 576.
9. Mui, L.Y., Abdul Aziz, A.R., Ni, A.C., Yee, W.C., Lay, W.S. “A Survey of Internet usage in the Malaysian Construction Industry.” / L.Y. Mui, A.R. Abdul Aziz, A.C. Ni, W.C. Yee, W.S. Lay // Information Technology in Construction (ITcon) - 2002. - Vol.7 - p. 259-269.
10. Abd. Majid, M.Z. Memon, Z.A. Mustaffar, M. Conceptual digital monitoring model for evaluating the progress of work / M.Z. Abd. Majid, Z.A. Memon, M. Mustaffar // the 4th conference of construction applications of virtual reality (CONVR), ADETTI/ISCTE, - Lisbon: Portugal, 2004. - p. 161–166.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ремондино, Ф. Менна Ф. Измерение поверхности на основе изображений для документирования наследия с близкого расстояния // Междунар. Арка фотограмм. Дистанционный сенсор Спл. Инф. науч. 2008, XXXVII - с. 199–206.
2. Бош, Ф. Хаас, К.Т., Автоматизированный поиск объектов 3D-модели САПР на изображениях строительной площадки / Ф. Боше, К.Т. Хаас // Автоматизация в строительстве - 2008. - №17, т.4, с.499-512.
3. Туркан Ю., Боше Ф., Хаас С.Т. и Хаас, Р., Автоматизированное отслеживание прогресса с использованием 4D-расписания и технологий 3D-датчиков / Ю. Туркан, Ф. Боше, К.Т. Хаас // Автоматизация в строительстве, - 2012. - №22, с.414-421.
4. Бехнам, А. Викрамасингх, Д.К. Гаффар, М.А.А. Ву, Т.Т. Тан, Ю.Х. Иса, Х.Б.М. Автоматизированная система мониторинга хода реализации линейных инфраструктурных проектов с использованием спутникового дистанционного зондирования / А. Бехнам, Д.К. Викрамасингх, М.А.А. Гаффар, Т.Т. Ву, Ю.Х. Тан, Х.Б.М. Иса // Автоматизация в строительстве – 2016. – №68. - с.114–127.
5. Браун, А. Туттас, С. Боррманн, А. Стилла, У. Концепция автоматизированного мониторинга хода строительства с использованием геометрических ограничений на основе bim и фотограмметрических облаков точек / А. Браун, С. Туттас, А. Боррманн, У. Стилла // J. Inf. Technol. Constr. – 2015. – №20 – с. 68–79.

6. Зейтц, С.М. Курлесс, Б. Дибель, Дж. Шарштейн, Д. Шелиски, Р. Сравнение и оценка алгоритмов многоакурсной стереорекострукции // С.М. Зейтц, Б. Курлесс, Дж. Дибель, Д. Шарштейн, Р. Шелиски / Конференция компьютерного общества IEEE по компьютерному зрению и распознаванию образов — Нью-Йорк, США. — 2006. — с. 519–528.

7. Мессингер, М. Силман, М. Беспилотные летательные аппараты для оценки и мониторинга загрязнения окружающей среды: пример разливов угольной золы // М. Мессингер, М. Силман / Окружающая среда. Загрязнение — 2016. — №218, с. 889–894.

8. Истман, К. Тейхольц, П. Сакс, Р. Листон, К. Справочник BIM: Руководство по информационному моделированию зданий для владельцев, менеджеров, проектировщиков, инженеров и подрядчиков / К. Истман, П. Тейхольц, Р. Сакс, К. Листон // 2-е изд.; Wiley: Hoboken — NY, USA — 2011. — с. 576.

9. Муи, Л.Ю., Абдул Азиз, А.Р., Ни, А.К., Йи, В.К., Лэй, В.С. «Обзор использования Интернета в строительной отрасли Малайзии». / Л.Ю. Муи, А.Р. Абдул Азиз, АС Ni, W.C. Йи, В.С. Lay// Информационные технологии в строительстве (ИТкон) - 2002. - Т.7 - с. 259-269.

10. Абд. Маджид, М.З. Мемон, З.А. Мустаффар, М. Концептуальная цифровая модель мониторинга для оценки хода работ / М.З. Абд. Маджид, З.А. Мемон, М. Мустаффар // 4-я конференция строительных приложений виртуальной реальности (CONVR), ADETTI/ISCSTE, - Лиссабон: Португалия, 2004. - с. 161–166.

ОСНОВЫ ПОНИМАНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

КАШИРИПУР М.М.¹, ГАЕВСКАЯ Ю.Н.²

¹ кандидат архитектуры, доцент кафедры «Строительные материалы и технология строительства»

² студент специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В связи с развитием строительной отрасли и компьютерных технологий остро стоит вопрос максимального внедрения компьютерных инноваций в строительство с целью повышения качества и упрощения работы архитекторов, проектировщиков и других специалистов в данной области. Современные BIM-технологии уже широко входят в практическое применение, они позволяют решать поставленные перед ними задачи не только на стадии проектирования и строительства объекта, но и в стадии эксплуатации, ведь уже и после реализации проекта с ним взаимодействует множество различных структур.

Актуальностью данной статьи будет рассмотрение в качестве связи строительства с компьютерными технологиями, вопроса внедрения BIM-технологий, достоинства и недостатки применения.

Ключевые слова: строительная отрасль, BIM-технологии, внедрения компьютерных инноваций в строительство, строительство.

BASIC UNDERSTANDING OF BIM TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION

KASHIRIPOOR M.M.¹, GAEVSKAYA Y.N.²

¹ PhD of Architecture, Associate Professor, Department of «Building Materials and Construction Technology»

² student of the specialty 1-70 02 01 «Industrial and civil construction»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

In connection with the development of the construction industry and computer technology, the issue of maximizing the introduction of computer innovations in construction is acute in order to improve the quality and simplify the work of architects, designers and other specialists in this field. Modern BIM-technologies are already widely used in practical application, they allow you to solve the tasks assigned to them, not only at the stage of design and facility construction, but also at the stage of operation, because after the project implementation a lot of different structures interact with it.

The relevance of this article will be considered as a link between the construction and computer technologies, the introduction of BIM-technology, the advantages and disadvantages of using.

Keywords: construction industry, BIM-technologies, implementation of computer innovations in construction, construction.

ВВЕДЕНИЕ

В наше время стремительно развивается строительная отрасль, объекты строительства становятся многообразнее, приобретают различные формы, усложняются их конструкции, и как следствие, процесс проектирования и строительства становится более трудоёмким. Однако,

следует заметить, что также стремительно развиваются и компьютерные технологии. Большим плюсом является то, что оба эти направления уже неотъемлемо связаны друг с другом. Сегодня процесс проектирования уже трудно представить без таких программ как Autodesk Revit [1], [2], Allplan, Archicad, Tekla Structures, Tekla BIMsight, Magicad, Autocad, Civil 3D, Grafisoft, Renga Architecture и других. Невооружённым взглядом заметно, что благодаря этим инновациям можно получить полное представление об объекте, упрощается процесс взаимосвязи заказчика и исполнителя. Поэтому считаю необходимым и важным подробнее рассмотреть вопрос BIM-технологий в строительстве, что бы понять, почему и для чего необходимо развивать данное направление и нужно ли это сегодня нам, разобраться с проблемами внедрения, найти плюсы и минусы BIM-технологий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Первым делом необходимо понять, что же такое BIM. Информационное моделирование зданий (от англ. Building Information Modeling), сокращённо BIM – это процесс, в результате которого формируется информационная модель здания [3]. С этим определением также согласен Пакидов О.И [4], Красковский Д. [5], Колчин В.Н. [6].

Информационная модель (ИМ) – результат информационного моделирования – это база данных, в которой консолидируется и интегрируется информация об объекте [7].

Технология BIM – это современный подход к проектированию-строительству и эксплуатации [8]. Исходя из этого определения можно выделить ряд преимуществ по каждому этапу. Рассмотрим преимущества на этапах проектирования и строительства и функции BIM на этапе эксплуатации. Так Куприяновский В.П., Тищенко П.А., Синягов С.А., Раевский М.А., Савельев С.И., Кононов В.В., Сачик А.И. делают упор на следующие преимущества [9].

На этапе проектирования:

- 1) планирование размещения объектов распределенной социальной инфраструктуры в районе застройки с учётом уже имеющейся инфраструктуры прилегающих территорий;
- 2) проектирование инженерных и энергетических сетей района застройки с учётом рельефа местности и характеристик грунта;
- 3) планирование транспортной сети в районе застройки, основных и вспомогательных маршрутов движения транспортных средств, анализ изменения транспортной ситуации района;
- 4) определение и оптимизация требуемого количества техники, сил и средств для выполнения строительных работ;
- 5) определение ближайших поставщиков строительных и отделочных материалов, специализированных организаций, предоставляющих инженерные и другие необходимые в процессе строительства услуги;
- 6) расчёт наиболее подходящих маршрутов доставки строительных материалов с целью сокращения сроков и минимизации стоимости доставки.

На этапе строительства:

- 1) можно отслеживать фактическое состояние объектов строительства;
- 2) контролировать расходования денежных средств и исполнения бюджетов;
- 3) получать управленческую информацию в режиме реального времени;
- 4) BIM позволяет интегрировать информационную модель сооружения и план-график выполнения работ [9].

На этапе эксплуатации BIM может выполнять следующие функции:

- 1) управление эксплуатационной документацией;
- 2) учёт оборудования и гарантийных обязательств;
- 3) контроль расходования ресурсов (вода/электроэнергия/тепло-холод);
- 4) эксплуатация инженерной и информационной инфраструктуры;
- 5) интеграция с BMS-системой объекта [9].

Среди такого количества преимуществ, есть и небольшие недостатки. BIM не является единичной моделью здания или единичной базой данных. Можно согласиться с Талаповым В.В., что BIM не идеальна, так как создана людьми и получает информацию от человека, а человеку свойственно ошибаться, но также не следует и исключать ошибки самих программ и сбои в работе компьютера [8, 10, 11].

Сейчас происходит достаточно активное внедрение BIM-технологий, но данный процесс протекает не настолько быстро как, возможно, хотелось бы, так как этом возникает ряд трудностей.

Проблемы, с которыми сталкивается внедрение BIM:

- 1) отсутствие единого стандарта проектирования;
- 2) трудоёмкость создания BIM-модели;
- 3) потеря существующих рабочих практик при переходе на BIM;
- 4) направленность на архитектурные проблемы;
- 5) прямые и косвенные недостатки BIM-технологий [6, 9, 12].

Не смотря на все недостатки и сложности внедрения, BIM-технологии – это беспрецедентный, уникальный и мощный инструмент, который может позволить многократно ускорить процесс строительства, избежать некоторых ошибок, обеспечить взаимосвязь всех участников строительного процесса, снизить материальные затраты инвесторов и проектных организаций, наиболее эффективно распоряжаться человеческими ресурсами и задействовать специалистов. С каждым днём программной комплекс не стоит на месте, а расширяется, дополняется и обновляется более новыми программами и инструментами, что требует быстрой адаптации специалистов.

ВЫВОДЫ

Изучив и проанализировав различные источники и литературу, а также применяя на практике программное обеспечение можно прийти к следующим выводам:

- 1) BIM-технологии играют огромное значение в строительстве, позволяя представлять его в объёме на различных этапах ещё в стадии проектирования;
- 2) значительно ускоряется и упрощается процесс проектирования и строительство;
- 3) происходит максимальное взаимодействие участников процесса проектирования и строительство.

В результате данного исследования можно прийти к выводу о необходимости максимально развивать данные технологии, так как это позволяет улучшить качество строительства, ускорить процесс проектирования и обеспечить взаимодействие всех звеньев строительного процесса и эксплуатации объекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Н. Новкович, С. Бенклян, АО «ВНИИ Галургии», Т. Ларина, А. Коряковцев, В. Волкодав, Д.Воровьев, К.Веселова BIM-стандарт промышленные объекты. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infrabim.csd.ru/upload/news/bim-standart-promyshlennye-objekty.pdf> - Дата доступа 22.03.2022г.

2. С. Бенклян, Т. Кисель, М. Король, Н. Новкович Руководство по информационному моделированию (BIM) для заказчиков на примере промышленных объектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infrabim.csd.ru/upload/news/bim-standart-dlia-zakazchikov-na%20primere-promyshlennogo-objekta.pdf> - Дата доступа 22.03.2022г.

3. Талапов В.В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 410 с.

4. Пакидов О.И. Основы BIM: Информационное Моделирование для строителей. Строительная BIM Модель на «Виртуальном BIM стапеле» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://isicad.ru/ru/articles/Pakidov/BIM-building-book-3.pdf> - Дата доступа 23.03.2022г.
5. Красковский Д. Преимущества BIM-технологии в единстве источника информации об объекте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sapr.ru/article/25091> - Дата доступа 21.03.2022г.
6. Колчин В.Н. Применение BIM-технологий в строительстве и проектировании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bim-tehnologiy-v-stroitelstve-i-proektirovanii/viewer> - Дата доступа 22.03.2022г.
7. Гаврилов М.А., Бредихин М.Н., Куликов В.А. Информационное моделирование – основа создания единого информационного пространства предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.remmag.ru/admin/upload_data/remmag/13-5/NEOLANT.pdf - Дата доступа 21.03.2022г.
8. В.П. Куприяновский, С.А. Снягов, А.П. Добрынин: BIM – Цифровая экономика. Как достигли успеха? Практический подход к теоретической концепции. Часть 1. Подходы и основные преимущества BIM. - InternationalJournalofOpenInformationTechnologiesISSN: 2307-8162 vol. 4, no 3, 2016
9. Куприяновский В.П., Тищенко П.А., Снягов С.А., Раевский М.А., Савельев С.И., Кононов В.В., Сачик А.И. BIM – основы и преимущества применения технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arcreview.esri-cis.ru/2015/05/03/bim-basics-and-main-advantages/> - Дата доступа 21.03.2022г.
10. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.
11. Потужная И.Р., Полуриядникова И.А. BIM-технологии в проектировании и строительстве. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://id-yug.com/images/id-yug/SET/2020/4/2020-4-296-299.pdf> - Дата доступа 22.03.2022г.
12. К.С. Петров, В.А. Кузьмина, К.В. Федорова Проблемы внедрения программных комплексов на основе технологий информационного моделирования (BIM-технологии) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vnedreniya-programmnyh-kompleksov-na-osnove-tehnologiy-informatsionnogo-modelirovaniya-bim-tehnologii/viewer> - Дата доступа 22.03.2022г.

REFERENCES

1. N.Novkovich, S.Benklyan, АО «VNII Galurgii», T.Larina, A.Koryakovcev, V.Volkodav, D.Vorov'ev, K.Veselova BIM-standart promyshlennye ob"ekty. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://infrabim.csd.ru/upload/news/bim-standart-promyshlennye-objekty.pdf> - Data dostupa 22.03.2022g.
2. S.Benklyan, T.Kisel', M.Korol', N.Novkovich Rukovodstvo po informacionnomu modelirovaniyu (BIM) dlya zakazchikov na primere promyshlennyh ob"ektov [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://infrabim.csd.ru/upload/news/bim-standart-dlia-zakazchikov-na%20primere-promyshlennogo-objekta.pdf> - Data dostupa 22.03.2022g.
3. Talapov V.V. Tekhnologiya BIM: sut' i osobennosti vnedreniya informacionnogo modelirovaniya zdaniy. – М.: ДМК Press, 2015. – 410 с.
4. Pakidov O.I. Osnovy BIM: Informacionnoe Modelirovanie dlya stroitelej. Stroitel'naya BIM Model' na «Virtual'nom BIM stapele» [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://isicad.ru/ru/articles/Pakidov/BIM-building-book-3.pdf> - Data dostupa 23.03.2022g.
5. Kraskovskij D. Preimushchestva BIM-tehnologii v edinstve istochnika informacii ob ob"ekte [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://sapr.ru/article/25091> - Data dostupa 21.03.2022g.

6. Kolchin V.N. Primenenie BIM-tehnologij v stroitel'stve i proektirovanii. [Elektronnyj re-surs]. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bim-tehnologiy-v-stroitelstve-i-proektirovanii/viewer> - Data dostupa 22.03.2022g.
7. Gavrilov M.A., Bredihin M.N., Kulikov V.A. Informacionnoe modelirovanie – osnova sozdaniya edinogo informacionnogo prostranstva predpriyatiya [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.remmag.ru/admin/upload_data/remmag/13-5/NEOLANT.pdf - Data dostupa 21.03.2022g.
8. V.P. Kupriyanovskij, S.A. Sinyagov, A.P. Dobrynin: VIM – Cifrovaya ekonomika. Kak dostigli uspekha? Prakticheskij podhod k teoreticheskoj koncepcii. CHast' 1. Podhody i osnovnye preimushchestva VIM. - InternationalJournalofOpenInformationTechnologiesISSN: 2307-8162 vol. 4, no 3, 2016
9. Kupriyanovskij V.P., Tishchenko P.A., Sinyagov S.A., Raevskij M.A., Savel'ev S.I., Kononov V.V., Sachik A.I. BIM – osnovy i preimushchestva primeneniya tekhnologii [Elektronnyj resurs]. – Rezhim do-stupa:<https://arcreview.esri-cis.ru/2015/05/03/bim-basics-and-main-advantages/> - Data dostupa 21.03.2022g.
10. Talapov V.V. Osnovy BIM: vvedenie v informacionnoe modelirovanie zdaniy. – M.: DMK Press, 2011. – 392 s.
11. Potuzhnaya I.R., Poluryadnikova I.A. BIM-tehnologii v proektirovanii i stroitel'stve. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://id-yug.com/images/id-yug/SET/2020/4/2020-4-296-299.pdf> - Data dostupa 22.03.2022g.
12. K.S.Petrov, V.A. Kuz'mina, K.V. Fedorova Problemy vnedreniya programnyh kompleksov na os-nove tekhnologij informacionnogo modelirovaniya (BIM-tehnologii) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vnedreniya-programmnyh-kompleksov-na-osnove-tehnologiy-informatsionnogo-modelirovaniya-bim-tehnologii/viewer> - Data dostupa 22.03.2022g.

НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: СТРОИТЕЛЬСТВО С ПОМОЩЬЮ 3D ПРИНТЕРА

КАШИРИПУР М.М.¹, ГАРАГОЗОВ С.Б.²

¹ кандидат архитектуры, доцент кафедры «Строительные материалы и технология строительства»

² студент специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Технология 3D-печати зданий – это новая технология строительства, начавшаяся с изобретением 3D-принтера. В статье представлена новая технология 3D-печати зданий для устойчивых домов будущего, с указанием на Contour Crafting (от англ. «Контурное строительство») как на перспективную технику, которая может произвести революцию в строительной отрасли в ближайшем будущем. Эта технология имеет множество преимуществ, таких как сокращение затрат и времени, минимизация загрязнения окружающей среды, снижение смертности на строительных площадках. Несмотря на многочисленные преимущества и выгоды этой новой технологии, у нас, конечно же, есть некоторые опасения, которые кратко изложены в выводах, поскольку технология все еще имеет много ограничений.

Ключевые слова: строительство, многослойная печать, 3D печать, контурное строительство, будущие дома.

NEW TRENDS AND INNOVATIONS IN CONSTRUCTION: BUILDING WITH A 3D PRINTER

KASHIRIPOOR M.M.¹, GARAGOZOV S.B.²

¹ PhD of Architecture, Associate Professor, Department of "Building Materials and construction Technology"

² student of specialty 1-70 02 01 "Industrial and civil engineering"
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

3D printed building technology is a new construction technology that began with the invention of the 3D printer. The article presents a new technology of 3D printing buildings for sustainable homes of the future, pointing to Contour Crafting as a promising technique that could revolutionize the construction industry in the near future. This technology has many benefits, such as reducing costs and time, minimizing pollution, and reducing deaths on construction sites. Despite the many benefits and advantages of this new technology, we certainly have some concerns, which are summarized in the conclusions, as the technology still has many limitations.

Keywords: construction, multilayer printing, 3D printing, contour construction, future homes.

ВВЕДЕНИЕ

Современные инновационные 3D-технологии развиваются достаточно быстро, и все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. В последнее время значительное внимание уделяется такой разновидности 3D-технологий, как печать объектов на 3D-принтере. Процесс 3D-печати основан на методе послойного нанесения материалов на основе цифровой модели. Все процессы печати требуют совместной работы программного обеспечения,

оборудования и материалов. Первый 3D-принтер был изобретен в 1983 году Чарльзом У., и за последние десятилетия 3D-печать стала одной из самых быстроразвивающихся технологий в мире. 3D-печать также можно назвать "аддитивным производством", особенно когда речь идет о ее использовании в производственной сфере.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В декабре 2019 фирма Apis Cor, занимающаяся роботами для 3D печати объявила о завершении самого крупного в мире частного здания, напечатанного при помощи 3D-печати. Офисный блок, построенный в ОАЭ, представляет собой 9,5 метровой сооружение в высоту и площадью в 640 м². 3D-принтер Apis Cor перемещался по стройплощадке под открытым небом при помощи крана и возводил разные части конструкции. Проанализированы существующие технологические решения 3D-печати в строительстве, показаны их преимущества и недостатки, сформулированы проблемы развития технологии. Установлено, что основным материалом для 3D-печати является цементный тяжелый мелкозернистый бетон, в состав которого входят заполнитель размером не более 4 мм, минеральные добавки, микрофибра, противосадочные химические добавки и регуляторы сроков схватывания. Такие бетоны имеют среднюю плотность 2100...2200 кг/м³ и прочность при сжатии 25...50 МПа. Установлено, что неоптимальные реологические свойства смесей и отсутствие решений по повышению эксплуатационных свойств бетона не позволяют расширить функциональное назначение напечатанных элементов более ограждающих конструкций или несъемной опалубки и в полной мере реализовать потенциал 3D-печати. В этом и заключается главный положительный эффект от роботизации за счет повышения скорости и эффективности работы и снижения риска ошибок, вызванных человеческим фактором. Причем особую ценность промышленные роботы представляют на тех участках, которые связаны с тяжелыми или опасными для человека условиями работы.

✓ Инновационные примеры 3D печати <https://www.planradar.com/ru/3d-pechat-v-stroitelstve-v-chem-preimushchestva/>



Рисунок 1 - Офисное здание муниципалитета Дубая, ОАЭ
Источник: собственная разработка авторов на основании [1]

В декабре 2019 фирма Aris Cor, занимающаяся роботами для 3D печати объявила о завершении самого крупного в мире частного здания, напечатанного при помощи 3D-печати. Офисный блок, построенный в ОАЭ (Рисунок 1), представляет собой 9,5 метровое сооружение в высоту и площадью в 640 м². 3D-принтер Aris Cor перемещался по стройплощадке под открытым небом при помощи крана и возводил разные части конструкции (Рисунок 1).



Рисунок 2 - Офис будущего, ОАЭ

Источник: собственная разработка авторов на основании [1]

Еще одно впечатляющее здание в ОАЭ, созданное 3D-печатью — Офис будущего — уникальная, довольно большая, конструкция, в котором в настоящее время размещается временная штаб-квартира организации Дубайский фонд будущего (Рисунок 2). Для этого здания элементы создавались не на стройплощадке, и их напечатали за 17 дней, а само здание было собрано за 48 часов.



Рисунок 3 - Дома, созданные 3D-принтером компании ВинСун, Китай
Источник: собственная разработка авторов на основании [1]

Китайская компания 3D-печати WinSun также применила заводские 3D-принтеры для строительства жилых домов (Рисунок 4). Компания создала несколько проектов домов, в том числе и небольшое многоэтажное здание. Все детали конструкции можно быстро и дешево напечатать и потом быстро их собрать уже на стройплощадке. Компания подсчитала, что постройка-печать их пятиэтажного здания может стоить всего \$161,000.



Рисунок 4 - Двухэтажный особняк в Бекуме, Германия
Источник: собственная разработка авторов на основании [1]

Первый 3D-напечатанный жилой дом площадью около 80 квадратных метров — детище немецкой строительной компании PERI GmbH и архитектурно-дизайнерским бюро MENSE-KORTE ingenieure+architekten. Чтобы напечатать один квадратный метр двойной обшивки стены за 5 минут, использовали 3D-принтер BOD2. Здание представляет собой сооружение с трехслойными полыми стенами, заполненными изоляционной массой. Установка полых труб и соединений во время печати осуществлялась вручную (Рисунок 4).

✓ Преимущество и недостаток

Преимущество технологии заключается в скорости строительства. Скорость возведения 3d конструкции впечатляет; машина может построить за 24 часа жилой дом площадью 150 м². Нет необходимости в привлечении дополнительной рабочей силы, покупки или аренды специальной и дорогостоящей строительной техники, и оборудования. Перспективы для 3D строительства позволят возводить конструкции даже на территориях, где рельеф достаточно сложный. 3D принтер делает идеально ровные рабочие поверхности (стены, потолок, пол), даже фундамент и все элементы – несущие, опорные.

Недостатками являются сложность, а в некоторых случаях и невозможность строительства зданий с открытой планировкой и сложных архитектурных форм из-за необходимости создания поддерживающих конструкций, также пока не изобретена модель, которая бы позволяла серьезно экономить денежные средства: расход электроэнергии может огорчить. Кроме того, оборудование быстро приходит в негодность, требует дорогостоящего обслуживания и ремонта. Строительную площадку, как правило, придется очищать (особенно от попадающих в окружающий воздух частиц порошка).

ВЫВОДЫ

Как показали исследования, внедрение 3D-принтера может быть очень полезным для строительных компаний. Лучше всего, на данный момент, принтер проявляет себя в малоэтажном строительстве. Он также может быть эффективен в случаях необходимости срочного строительства временного жилья после стихийных бедствий. Среди существующих аналогов домов в малоэтажном строительстве, газобетон наиболее близок по ценовым и временным характеристикам 3D-принтера, что является оптимальным для сравнительного анализа. Сравнительный анализ показал, что для частного строительства использование данной технологии, с учетом аренды, может быть выгодно только с точки зрения сроков строительства, затраты останутся примерно такими же.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Технология строительной печати на 3D принтере [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://specavia.pro/articls/2238/>. - Дата доступа: 25.03.2022.

2. Лунева Д.А., Кожевникова Е.О., Калошина С.В. Применение 3D печати в строительстве и перспективы ее развития. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-3d-pechati-v-stroitelstve-i-perspektivy-ee-razvitiya/viewer>. Дата доступа: 25.03.2022.

3. Иноземцев А.С., Королев Е.В., Куй З. Т. Анализ существующих технологических решений 3D-печати в строительстве// Вестник МГСУ. 2018. Т. 13. Вып. 7 (118). С 863-876. DOI: 10.22227/1997-0935.2018.7.863-876. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-suschestvuyuschih-tehnologicheskikh-resheniy-3d-pechati-v-stroitelstve/viewer>. – Дата доступа: 26.03.2022.

4. Аддитивные технологии – что это такое и где применяются. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://old.sk.ru/news/b/press/archive/2019/09/18/additivnye-tehnologii-_1320_-chto-eto-takoe-i-gde-primenyayutsya.aspx. – Дата доступа: 26.03.2022.

5. 3D-печать в строительстве: в чем преимущества? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.planradar.com/ru/3d-pechat-v-stroitelstve-v-chem-preimushchestva/>. – Дата доступа: 26.03.2022.
6. Чем полезен строительный 3D принтер? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stroyka.ru/articles/chem-polezen-stroitelnyj-3d-printer>. – Дата доступа: 27.03.2022.
7. Малышева В.Л., Красимилова С.С. Возможности 3D принтера в строительстве // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. - № 12-2. - 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/noveyshie-tehnologii-v-stroitelstve-3d-printer/viewer>. – Дата доступа: 27.03.2022.
8. Первый в мире офис, напечатанный на 3D принтере. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.architime.ru/news/gensler/dubai_future_foundation.htm. – Дата доступа: 26.03.2022.
9. Спецавиа. Первый опыт печати зданий на 3D принтере [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://3dtoday.ru/blogs/specavia/first-experience-printing-on-building-a-3d-printer>. – Дата доступа: 27.03.2022.
10. 3D-печать в строительстве: как это работает, технологии и 3D-принтеры. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://top3dshop.ru/blog/3d-printing-of-buildings-technologies-and-3d-printers.html>. – Дата доступа: 27.03.2022.

REFERENCES

1. 3D printer construction printing technology [Electronic resource]. - Access mode: <https://specavia.pro/articls/2238/>. - Access date: 25.03.2022.
2. Luneva D.A., Kozhevnikova E.O., Kaloshina S.V. Possible applications of 3D-printing in construction and the prospects for its development. [Electronic resource]. - Mode of access: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-3d-pechaty-v-stroitelstve-i-perspektivy-ee-razvitiya/viewer>. Date of access: 25.03.2022.
3. Inozemtsev A.S., Korolev E.V., Quy Z. T. Analysis of existing technological solutions of 3D-printing in construction // Vestnik MGSU. 2018. T. 13. Issue. 7 (118). С 863-876. DOI: 10.22227/1997-0935.2018.7.863-876. [Electronic resource]. - Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-suschestvuyuschih-tehnologicheskikh-resheniy-3d-pechaty-v-stroitelstve/viewer>. - Access date: 26.03.2022.
4. Additive technologies - what they are and where they are applied. [Electronic resource]. - Access mode: <https://old.sk.ru/news/b/press/archive/2019/09/18/additivnye-tehnologii-1320-chto-eto-takoe-i-gde-primenyayutsya.aspx>. - Date of access: 26.03.2022.
5. 3D-printing in construction: what are the advantages? [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.planradar.com/ru/3d-pechat-v-stroitelstve-v-chem-preimushchestva/>. - Date of access: 26.03.2022.
6. What is the usefulness of construction 3D printer? [Electronic resource]. - Access mode: <https://stroyka.ru/articles/chem-polezen-stroitelnyj-3d-printer>. - Date of access: 27.03.2022.
7. Malysheva V.L., Krasimirova S.S. Possibilities of 3D printer in construction // Actual problems of humanities and natural sciences. - № 12-2. - 2013. [Electronic resource]. - Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/noveyshie-tehnologii-v-stroitelstve-3d-printer/viewer> - Date of access: 27.03.2022.
8. The world's first office printed on a 3D printer/ URL: https://www.architime.ru/news/gensler/dubai_future_foundation.htm
9. Spetsavia. The first experience of printing buildings on a 3D printer [Electronic resource]. URL: <http://3dtoday.ru/blogs/specavia/first-experience-printing-on-building-a-3d-printer/>
10. 3D printing in construction: how it works, technologies and 3D printers. [Electronic resource]. - Access mode: URL: <https://top3dshop.ru/blog/3d-printing-of-buildings-technologies-and-3d-printers.html>. - Access date: 27.03.2022.

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: СТРОИТЕЛЬСТВО ДОМОВ ИЗ ОТХОДОВ

КАШИРИПУР М.М.¹, КУХАРЕВА И.В.²

¹ кандидат архитектуры, доцент кафедры «Строительные материалы и технология строительства»

² студент специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В статье рассматривается возможность использования отходов в строительной сфере, получения из них изделий. Изучается вопрос о снижении стоимости жилья при использовании отходов строительных материалов и строительства домов из «мусора».

Рассматриваются технологии возведения зданий из отходов, их достоинства и недостатки. Дается классификация материалов, изготавливаемых на основе вторичного сырья.

В результате исследования сделан вывод о важности и необходимости использования отходов в строительной индустрии целесообразность подходов к использованию «мусора» при возведении экологических объектов.

Ключевые слова: вторичное сырье, отходы материалов, мусор, повторное использование отходов, технология строительства.

INNOVATIONS IN CONSTRUCTION: CONSTRUCTION OF HOUSES FROM WASTE

KASHIRIPOOR M.M.¹, KUKHAREVA I.V.²

¹ PhD of Architecture, Associate Professor, Department of "Building Materials and construction Technology"

² student of specialty 1-70 02 01 "Industrial and civil engineering"
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The article considers the possibility of using waste materials in the construction sector, receiving products from them. The issue of reducing the cost of housing by using waste building materials and building houses from "garbage" is being studied.

Technologies of buildings construction from waste, their advantages and disadvantages are considered. The classification of materials manufactured on the basis of secondary raw materials is given.

As a result of the study, the conclusion is made about the importance and necessity of using waste in the construction industry, the expediency of approaches to the use of "garbage" in the construction of environmental facilities.

Keywords: secondary raw materials, waste materials, garbage, waste reuse, construction technology.

ВВЕДЕНИЕ

Можно сказать, что мы живем в мире отходов. Загрязнение окружающей среды один из факторов, наиболее существенно влияющих на продолжительность жизни и здоровье людей. В связи с быстрым темпом увеличения численности населения планеты, все острее становится проблема безопасного хранения и утилизации отходов. Возведение объектов из привычных

материалов негативно сказывается на окружающей среде. Ради деревянных материалов вырубается лес, для производства кирпича работают заводы, которые загрязняют нашу атмосферу.

В этих условиях и при недостатке земельных ресурсов для новых застроек и населения, одним из актуальных вариантов для строительства — это повторное использование материалов и строительство из отходов. Это главные аспекты в снижении темпа увеличения количества мусора и отходов вокруг городов!

РЕЗУЛЬТАТЫ

Бывшие в употреблении кирпич, бетон, металлическая арматура, прослужат не одно десятилетие. Поэтому при строительстве нового жилья мы можем использовать вторичное сырье [1]. Основание дома должно быть на прочном фундаменте, поэтому в качестве наполнителя мы можем использовать битый кирпич, куски арматуры [2].

Бытовые и промышленные отходы так же используются при возведении построек. Строить дома можно из стеклянных и пластиковых бутылок, старых автомобильных шин, винных пробок.

Одним из доступных способов будет строительство из пластиковых бутылок. Технология приобрела популярность благодаря следующим ее плюсам:

✓ *Низкие строительные затраты;* Главный козырь, повлиявший на распространение бутылочных домов из пластика. Использованная тара ничего не стоит, а ее утилизация налажена далеко не везде. Так что недостатка в сырье точно не будет [3].

✓ *Долговечность материала;* и пластиковые, и стеклянные емкости сохраняют первоначальные свойства как минимум пару сотен лет [4].

✓ *Эксплуатационные характеристики;* при соблюдении технологии строительства бутылочные стены становятся прочными и надежными. Такая постройка оказывается более стойкой к нагрузкам, чем кирпичный дом [5].

✓ *Комфорт;* Бутылочные стены поддерживают комфортный микроклимат, сохраняют тепло зимой и прохладу летом.

✓ *Разнообразие применения;* из бутылок возводят не только жилье, но и разнообразные садовые постройки, включая теплицу, беседку, ограду, детский игровой домик.

Критики бутылочных домов предъявляют следующие претензии:

✓ *Затягивание строительства;* на строительство уйдет много времени, если вы будете заниматься им единолично.

Как строят из пластиковых бутылок [6].

Сооружение дома из бутылок проходит следующие этапы:

✓ *Подготовка строительного материала;* Простая, но утомительная и долгая работа. Тысячи бутылок (минимум 10-12) необходимо плотно наполнить песком или землей, плотно закрутить крышки. Чтобы получилось надежно, горлышко каждой емкости обвязывают сеткой [7].

✓ *Закладывание фундамента;* Прочность строению задают колонны, для них закладывают фундаменты, не менее 4 штук. Для каждого фундамента вырывают и бетонируют яму, достаточную для того, чтобы уложить по кругу бутылки горлышками к центру (10-11 штук). В центре закрепляется арматура, горлышки обвязывают капроновым шпагатом.

✓ *Возведение колонн;* Просветы между бутылками первого слоя заполняют цементным раствором, дают подсохнуть. Далее выкладывают и заполняют раствором новые круги бутылок, каждый со смещением на ширину емкости, пока колонна не достигнет нужной высоты. Важно, чтобы в каждом слое пробки соседних емкостей соприкасались [8].

Возводя стены из автомобильных покрышек, заменяют дорогостоящий кирпич или шлакоблок. Главное достоинство таких вертикальных конструкций — высокие теплоизоляционные свойства. При возведении стен из шин можно и вовсе обойтись без металла и дерева. В ход идут глина и земля, и подобная технология под названием Earthship была разработана еще в 1972 году архитектором-новатором Майком Рейнольдсом [9]. Так же есть и

минусы при использовании автомобильных покрышек, при нахождении их на поверхности земли и попадания на них солнечных лучей, они способны выделять вредные вещества.

Подобные сооружения из «мусора» имеют ряд преимуществ по сравнению с обычными домами. В частности, к таким преимуществам относятся:

- доступность материалов;
- поддержание оптимального температурного режима;
- пожаробезопасность;
- технологичность [10].

ВЫВОД

Можно сделать вывод, что использование вторичного сырья в строительстве может положительно сказаться на окружающей среде. Материалы не будут гнить на свалках долгие годы, загрязнять почву, воздух. Их переработка или использование сохранит природные ресурсы. Так же можно сказать, что при использовании «мусора» есть как положительные стороны, так и отрицательные. Возведение дома из строительного мусора — бюджетный способ приобрести индивидуальность каждому зданию и сооружению. Затраты на материалы будут минимальными. Постройку можно возвести самостоятельно. Вторсырье, которое идет в работу, сохраняет характеристики материала.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дом из пластиковых бутылок: технология строительства своими руками [Электронный ресурс]. – Режим доступа: UPL: <https://m-strana.ru> – Дата доступа 01.08.2017.
2. Гринин А.С. Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. Москва: Фаир-Пресс, 2002. 336с.
3. Дом из мусора. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: UPL: <http://spttechno.ru/dom-iz-musora/> – Дата доступа 13.05.2019.
4. Использование старых покрышек в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: UPL: <https://obustroen.ru> – Дата доступа 23.03.2020.
5. Алберса Т.Г., Х.А. ван дер Слут, Экологические аспекты строительства с использованием отходов. Elsevier, 20 мая 1994 г. 985 с.
6. Болден Д., Абу-Лебде Т., использование вторсырья и отходов в различных строительных целях // Д. Болден, Т. Абу-Лебде / Science Publication 2013г., 14-24 с.
7. Сапуай С. Э., Строительство отходов потенциал и ограничения // С. Э. Сапуай / 2016г., 714-722с.
8. Хакан Арслан, Перепроектирование, повторное использование и утилизация временных домов, 2005г.
9. Боссинк Б. А. Г., Брауэрс Х. Дж. Х. Строительные отходы: количественная оценка и оценка источников, журнал строительной инженерии и менеджмента/ Том 122 выпуск 1- марта 1996г.
10. Дачовский Р. Использование отходов в строительной отрасли/ Процедура Инжиниринг, Том 3 № 2, 2016г. -10 с.

REFERENCES

1. A house made of plastic bottles: the technology of building with your own hands [Electronic resource]. - Access Mode: UPL: <https://m-strana.ru> – Access Date: 01.08.2017.
2. Grinin A.S. Novikov V.N. Industrial and household waste: storage, utilization, processing. Moscow: Fair Press, 2002. 336 p.

3. A house made of garbage. [Electronic resource]. - Access Mode: UPL: <http://spttehn.ru/dom-iz-musora/> – Access Date: 13.05.2019.
4. The use of old tires in construction [Electronic resource]: - Access Mode: UPL: <https://obustroen.ru> – Access Date: 23.03.2020.
5. Albers T.G., Environmental Aspects of Construction with Waste Materials, Elsevier, 1994 r. 985 p.
6. Bolden J., Abu-Liebde T., utilization of recycled and waste materials in various construction applications // J. Bolden, T. Abu-Liebde/ American Journal of Environmental Science. - 2013. 14-24 p.
7. Sapuay S. E., Construction Waste – Potentials and Constraints // S.E.Sapuay / Procedia Environmental Sciences, 2016.714-722 p.
8. Arslan H., Re-design, re-use and recycle of temporary houses / Arslan H.// Building and Environment, Vol 42 № 1, 2007.- 400-406 p.
9. Bossing Bug., Browers HJ X. odpady budowlane: kwantyfikacja i ocena źródeł, Journal of construction engineering and management / Tom 122 Wydanie 1-marzec 1996.
10. Dachowski R. The Use of Waste Materials in the Construction Industry/ Procedia Engineering, Vol 3 № 2, 2016.- 10 p.

УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ГОРОДЕ, ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ «ЗЕЛЕННЫХ КРОВЕЛЬ»

КАШИРИПУР М.М.¹, КУХАРЕВ А.М.²

¹ кандидат архитектуры, доцент кафедры «Строительные материалы и технология строительства»

² студент специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

«Зеленая» кровля – отличная альтернатива обычным рулонным кровлям. Её применение даёт ряд преимуществ, таких как: 1) здания с такой кровлей дольше сохраняют тепло в зимний период, а в жаркое время – прохладу; 2) дополнительная звукоизоляция; 3) увеличенный срок службы кровли, за счет растительного слоя; 4) возможность использования таких кровель, как зону для отдыха и развлечений. И самое главное в нынешнее время, про что часто забывают, это экологический аспект – такая кровля очищает городской воздух, задерживает различные вредные примеси и пыль, и в целом благоприятно влияет на экологию города. Очень хочется, чтобы данное направление в строительстве получило большее развитие в Беларуси, ведь вопросы экологии – это важно и нужно не только в наше время, но и для будущего поколения.

Ключевые слова: «зеленое» строительство, «зеленая» кровля, современные экологические проблемы зданий, озеленение кровли.

IMPROVEMENT OF THE ENVIRONMENTAL SITUATION IN THE CITY THROUGH THE APPLICATION OF «GREEN ROOFING»

KASHIRIPUR M.M.¹, KUKHAREV A.M.²

¹ PhD of Architecture, Associate Professor, Department of «Building Materials and Construction Technology»

² student of the specialty 1-70 02 01 «Industrial and civil construction»
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

«Green» roofing is a great alternative to conventional rolled roofing. Its use provides a number of advantages, such as: 1) buildings with such a roof retain heat longer in winter, and cool in hot weather; 2) additional sound insulation; 3) increased service life of the roof, due to the vegetation layer; 4) the possibility of using such roofs as an area for recreation and entertainment. And the most important thing at the present time, which is often forgotten, is the environmental aspect – such a roof cleans the city air, traps various harmful impurities and dust, and generally has a positive effect on the city's ecology. Its desirable for us to be more developed this direction in construction in Belarus, because environmental issues are important and necessary not only in our time, but also for the future generation.

Key words: "green" construction, "green" roofing, modern environmental problems in buildings, roof gardening.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день, глобальной проблемой наших городов является увеличение темпов застройки, плотности населения, строительство новых районов, соответственно уменьшаются количество зеленых насаждений, парков и аллей. Все это приводит к ухудшению экологической

обстановки в городе и в целом к плохому самочувствию его жителей. Цель данной статьи – обзор плюсов и минусов данного вида кровель, методики их строительства.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Очень отрадно, что данное инновационное решение нашло применение уже и в нашей стране. В городе Марьино Горка вдохнули вторую жизнь в здание гимназии, тем самым придали ему эстетичный внешний вид, а также целый ряд преимуществ от инженерных, до экологических. Так какие на самом деле преимущества и недостатки таких кровель? [1, 2]. Все «за» «зеленых кровель»: эстетические качества – даже самое неприметное здание обретет яркость и свежесть; экономичность – уменьшение расходов на отопление зимой и кондиционирование летом; долговечность – здания с дополнительным «зеленым» ковром, при правильной технологии монтажа, прослужат на 50-60 % больше, чем обычные рулонные кровли; повышенная звукоизоляции; рациональное использование пространства; экологичность, на фоне великолепного пылепоглощения [3, 4, 5]. Все это делает такие кровли прекрасной альтернативой стандартным кровлям. Конечно, как и в любом вопросе, здесь тоже есть минусы. Во-первых, из-за малой распространенности в нашей стране – это очень дорого. Во-вторых: необходимость постоянного обслуживания и сложность ремонта.

Из чего состоит такая кровля?

Как и кровельный пирог обычной плоской кровли, зеленая кровля тоже состоит из нескольких слоев. Пирог зеленой кровли включает в себя [6, 7, 8, 9, 10]:

1. *Основание.* Это первый слой, представляет собой несущие конструкции крыши. Это могут быть бетонные плиты перекрытия (для плоской крыши), сплошная обрешетка (для скатной). Если плита плоская, рекомендуется создание небольшого наклона.

2. *Гидроизоляционный слой.* Все растения без исключения нуждаются в поливе. Но данное воздействие очень вредно для материалов, из которых производится крыша. В данном случае используется гидроизоляция, огораживающая почву от крыши. Применяются полимерные мембраны или полиэтиленовая пленка. Прекрасно подойдет жидкая резина. Гидроизоляция может располагаться непосредственно на кровельное покрытие.

3. *Теплоизоляция.* В основном, теплоизоляционный слой создают из плит, сделанных из пробки. Используется также или экструдированный пенополистирол или полиуретан в виде пены. Плиты укладывать необходимо плотнее. Когда верхними слоями создаются недостаточно давления, можно соединить их, применяя специальный клей.

4. *Барьер для корней.* Необходим для защиты крыши от повреждений, которые могут нанести корни, произрастающие вглубь. Представляет собой полимерную обыкновенную пленку либо же фольгу. Отлично подходит пленка, имеющая металлическое покрытие. Она укладывается на слой гидроизоляции.

5. *Дренажный слой.* Он задерживает определенное количество воды, необходимой для жизни растений. Вода должна при этом свободно перемещаться в сторону водостока по крыше.

6. *Фильтрационный слой.* Необходим для задержания ненужных осадков. Отличным фильтром является геотекстиль. Более того, геополотно предотвращает смещение грунта и слоя дренажа.

7. *Обрешетка.* Если вы хотите озеленить пологую крышу, используйте тогда георешётку. Она представляет собой ячеек из пластика. Она относительно легкая.

8. *Плодородный грунт.* Грунты, используемые на крыше, должны отличаться небольшим весом, теплотой, быть пористыми и влагоемкими. Рекомендуется применять легкую почвосмесь, состоящую из нейтрального торфа, мелкого керамзита и перлита. Можно добавить глину, сланец, песок.

9. *Растения.* Итак, после того, как уложены все слои, можно высаживать растения.

ВЫВОДЫ

Выполнение «зеленых» кровель – не смотря на их недостатки и цену на строительство и обслуживание, и в связи с сегодняшним мировым экологическим состоянием в городах, это отличный вариант благоустройства домов, зданий и целых районов, а главное – повышение экологичности, а значит и улучшение микроклимата для города и его жителей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Титова, Н. П. Сады на крышах / Н. П. Титова. - Москва: Олма-Пресс гранд, 2002. - 112 с.
2. Качество атмосферного воздуха и здоровье. Информационная бюллетень [Электронный ресурс]: 2016.
3. Далинчук В.С., Власенко Д.А., Старцев С.А. Проектирование зеленых кровель // Международный научный журнал «Инновационное развитие». 2017. №4(7). С. 12-18.
4. Особенности проектирования и устройства эксплуатируемых кровель и «зеленых» кровель в Республике Беларусь. [Электронный ресурс]: UPL: <https://tegola-shop.by/a40379-zelenye-krovli-respublike.html> .
5. Прядко И.П., Болтаевский А.А. У города в плену: противоречия в развитии урбанистической культуры // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2014. №1(5). С.65-74.
6. Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства крыш жилых и общественных зданий и других искусственных оснований [электронный ресурс] / СНИПов.нет. — Режим доступа: http://snipov.net/c_4673_snip_101295.html.
7. Toronto Green Roof Construction Standard [электронный ресурс] / Toronto. — Режим доступа: www.toronto.ca/greenroofs .
8. Большая Советская Энциклопедия: в 30 т. / под. ред. А. М. Прохорова. — Москва: Советская энциклопедия, 1977. — Т.27. — 622с.
9. Проектирование эксплуатируемой и зеленой кровли. [Электронный ресурс]: <https://greenroof.pro>.
10. Зеленые крыши: чем они полезны городу и как сделать такую в своем доме. [Электронный ресурс]: <https://trends.rbc.ru/trends/green/5eba7f579a79475d2ffc0284>.

REFERENCES

1. Titova, N. P. Gardens on roofs / N. P. Titova. - Moscow : Olma-Press Grand, 2002. - 112 p.
2. Atmospheric air quality and health. Newsletter [Electronic resource]: 2016.
3. Dalinchuk V.S., Vlasenko D.A., Startsev S.A. Designing green roofs // International scientific journal "Innovative development". 2017. No. 4(7). pp. 12-18.
4. Features of the design and installation of exploited roofs and "green" roofs in the Republic of Belarus. [Electronic resource]: URL: [https://tegola-shop .by/a40379-zelenye-krovli-respublike.html](https://tegola-shop.by/a40379-zelenye-krovli-respublike.html).
5. Pryadko I.P., Boltaevsky A.A. At the city in captivity: contradictions in the development of urban culture // Biosphere compatibility: man, region, technologies. 2014. No. 1(5). pp.65-74.
6. Recommendations for the design of landscaping and landscaping of roofs of residential and public buildings and other artificial foundations [electronic resource] / SNIP.no. - Pre-stupa mode: http://snipov.net/c_4673_snip_101295.html.
7. Toronto Green Roof Construction Standard [electronic resource] / Toronto. - Access mode: www.toronto.ca/greenroofs.
8. The Great Soviet Encyclopedia: in 30 volumes / edited by A.M. Prokhorov. - Moscow: Soviet Encyclopedia, 1977. - Vol. 27— - 622с.
9. Design of the operated and green roof. [Electronic resource]: <https://greenroof.pro>.
10. Green roofs: how they are useful to the city and how to make one in your home. [Electronic resource]: <https://trends.rbc.ru/trends/green/5eba7f579a79475d2ffc0284>.

РОЛЬ АРХИТЕКТУРЫ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

КАШИРИПУР М.М.¹, НИКОЛЮК В.А.²

¹ кандидат архитектуры, доцент кафедры «Строительные материалы и технология строительства»

² студент специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В мировом строительстве, архитектура занимает одну из важнейших позиций, влияющей как на человеческое восприятие, так и на экологические показатели. Благодаря современным технологиям и инновациям в сфере строительства, выделяют несколько пунктов влияния и практичности архитектуры в повседневной жизни человека: 1) Эмоциональное влияние на человеческий разум, 2) Экологическое спасение мировых мегаполисов, 3) Практичное решение в сфере строительства как жилых массивов, так и промышленных зданий, 4) Внесение мировых исторических достояний в архитектурное решение строящихся или же реконструируемых зданий.

Ключевые слова: архитектура, строительство, экономичность, экологичность, человеческое восприятие, реконструкция, современные технологии, достояния, эмоции, мегаполисы, влияние.

THE ROLE OF ARCHITECTURE IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

KASHIRIPOOR M.M.¹, NIKOLYUK V.A.²

¹ PhD of Architecture, Associate Professor, Department of «Building Materials and Construction Technology»

² student of the specialty 1-70 02 01 «Industrial and civil construction»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

In construction world, architecture occupies one of the most important positions, affecting both human perception and environmental performance. Thanks to modern technologies and innovations in the field of construction, there are several points of influence and practicality of architecture in everyday life of a person: 1) Emotional impact on the human mind, 2) Ecological salvation of world megacities, 3) A practical solution in the construction of both residential areas and industrial buildings, 4) The introduction of world historical heritage into the architectural design of buildings under construction or reconstruction.

Keywords: architecture, construction, economy effect, environmental friendliness, human perception.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее время характеризуется экономичностью в сфере строительства промышленных и гражданских зданий, исходя из мирового кризиса строительных материалов, зачастую строительные организации и заказчики пытаются найти наиболее экономично выгодный и приемлемый материал для постройки и облицовки зданий, но не всегда это является хорошим решением, поскольку долговечность и опрятный внешний вид сооружений играет важнейшую роль в жизни человека. Благодаря архитектуре, мировая история, повседневная жизнь человека,

надёжность зданий и многое другое выходит с каждым годом на всё более новый и высокий уровень строительства. Создание искусственной среды обитания человека—второй- природы - осуществляется, в основном, тремя видами человеческой деятельности: архитектурным и инженерным проектированием, строительными науками и строительным производством (техникой). Все виды деятельности являются частями культуры общества и обладают выраженной спецификой. В силу своих особенностей они принадлежат разным областям целостной культуры. Архитектурное творчество как композиторское искусство входит в систему художественной культуры. Инженерное искусство - техническая деятельность. Строительство как вид техники и исполнительское искусство есть часть материальной культуры. Строительные науки как интеллектуальная деятельность, направленная на раскрытие закономерностей, которые временно скрыты в Природе за оболочкой видимого, являются сферой духовной культуры. Архитектурная культура современности отвергает технологический детерминизм, согласно которому техника определяет культуру и искусство архитектуры. Она утверждает принцип, по которому архитектура и техника руководствуются антропологическими требованиями определения человека и условий его хорошей жизни. Необходимо не приспособление искусства архитектуры к технической среде, а приспособление технического развития к культурной и человеческой среде.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Любой вид искусства – это способ коммуникации, несущей в себе послание, интеллектуальное высказывание. Если нет этих обращений к жителям города, то они будут несчастными. И наоборот, когда архитектура осмыслена, обоснована, когда за ней стоит глубокая логика, считываемая на подсознательном уровне, это самое прекрасное и самое настоящее, что может быть. Такая архитектура может нравиться или не нравиться. Она может быть очень разной, но самое главное, чтобы за этой архитектурой стояли не просто квадратные метры, а серьезная, продуманная концепция. Такое мнение высказал Переслегин Н., высказываясь насчёт эмоционального влияния архитектуры на человека.[1] Затронув экономическую составляющую, Бакеев В. высказал свою точку зрения: задача нашего профессионального сообщества – постоянно доказывать, что именно мы, архитекторы, должны сочетать в себе роль маркетологов, девелоперов, формирующих качество продукта и продающих его на рынке, где он котируется [2]. Обсуждая роль искусства в строительстве и архитектуре, Трифонова И. высказалась следующим образом: взаимосвязь искусства и технологий – это часто встречающийся вызов для архитектора. Мы, со своей стороны, хотели бы быть не просто бездушным производителем миллионов квадратных метров панелей и тысяч тонн смесей, а стать одним из участников создания архитектурного облика городов [3]. **Асс Е.:** В мире, который уже больше состоит из информационных потоков, чем из материальных, есть опасность полной утраты архитектуры как культурной ценности [4]. **Леонтьев Д.:** вот вы говорите, нужны ли хорошие машины... Уверен, если людей спросить, хотят ли они жить в современном городе, все скажут: «Да!» А если их спрашивать, нравится ли им современная архитектура, скорее всего, они скажут: «Нет» [5]. **Асс Е.:** действительно, простому человеку оценивать архитектуру довольно сложно. Он может оценить некое состояние среды, но не различает таких осмысленных вещей, как материалы или пропорции. В известном смысле это специфика нашего отечественного сознания, в котором архитектура и вообще городская среда воспринимаются скорее, как продукт, который насаждается властью и бизнесом [6]. **Кузнецов С.:** Я думаю, что общественная экспертиза современной архитектуре совершенно не нужна. Архитектура как конкретный дизайн здания — удел профессионалов [7]. Хайкин М.: В этой работе большую роль играет специально созданная Архитектурная комиссия, обеспечивающая возможность обмена опытом, выбор оптимальных вариантов планирования. По наблюдениям Михаила Хайкина улучшение внешнего облика городов реально способствует повышению их экономической привлекательности, и, как следствие, уровня жизни их жителей [8]. **Гарретт Н.:** у каждого сообщества свои проблемы,

которые мы можем рассмотреть на конкретных архитектурных примерах для лучшего понимания проблемы [9]. На вопрос "Какова основная цель архитектуры" Роджерс Р. ответил следующим образом: " Он служит обществу и улучшает качество жизни. Это физическое проявление желания общества быть цивилизованным! ... общественное достояние является очевидным местом, которое инкапсулирует это, поскольку здания, наряду с искусством и наукой, являются частью общественного достояния"[10].

ВЫВОДЫ

Архитектура занимает одну из главных ролей не только в строительстве, но и в жизни человека. Благодаря мировым обсуждениям инноваций в сфере строительства и архитектуры, люди придумывают всё более новые и инновационные решения применения различных материалов. Каждая крупинка играет роль в создании и воплощении в жизнь настоящего искусства, которое ценится и будет цениться человечеством ещё многие годы, век, столетия. История показывает, что благодаря смелым решениям архитекторов, большая часть древних мировых достояний является своеобразными произведениями искусства и ценится людьми по всему миру. Благодаря тому, что в древности строители придумали лепнину и многое другое, человечество научилось показывать искусство не только на полотне, но и на фасадах зданий, приобретая при этом дополнительный вид искусства. Таким образом, мнение каждого из профессионалов своего дела, составляется исходя из их субъективного мнения и видения окружающей среды, благодаря которой формируется современная архитектура.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Статья "Роль архитектора в современной строительной индустрии. Тенденции 2021" [Электронный ресурс] : <https://ardexpert.ru/article/19702> - Дата доступа: 23.12.2020.
2. П. Голдбергер «Зачем нужна архитектура» [Электронный ресурс]: <https://ru.bookmate.com/books/aeOSiwuz> - Дата доступа: 16.08.2021.
3. К. Эллард «Среда обитания. Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие» [Электронный ресурс] : http://loveread.ec/view_global.php?id=82441 - Дата доступа: 24.06.2016.
4. «Чуть не убили» Асс, Кузнецов и другие о том, почему никому не нравятся современные здания [Электронный ресурс]: <https://daily.afisha.ru/archive/gorod/archive/novaya-zhizn-gorodov-zdaniya/> Дата доступа: 27.09.2020.
5. «НУЖНО ПОДМЕШИВАТЬ В СВОЁ КЛАССИЧЕСКОЕ АРХИТЕКТУРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ЧТО-ТО ЕЩЁ» [Электронный ресурс]: <https://strelkamag.com/ru/article/nuzhno-podmeshivat-v-svoe-klassicheskoe-arkhitekturnoe-obrazovanie-chto-to-eshyo> Дата доступа: 11.09.2019.
6. Евгений Асс – архитектор, который не стесняется высказывать свое мнение [Электронный ресурс]: <https://archsovet.msk.ru/article/archcouncil/evgenii-ass-arhitektor-kotorii-ne-stesnyaetsa-viskazivat-svoe-mnenie> Дата доступа: 08.12.2018.
7. Сергей Кузнецов: Жизнь городов скоро вернется в прежнее русло [Электронный ресурс]: <https://realty.ria.ru/20210610/kuznetsov-1736406826.html> Дата доступа: 10.06.2021.
8. Роль архитектуры в развитии городов [Электронный ресурс]: <http://duma.gov.ru/news/11201/> Дата доступа: 23.09.2019.
9. Эволюционная роль архитектуры: проектирование с участием социума [Электронный ресурс]: <https://archsovet.msk.ru/article/ot-pervogo-lica/evolyucionnaya-rol-arhitektury-kak-proektirovanie-s-uchastiem-sociuma-sposobstvuet-razvitiyu-obshhestva> Дата доступа: 19.04.2018.
10. Роль архитектуры в истории человечества [Электронный ресурс]: <https://www.lenp.ru/blog/rol-arhitektury-v-istorii-chelovechestva> Дата доступа: 03.11.2020.

REFERENCES

1. Article "The role of the architect in the modern construction industry. Trends 2021" [Electronic resource]: <https://ardexpert.ru/article/19702> - Access date: 23.12.2020.
2. P. Goldberger "Why do we need architecture" [Electronic resource]: <https://ru.bookmate.com/books/aeOSiwuz> - Access date: 16.08.2021.
3. K. Ellard "Habitat. How architecture affects our behavior and well-being" [Electronic resource]: http://loveread.ec/view_global.php?id=82441 - Access date: 24.06.2016.
4. "Almost killed" Ass, Kuznetsov and others on why no one likes modern buildings [Electronic resource]: <https://daily.afisha.ru/archive/gorod/archive/novaya-zhizn-gorodov-zdaniya/> Access date: 27.09.2020.
5. "THE NEED TO MIX SOMETHING ELSE INTO YOUR CLASSICAL ARCHITECTURAL EDUCATION" [Electronic resource]: <https://strelkamag.com/ru/article/nuzhno-podmeshivat-v-svoe-klassicheskoe-arkhitekturnoe-obrazovanie-chto-to-eshyo> Access date: 11.09.2019.
6. Eugene Ass is an architect who does not hesitate to express his opinion [Electronic resource]: <https://archsovet.msk.ru/article/archcouncil/evgenii-ass-arhitektor-kotorii-ne-stesnyaetsa-viskazivat-svoe-mnenie> Access date: 08.12.2018.
7. Sergey Kuznetsov: The life of cities will soon return to its former course [Electronic resource]: <https://reality.ria.ru/20210610/kuznetsov-1736406826.html> Access date: 10.06.2021
8. The role of architecture in urban development [Electronic resource]: <http://duma.gov.ru/news/11201/> Access date: 23.09.2019.
9. The evolutionary role of architecture: design with the participation of society [Electronic resource]: <https://archsovet.msk.ru/article/ot-pervogo-lica/evolyucionnaya-rol-arhitektury-kak-proektirovanie-s-uchastiem-sociuma-sposobstvuet-razvitiyu-obshhestva> Access date: 19.04.2018.
10. The role of architecture in the history of mankind [Electronic resource]: <https://www.lenp.ru/blog/rol-arhitektury-v-istorii-chelovechestva> Access date: 03.11.2020.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ДОМ»

КОВАЛЬЧУК Т. С.¹

¹М.э.н., ассистент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В статье даются определения понятиям, таким как интеллектуальное здание, умный дом. Рассмотрены функции интеллектуальных зданий, их оборудование, а также рассмотрен зарубежный и отечественный опыт использования.

Ключевые слова: интеллектуальное здание, умный дом, цифровизация, информационные технологии, автоматизированные системы, дистанционное управление.

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF THE "SMART HOME" CONCEPT

KOVALCHUK T. S.¹

¹ Master of Economic Sciences, Assistant of the Department
«Economics, Construction Organization and
Real Estate Management»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The article defines concepts such as an intelligent building, a smart house. The functions of intelligent buildings, their equipment are considered, as well as foreign and domestic experience of use is considered.

Keywords: intelligent building, smart home, digitalization, information technology, automated systems, remote control.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня мы уже не можем представить нашу жизнь без цифровых технологий. Цифровые технологии внедряются в разные сферы жизнедеятельности человека, чтобы повысить наш уровень жизни. В каждой отрасли с каждым годом появляется большое количество новых технологий, таких как применение методов геномной инженерии в здравоохранении или создание сверхпрочных сплавов в металлургии. В строительной отрасли также используется большое количество цифровых технологий (BIM-моделирование, робототехника, интернет, умные датчики, искусственный интеллект и т.д.), которые применяются на всех стадиях жизненного цикла здания от проектирования до эксплуатации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На данный момент двумя основными документами регулирующие изменение цифровых технологий в Республике Беларусь являются:

1. Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2021-2025 годы;
2. Декрет № 8 «О развитии цифровой экономики» от 21 декабря 2017 года.

Данные документы направлены на построение современной цифровой экономики в Республике Беларусь, а также на развитие у нас новых технологий и инновационной сферы. Одним из составляющих понятия цифровая экономика является технология «умный город» и ее элемент «умный дом».

Понятие интеллектуальное здание появилось еще в 70-х годах прошлого века в Вашингтоне. На данный момент существует большое количество определений, характеризующих данное понятие. Следует помнить, что понятие «интеллектуальное здание» подразумевает под собой два понятия: собственно, «интеллектуальное здание» (данный термин используется для обозначения офисных зданий) и «умный дом» (понятие, используемое для характеристики жилых построек. Рассмотрим два данных понятия.

Интеллектуальным зданием называют объект с такой архитектурой управления инженерными системами, когда автономно функционирующие инженерные системы и интегрированные системы жизнеобеспечения здания объединены единой интеллектуальной системой управления зданием [1].

Умный дом – система автоматизированного управления жильем (квартирой, коттеджем), объединяющая, кроме систем управления коммунальным хозяйством, развлекательные системы (аудио и видео) и т. д., а также подразумевающая управление всеми этими системами с универсальных многофункциональных пультов управления или с сенсорных компьютеров [1].

Если попытаться рассмотреть все характеристики интеллектуального здания, то главной особенностью интеллектуального здания является возможность объединения всех устройств в одну систему, которая автоматически будет реагировать на изменения в здании.

Рассмотрим основные функции интеллектуального здания:

1. Повышение уровня комфорта. Автоматизированные устройства позволяют человеку не использовать большое количество времени и сил на такие рутинные действия, как включение освещения и электроприборов, подключение к умным розеткам, установление оптимального режима обогрева и вентиляции и т.д.

2. Обеспечение безопасности. Интеллектуальные здания позволяют его владельцу защититься от вторжения воров, устранить или минимизировать вред от утечки газа или воды, предотвратить возгорание здания.

3. Экономия и сбережение. Существующие системы позволяют уменьшить как реальные расходы, связанные с оплатой счетов на электроэнергию, газ и другие ресурсы, так и потенциальные расходы, связанные с аварийными случаями.

Сама система «умного дома» включает в себя сети связи, серверы, рабочие станции и внутреннее соединение систем, приложения, сервисы интерактивных веб-сайтов, оборудование для обеспечения безопасности и иное оборудование (рис.1.) [2].

Так, например, в интеллектуальных домах могут использоваться устройства по снижению расходов электроэнергии. При этом устройства будут автоматически отключаться при неиспользовании, что увеличит срок их эксплуатации.

Одной из самых дорогих коммунальных услуг является отопление. При использовании автоматических устройств помещение не будет отапливаться при отсутствии людей, а будет автоматически отключаться. То есть при присутствии людей будет поддерживаться наиболее благоприятная температура для данного микроклимата, а при отсутствии людей температура будет уменьшаться до определенной отметки, что позволит значительно сократить затраты на отопление. Также система может сама регулировать нагрузку, своевременно отключая электроприборы. При наличии датчиков движения, которые отслеживают нахождение людей в помещении, можно снизить использование электроэнергии на 50%.

Если рассмотреть зарубежные страны, то данная технология пользуется огромной популярностью. Так в США, Европе и Азии большое внимание уделяется таким вопросам как экономия энергоресурсов, защита окружающей среды, комфорт и безопасность жилища.

Так по данным компании Statista объем мирового рынка устройств умного дома в 2020 г. составил 78,8 млрд долл. (5,7 трлн руб.), а к 2026 г. достигнет 207,8 млрд долл. (15,3 трлн руб.). Лидер рынка – США с годовым доходом в 23,3 млрд долл. (1,7 трлн руб.), далее европейский рынок – 20,1 млрд долл. (1,49 трлн руб.) и Китай – 15 млрд долл. (1,1 трлн руб.) [3].

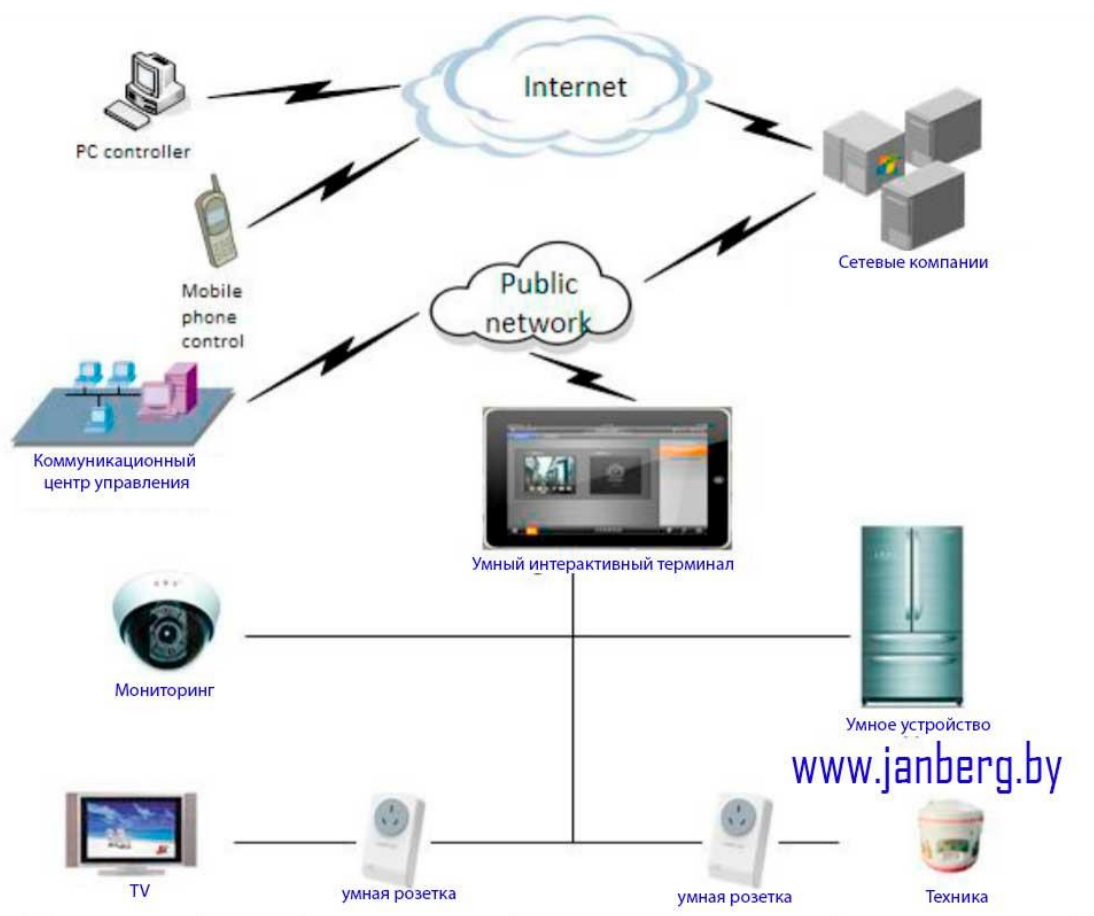


Рисунок 1 «Концепция «Умный дом»
Источник: [2]

Рынок устройств умного дома условно можно поделить на 6 сегментов в зависимости от целей использования данных устройств: умная бытовая техника; безопасность; комфорт и освещение; управление энергопотреблением, управление и связь, домашние развлекательные системы [3].

Наиболее крупным по объему в мире является сегмент умной бытовой техники, который составляет 29,1 млрд долл. (2,16 трлн руб.). Наиболее перспективными в плане роста является этот сегмент и сегмент управления и связи (ожидается ежегодный прирост около 18-18,5%) [3].

Концепция «умный дом» на данный момент в Республике Беларусь развивается умеренными темпами. Так как данная технология относительно нова, то установка и использование устройств «умного дома» не сильно внедрилось в жизни людей. Люди больше воспринимают данные устройства, как устройства развлечения, а не как устройства для сбережения ресурсов и уменьшения стоимости эксплуатации. Отмечается, что на данный момент наиболее востребованы отдельные элементы умного дома, которые ориентированы на комфорт и имидж дома, а не на его энергоэффективность [4].

ВЫВОДЫ

Цифровизация экономики – это один из ключевых способов развития и повышения конкурентоспособности нашей страны. IT-технологии в первую очередь направлены на улучшение качества и уровня жизни людей. «Умный дом» обладает большим количеством полезных функций, которые могут обеспечить их владельцу не только досуг, развлечение и безопасность, но и помогут сделать его дом энергоэффективным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федоров Виталий Валерьевич К вопросу о создании "интеллектуального здания" // Информатика, телекоммуникации и управление. 2009. №6 (91). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-sozdanii-intellektualnogo-zdaniya> – Дата доступа: 11.04.2022.
2. Концепция Умный дом Smart Home Industry 4.0 [Электронный ресурс]. URL: <https://janberg.by/koncepciya-umnyj-dom-smart-home-industry-4-0/> – Дата доступа: 11.04.2022.
3. Рынок технологий Умного дома 2021 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://rdc.grfc.ru/2022/02/smart_home_market/ – Дата доступа: 01.12.2021.
4. Адамович, А. И. Востребованность «умных домов» в Беларуси / А. И. Адамович, А. Д. Курлянчик; науч. рук. Т. А. Осипович // Современный механизм функционирования торгового бизнеса и туристической индустрии: реальность и перспективы: материалы V Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Минск, 3-4 декабря 2020 г. / [редакционная коллегия: Г. А. Короленок (пред.) и др.] ; Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский государственный экономический университет. – Минск : БГЭУ, 2021. – С. 217-218. – Режим доступа <http://edoc.bseu.by:8080/handle/edoc/90861> – Дата доступа: 11.04.2021.

REFERENCES

1. Fedorov Vitaly Valeryevich On the issue of creating an "intelligent building" // Informatics, telecommunications and management. 2009. No.6 (91). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-sozdanii-intellektualnogo-zdaniya> – Access date: 11.04.2022.
2. The concept of Smart home Smart Home Industry 4.0 [Electronic resource]. URL: <https://janberg.by/koncepciya-umnyj-dom-smart-home-industry-4-0/> – Access date: 11.04.2022.
3. Smart Home technology market 2021 [Electronic resource]. – https://rdc.grfc.ru/2022/02/smart_home_market/ – Access date: 01.12.2021.
4. Adamovich, A. I. The demand for "smart homes" in Belarus / A. I. Adamovich, A.D. Kurlyanchik; scientific director T. A. Osipovich // Modern mechanism of functioning of trade business and tourism industry: reality and prospects : materials of the V International Scientific and Practical Conference of students, postgraduates and young scientists, Minsk, December 3-4, 2020 / [editorial board: G. A. Korolenok, etc.] ; Ministry of Education of the Republic of Belarus, Belarusian State University of Economics. – Minsk : BSEU, 2021. – pp. 217-218. – Access mode <http://edoc.bseu.by:8080/handle/edoc/90861> – Access date: 11.04.2021.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

КОВАЛЬЧУК Т. С.¹

¹м.э.н., ассистент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Анализ финансово-экономического состояния является одним из ключевых моментов в управлении организацией. В организации должна проводиться постоянная оценка потенциала предприятия и результатов его использования.

Ключевые слова: финансовое состояние, строительная организация, методики оценки финансового состояния.

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF METHODS FOR ASSESSING THE FINANCIAL AND ECONOMIC CONDITION OF A CONSTRUCTION ORGANIZATION

KOVALCHUK T. S.¹

¹ Master of Economic Sciences, Assistant of the Department
«Economics, Construction Organization and
Real Estate Management»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The analysis of the financial and economic condition is one of the key points in the management of the organization. The organization should constantly assess the potential of the enterprise and the results of its use.

Keywords: financial condition, construction organization, methods of assessing financial condition.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы анализа финансово-экономического состояния организации стояла всегда. При проведении анализа участники экономического процесса в первую очередь нацелены на получение достоверной и точной информации о финансово-экономическом состоянии своей организации. Данная информация является актуальной не только для руководителя данной организации, а и для всех участников экономической деятельности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Рассмотрим плюсы и минусы основных методик анализа финансово-экономического состояния организации

Анализ финансово-экономического состояния при помощи нормативно-правовых актов

Первое с чего хотелось бы начать с того, что на данный момент в Республике Беларусь существует единый методический подход к анализу финансово-экономического состояния организаций, регламентируемый нормативно-правовыми актами [1,2]. Анализ в основном основывается на сравнении некоторых коэффициентов с их нормативными значениями. К

плюсам данной методики можно отнести то, что на проведение анализа затрачивается небольшое количество времени. К минусам можно отнести то, что результаты, получаемые после проведения данной методики, не всегда являются однозначно верными.

Чтобы как раз исключить данную неоднозначность результатов анализа, можно использовать комплексный подход в оценке финансово-экономического состояния организации.

Комплексный подход в оценке финансово-экономического состояния организации

Данный анализ включает в себя системный анализ определенных групп показателей, которые в совокупности дают результат исключающий неопределенность оценки финансово-экономического состояния организации. Анализ включает в себя 2 ключевых этапа: экспресс-анализ и диагностический анализ. Комплексный подход сочетает в себе как анализ, регламентированный нормативными документами, так и другие методы и приемы анализа финансово-экономического состояния. Еще одной важной особенностью данного анализа является то, что при его проведении используются методы факторного анализа. Применение данных методов ярко отображает силу и направление влияния того или иного фактора на конечный показатель, что помогает скорректировать динамику качественной оценки.

К минусам данной методики можно отнести то, что, по сравнению с предыдущим методом, затрачивается много времени и усилий для проведения данного анализа, кроме того, данный метод требует привлечения большого количества документов отчетности организации, которые не всегда могут быть доступны [3]. Также остается нерешенным вопрос системной оценки динамики различных сторон финансово-экономического состояния организации.

Оценка финансово-экономического состояния с использованием экономико-математических моделей

Учитывая все выше рассмотренные минусы методик, возрастает необходимость в использовании такой методики, которая позволила бы дать достоверную и быструю информацию о финансово-экономическом состоянии организации [4,5].

Сейчас для анализа финансово-экономического состояния организации широко используются разные экономико-математические модели. Существует большое количество западных и российский экономико-математических моделей.

К плюсам можно отнести быстроту расчета необходимых характеристик, а также получение качественных результатов по оценке финансово-экономического состояния организации.

Что касается минусов данной методики, использование зарубежных и российских моделей для организаций Республики Беларусь без изначальной их корректировки невозможно, т.к. в данных моделях не учитывается экономическая ситуация, сложившаяся в стране, характер инфляционных процессов, особенности технологических укладов, ценообразования и т.д.

Для решения данной проблемы необходимо разрабатывать свои индивидуальные экономико-математические модели для организаций Республики Беларусь, которые учитывали бы все необходимые нюансы и позволяли отслеживать и предотвращать ухудшение финансово-экономическое состояние организации.

ВЫВОДЫ

Подводя итоги, можно сказать, что каждый из подходов имеет, так или иначе, свои плюсы и минусы, которые необходимо учитывать при выборе методики анализа финансово-экономического состояния организации. Выбор того или иного метода в основном будет зависеть от вида и пожеланий заказчика.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Об определении критериев оценки платежеспособности субъектов хозяйствования. Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 12 дек. 2011г., № 1672: в ред. постановления Совмина от 22.01.2016 № 48.
2. Об утверждении Инструкции о порядке расчета коэффициентов платежеспособности и проведения анализа финансового состояния и платежеспособности субъектов хозяйствования. Постановление Министерства финансов Респ. Беларусь и Министерства экономики Респ. Беларусь, 27 дек. 2011г., № 140/206.
3. Воданосова Т.Н. «Развитие методики экономического анализа строительных организаций».- Перспективы развития и организационно-экономические проблемы управления производством. Материалы международной НТК в 2-х томах. Том 1.: Белорусский национальный технический университет. Минск: Право и экономика. 2018 г. с.110-120.
4. Воданосова Т.Н. «Оценка финансового состояния строительной организации с использованием экономико-математических моделей»/ -Воданосова Т.Н., Жук Н.А./ Материалы 74-й Республиканской научно-технической конференции «Актуальные проблемы экономики строительства». 26-27 апреля 2018 г. БНТУ Мн.2018: с.63-68.
5. Воданосова Т.Н. «Применение кризис-прогнозных моделей в финансово-экономическом анализе»/ -Воданосова Т.Н., Кишкевич Е.В., Жук Н.А./ Материалы Международной научно-практической конференции «Экономика строительного комплекса и городского хозяйства». Минск, 5-8 декабря 2017 г. Мн. БНТУ. 2018: с.90-94.

REFERENCES

1. On determining the criteria for assessing the solvency of business entities. Resolution of the Council of Ministers of Rep. Belarus, 12 Dec. 2011, No. 1672: as amended by the Resolution of the Council of Ministers of 22.01.2016 No. 48.
2. On approval of the Instruction on the procedure for calculating solvency coefficients and conducting an analysis of the financial condition and solvency of business entities. Resolution of the Ministry of Finance Rep. Belarus and the Ministry of Economy Rep. Belarus, 27 Dec. 2011, No. 140/206.
3. Vodanosova T.N. "Development of methods of economic analysis of construction organizations".- Development prospects and organizational and economic problems of production management. Materials of the international STC in 2 volumes. Volume 1.: Belarusian National Technical University. Minsk: Law and Economics. 2018, pp.110-120.
4. Vodanosova T.N. "Assessment of the financial condition of a construction organization using economic and mathematical models"/ -Vodanosova T.N., Zhuk N.A./ Materials of the 74th Republican Scientific and Technical Conference "Actual problems of construction economics". April 26-27, 2018 BNTU Mn.2018: pp.63-68.
5. Vodanosova T.N. "Application of crisis-forecast models in financial and economic analysis"/ -Vodanosova T.N., Kishkevich E.V., Zhuk N.A./ Materials of the International scientific and practical conference "Economics of the construction complex and urban economy". Minsk, December 5-8, 2017 Mn. BNTU. 2018: pp.90-94.

РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ГОРОД» В БЕЛАРУСИ

КОВАЛЬЧУК Т. С.¹

¹М.э.н., ассистент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет

В статье дается определение понятию «умный город». Анализируется структура данной концепции и ее направления развития. Рассматривается ее практическое использование на территории Республики Беларусь.

Ключевые слова: умный город, цифровизация, информационные технологии, развитие концепции.

DEVELOPMENT OF THE "SMART CITY" CONCEPT IN BELARUS

KOVALCHUK T. S.¹

¹ Master of Economic Sciences, Assistant of the Department
«Economics, Construction Organization and

Real Estate Management»
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The article defines the concept of "smart city". The structure of this concept and its development directions are analyzed. Its practical use in the territory of the Republic of Belarus is considered.

Keywords: smart city, digitalization, information technology, concept development.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня мы уже не можем представить нашу жизнь без цифровых технологий. Цифровые технологии внедряются в разные сферы жизнедеятельности человека, чтобы повысить наш уровень жизни. В каждой отрасли с каждым годом появляется большое количество новых технологий, таких как применение методов геномной инженерии в здравоохранении или создание сверхпрочных сплавов в металлургии. В строительной отрасли также используется большое количество цифровых технологий (BIM-моделирование, робототехника, интернет, умные датчики, искусственный интеллект и т.д.), которые применяются на всех стадиях жизненного цикла здания от проектирования до эксплуатации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Определение «цифровая экономика» было введено в литературу относительно недавно, вслед за приходом информатизации и компьютеризации в нашу жизнь. Данное определение заключается в цифровом представлении информации, а также характеризуется наличием определенной инновационной платформы, которая состоит из огромного ряда инструментов (системы, методика, документальное обеспечение, технологии и др.), позволяющих эффективно управлять различными процессами. [1]

Цифровизация - новый этап автоматизации и информатизации экономической деятельности и государственного управления, процесс перехода на цифровые технологии, в основе которого лежит не только использование для решения задач производства или управления

информационно-коммуникационных технологий, но также накопление и анализ с их помощью больших данных в целях прогнозирования ситуации, оптимизации процессов и затрат, привлечения новых контрагентов и т.д.[2]

На данный момент двумя основными документами регулирующие изменение цифровых технологий в Республике Беларусь являются:

3. Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2021-2025 годы

4. Декрет № 8 «О развитии цифровой экономики» от 21 декабря 2017 года

Данные документы направлены на построение современной цифровой экономики в Республике Беларусь, а также на развитие у нас новых технологий и инновационной сферы. Одним из составляющих понятия цифровая экономика является технология «умный город».

В 2019 году Министерство связи и информатизации разработало типовую концепцию развития умных городов. Реализация данной концепции происходит в рамках подпрограммы «Региональное цифровое развитие» Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы [3].

В данном документе содержится информация о комплексном применении современных технологий в области ЖКХ, транспортной инфраструктуре, строительстве и территориальном планировании, здравоохранении, обеспечении правопорядка и других областях. Также дается определение термина «умный город».

«Умный город» - это разработка и внедрение инновационных решений для управления городской инфраструктурой, обеспечивающих сбор и обработку больших массивов данных, анализ которых позволяет прогнозировать «поведение» отдельных объектов инфраструктуры, предотвращать опасные ситуации, оказывать жителям гостям города их жизнедеятельности [3].

К важнейшим элементам «умного города» можно отнести (рис. 1)

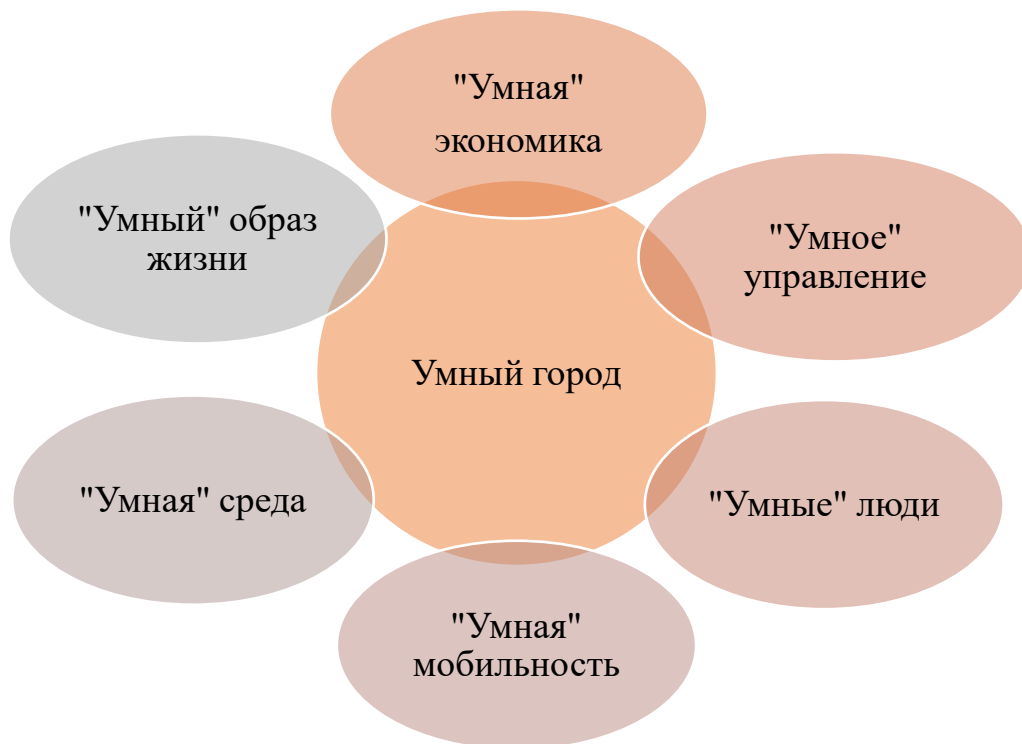


Рисунок 1 «Основные элементы «умного города»

Источник: собственная разработка автора

На данный момент к основным направлениям развития концепции «умный город» можно отнести [3]:

1. Управление развитием города. В данное направление в основном характеризуется реализацией двух проектов: созданием единой автоматизированной системы управления

городским хозяйством и созданием платформы для активного вовлечения горожан в решение вопросов городского развития.

2. Жилищно-коммунальное хозяйство и распоряжение имуществом. Здесь будет активно развиваться разработка систем автоматического учета и регулирования потребления ресурсов, системы по дистанционному контролю за техническим состоянием объектов инфраструктуры, электронные сервисы по взаимодействию и обслуживанию населения, сервисы по упрощению процессов распоряжения имуществом.

3. Топливо-энергетический комплекс. Переход к системам управления всеми стадиями производства и распределения энергии («умные сети»), развитие цифровых подстанций.

4. Городское планирование и строительство. Развитие и применение геоинформационных систем, применение BIM-технологий, повышение стандартов строящихся зданий, должен быть выполнен переход к строительству «умных домов».

5. Управление объектами городской инфраструктуры. Внедрение «умного уличного освещения», «умных светофоров», «умных парковок» и т.д.

6. Общественная безопасность. Здесь ведется работа по развитию системы мониторинга общественной безопасности, решений по видеонаблюдению наиболее значимых объектов города.

7. Общественный и личный транспорт. Оснащение города системами видеофиксации нарушений правил дорожного движения, развитие электронных сервисов для заказа такси, аренды автомобиля и другие.

8. Здравоохранение и социальная защита населения. Использование электронных медицинских карт, разработка мобильных устройств и сервисов и т.д.

9. Образование. Создание единого информационного пространства для применения электронных средств обучения и сервисов.

10. Культура и туризм. Создание способов демонстрации объектов и интерактивного их представления посетителям.

11. Жизнедеятельность и досуг граждан. Создание городских порталов, формирование сервисов для улучшения качества жизни людей.

12. Экология. Создание экологических карт города и формирование современных систем утилизации отходов.

Данная концепция уже широко применяется по всему миру. Примеры «умных городов» можно увидеть в таких странах, как Великобритания, Норвегия, Китай, Япония, ОАЭ, Россия, Украина.

В Беларуси внедрение данной концепции начнется с 11 городов, которые являются потенциальными центрами экономического роста. К ним относятся: Орша, Барановичи, Пинск, Мозырь, Полоцк, Новополоцк, Борисов, Солигорск, Лида, Молодечно и Бобруйск.

В качестве пилотных проектов по внедрению и оценке их эффективности, начиная с 2020 года, был апробирован ряд проектов. Так, например, с 2019 года реализуется проект мобильного приложения «Мой город» для Полоцка. Данное приложение предоставит возможность жителям города искать необходимую информацию, знакомится с событиями города, заказывать и оплачивать товары и услуги, используя только одно приложение. В дальнейшем планируется объединение всех «умных городов» в единую цифровую систему – «цифровое государство» [4].

ВЫВОДЫ

Цифровизация экономики – это один из ключевых способов развития и повышения конкурентоспособности нашей страны. Как мы можем видеть, у нас в стране делаются первые шаги по реализации концепции «умный город». Данная концепция, в первую очередь, направлена на улучшение качества жизни населения и на приведение к большей прозрачности всех процессов городской жизни. Однако, создание «умного города» – это процесс долгий и для

достижения «цифровой зрелости» белорусским городам придется пройти ряд этапов цифровой трансформации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Тушинская, К. В. Основные подходы к определению понятия "цифровая экономика" [Электронный ресурс] / К. В. Тушинская // Молодежь в науке и предпринимательстве : сборник научных статей VIII международного форума молодых ученых, посвященного 55-летию университета, Гомель – Ранчо, 15–17 мая 2019 г. : научное электронное текстовое издание / Белкоопсоюз, Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации ; под науч. ред. Н. В. Кузнецова ; редкол.: С. Н. Лебедева [и др.]. – Гомель, 2019. – С. 235–237. – Библиография: 5 назв.
2. Первая редакция СТБ «Цифровая трансформация. Термины и определения [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://stb.by/Stb/ProjectFileDownload.php?UrlId=9032> – Дата доступа: 23.04.2022.
3. Типовая концепция развития «умных городов» в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://vitebsk-region.gov.by/uploads/files/Tipovaja-Kontseptsija-Umnyj-gorod.PDF> – Дата доступа: 23.04.2022.
4. Шорр Е. А. «Умные города Беларуси»: практическая плоскость / - Шорр Е. А./ Веснік Сувязі «Умный город». 15 марта 2021 г. Минск .2021: с.4-5.

REFERENCES

1. Tushinskaya, K. V. Basic approaches to the definition of the concept of "digital economy" [Electronic resource] / K. V. Tushinskaya // Youth in science and entrepreneurship : collection of scientific articles of the VIII International Forum of Young Scientists dedicated to the 55th anniversary of the University, Gomel – Rancho, May 15-17, 2019 : scientific electronic text edition / Belkoopsoyuz, Belarusian Trade and Economic University of Consumer Cooperation ; edited by N. V. Kuznetsov ; edited by S. N. Lebedeva [et al.]. – Gomel, 2019. – pp. 235-237. – Bibliography: 5 titles.
2. The first edition of STB "digital transformation. Terms and definitions [electronic resource].- Access mode: <https://stb.by / Stb / projectfiledownload.php?Urlid=9032> – access date: 23.04.2022.
3. Typical concept of development of" smart cities " in the Republic of Belarus [electronic resource]. - Access mode: <https://vitebsk-region.gov.by/uploads/files/Tipovaja-Kontseptsija-Umnyj-gorod.PDF> -access date: 23.04.2022.
4. Shorr E. A. "smart cities of Belarus": practical flatness / - Shorr E. A./ Vesnik Suvyazi "Smart City". March 15, 2021 Minsk .2021: P. 4-5.

УДК: 692
ББК: 38.2

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА РАЗРАБОТКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

КОНЬКОВ В.В.¹, ЗОРИНА Е.Ю.²

¹к.т.н., доцент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»
²магистрант специальности 1-70 80 01 «Строительство зданий и сооружений»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В настоящее время на строительном рынке насчитывается несколько сотен проектных организаций. Наряду с этим объем ежегодно выпускаемой проектной продукции снижается, что обусловлено мобильностью современной жизни, экономическими аспектами, заинтересованностью в приобретении «вторичного» жилья, но в черте города... Учитывая данные обстоятельства вопрос о снижении стоимости разработки проектной документации без потерь качества в настоящее время является весьма актуальным.

В настоящей статье описаны этапы формирования стоимости разработки проектной документации с учетом требований законодательства, а также предложены некоторые пути снижения ее стоимости.

Ключевые слова: проектно-сметная документация, проект организации строительства, информатизация, цена разработки проекта, способы снижения.

INFORMATIZATION AS A WAY TO REDUCE THE COST OF DEVELOPING PROJECT DOCUMENTATION

KONKOV V.V.¹, ZORYNA K.Y.²

¹PhD in Technical, associate professor, Department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»
²student of the specialty 1-70 80 01 «Construction of buildings and structures»
Belarusian National Technical University
Minsk, the Republic of Belarus.

Annotation. Currently, there are several thousand design organizations in the construction market. Due to the mobility of modern life, economic aspects, interest in the preservation of «secondary» housing but within the city... Given these circumstances, the issue of reducing the cost of developing project documentation without loss of quality is currently very relevant.

This article describes the stages of formation of the cost of developing project documentation, taking into account the requirements of the law and also suggests some ways to reduce its cost.

Key words: design estimates, construction organization project, informatization, project development cost, ways to reduce.

ВВЕДЕНИЕ

Стоимость разработки проектно-сметной документации формируется ресурсным методом на основании соответствующих методических рекомендаций [1]. Применяемый в настоящее время ресурсный метод расчета является более упрощенным, прозрачным, точным и гибким, так как стоимость проектных работ зависит от трудозатрат, которые сформированы на основании сведений о количестве затрачиваемого одним проектировщиком времени на проектирование.

Однако на основании методических рекомендаций заказчики проектных услуг определяют стартовую стоимость заказа в государственных закупках, в чем их также поддерживает Минстройархитектуры [2]. При проведении конкурентной процедуры государственной закупки зачастую цена проектных работ снижается, в связи с чем, как правило, уменьшается величина выплат исполнителям разделов проектной документации.

По мнению авторов настоящей статьи, уменьшать величину выплат исполнителям разделов проектной документации целесообразно за счет применения в организации программных продуктов, позволяющих проектировщику свою работу за меньшее количество времени.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Информатизацию проектной деятельности также стимулируют государственные органы. Так, одним из критериев оценки нестоимостной группы при проведении конкурентных процедур государственных закупок является критерий «наличие финансовых ресурсов, оборудования и *других материальных ресурсов*, принадлежащих участнику на праве собственности или ином законном основании» [3].

По мнению авторов настоящей статьи, информатизировать возможно некоторые направления с учетом следующих обстоятельств.

1. Стоимость строительства в проектной документации формируется на основании сметной стоимости. При разработке сметной документации исполнителям достаточно часто приходится учитывать текущие цены производителя материалов, отпускные цены с учетом стоимости запасных частей и средств на тару и упаковку, а также иные цены, установленные соответствующей Инструкцией [4]. Как правило, механизм отбора вышеуказанных цен также дополнительно регламентируется локальными нормативными правовыми актами организаций: одни осуществляют мониторинг цен посредством глобальной сети Интернет, другие – аккумулируют письменные коммерческие предложения организаций, третьи – анализируют сведения товарных и товарно-транспортных накладных и статистические данные по изменению цен.

В условиях рыночной конкуренции цены на строительные материалы у различных поставщиков могут отличаться. Учитывая данное обстоятельство, на практике сметчики затрачивают достаточное количество времени на анализ данной информации. В настоящее время у производителей материалов и оборудования имеются интернет-сайты, содержащие, как правило, информацию о наименовании, стоимости, таре, налогообложении, а также сведения технических характеристиках товара и оборудования. Наличие вышеуказанных данных позволяет сократить время на аналитику посредством создания программного продукта, который, если говорить на языке программирования, позволяет выделить определенные части информации из массива данных и представить необходимые сведения *от различных поставщиков (продавцов)* в табличном виде, рассчитать среднюю цену на рынке.

2. Проанализировав положительные заключения уполномоченных органов государственной строительной экспертизы, опубликованные организаторами процедур государственных закупок на соответствующих торговых площадках [5, 6], авторами настоящей статьи выявлено, что в большинстве случаев по результатам прохождения экспертизы корректируется сметная стоимость строительства.

Корректировка показателей сметных величин ведет также к изменению отдельных данных проекта организации строительства, таких как общая продолжительность и (или) промежуточные сроки строительства, распределение капитальных вложений и объемов работ, материально-технических, трудовых ресурсов и источников их покрытия [7].

Сократить время на корректировку вышеуказанных данных также возможно посредством программного продукта в связи с тем, что в проекте организации строительства приводятся

сведения, которые укрупненно формируются в соответствии с требованиями соответствующих нормативных источников [7, 8]. В данном программном продукте предусматривается:

- все данные НПА и ТНПА с фильтрацией по направлениям строительно-монтажных работ (работы по прокладке трубопроводов отопления, водоснабжения, силовых кабелей и т.д.);
- аналитика смет с последующей выборкой из них исходных данных (величин трудозатрат, сведения наличия стесненных условий строительства);
- расчет формул нормативной продолжительности;
- сведение информации о строительстве в текстовый документ установленного вида.

Кроме того, следует отметить, что потребность в информатизации проектной отрасли находит свое отражение и в сегодняшних требованиях к кандидатам при поступлении на работу со стороны ряда проектных организаций. Работодатели готовы высоко оплачивать труд потенциальных сотрудников с навыками программирования на языках Python, Delphi и т.д.

ВЫВОДЫ

Одним из важных направлений снижения стоимости разработки проектной документации является разработка программных продуктов, позволяющих:

- осуществлять выборку текущих цен производителей материалов, отпускных цен с учетом стоимости запасных частей и средств на тару и упаковку, а также иных цен, установленных соответствующей Инструкцией [4];
- формировать укрупненные сведения для разработки проекта организации строительства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Методические указания о порядке определения стоимости разработки документации проектного обеспечения строительной деятельности ресурсным методом: НЗТ 8.01.00-2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://proekt.by/raschet_stoimosti_proektnoiziskatel'skih_rabot-b55.0/sborniki_nzt_2014_goda_i_raschet_proektnih_rabot-t41431.2100.html.

2. Об информировании [Электронный ресурс]: письмо Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 21.08.2019, № 02-3-05/11111 // КонсультантПлюс. / ООО «ЮрСпектр», официальный интернет-сайт Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

3. Об установлении критериев, способа оценки и сравнения предложений участников открытого и закрытого конкурсов [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 02.07.2019, № 449 // КонсультантПлюс. / ООО «ЮрСпектр», Национальный правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

4. Инструкция о порядке определения сметной стоимости строительства и составления сметной документации на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении [Электронный ресурс]: постановление Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 18.11.2011, № 51 // КонсультантПлюс. / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2020.

5. Информационная система «Тендеры» РУП «Национальный центр маркетинга и конъюнктуры цен» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://icetrade.by/>.

6. Электронная торговая площадка РУП «Национальный центр маркетинга и конъюнктуры цен» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://goszakupki.by/>.

7. Правила по охране труда при выполнении строительных работ [Электронный ресурс]: постановление Министерства труда и социальной защиты Респ. Беларусь, Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 31.05.2019, № 24/33 // ООО «ЮрСпектр», Национальный правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

8. Организация строительного производства: СН 1.03.04-2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://normy.by/>. – Дата доступа: 27.01.2021 г.

REFERENCES

1. Guidelines on the procedure for determining the cost of developing documentation for the design support of construction activities by the resource method: NZT 8.01.00-2014 [Electronic resource]. – Access mode: http://proekt.by/raschet_stoimosti_proektnoiziskatelskih_rabot-b55.0/sborniki_nzt_2014_goda_i_raschet_proektnih_rabot-t41431.2100.html.
2. On informing [Electronic resource]: letter of the Ministry of Architecture and Construction of the Rep. Belarus, 21.08.2019, No. 02-3-05/11111 // ConsultantPlus./ YurSpektr LLC, official website of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus. Belarus. – Minsk, 2019.
3. On the establishment of criteria, a method for evaluating and comparing proposals of participants in open and closed competitions [Electronic resource]: Resolution of the Council of Ministers of the Rep. Belarus dated July 2, 2019, No. 449 // ConsultantPlus. / YurSpektr LLC, National Legal Internet Portal Rep. Belarus. – Minsk, 2019.
4. Instructions on the procedure for determining the estimated cost of construction and drawing up budget documentation based on the norms for the consumption of resources in kind [Electronic resource]: Decree of the Ministry of Architecture and Construction of the Rep. Belarus, 11/18/2011, No. 51 // Consultant Plus. / YurSpektr LLC. – Minsk, 2020.
5. Information system "Tenders" RUE "National Center for Marketing and Price Study" [Electronic resource]. – Access mode: <https://icetrade.by/>.
6. Electronic trading platform RUE "National Center for Marketing and Price Study" [Electronic resource]. – Access mode: <https://goszakupki.by/>.
7. Rules for labor protection during construction work [Electronic resource]: Decree of the Ministry of Labor and Social Protection of the Rep. Belarus, Ministry of Architecture and Construction Rep. Belarus, 05/31/2019, No. 24/33 // YurSpektr LLC, National Legal Internet Portal of the Rep. Belarus. – Minsk, 2019.
8. Organization of construction production: SN 1.03.04-2020 [Electronic resource]. – Access mode: <https://normy.by/>. – Access date: 01/27/2021.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУР ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

КОРБАН Л.К.¹, ЗАБОЛОЦКАЯ Е.Н.²

¹ доцент кафедры «Экономика, организация строительства и
управление недвижимостью»

² студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

С 1 июля 2021 г. отношения в сфере закупок при строительстве объектов за счет бюджетных средств регулируются законодательством о государственных закупках – Законом от 13.07.2012 № 419-З «О государственных закупках товаров (работ, услуг)» [1], в редакции от 18.12.2019 № 275-З.

В процессе работы была проанализирована методика оценки конкурсных предложений, рассмотрены основные критерии оценки и сравнения предложений участников в учетом усовершенствованной методики проведения процедур государственных закупок.

Ключевые слова: государственные закупки, критерии оценки и сравнения предложений, стоимостная группа, нестоимостная группа, удельный вес, цена предложения, срок выполнения работ, общая цена договоров, положительный опыт работы, условия предоставления аванса.

ANALYSIS OF THE USE OF THE PROCEDURE TECHNIQUE PUBLIC PURCHASING DURING CONSTRUCTION

KORBAN L.K.¹, ZABOLOTSKAYA E.N.²

¹ associate professor of the Department «Economics, Organization of construction and real estate management»

² student of the specialty 1-27 01 01 «Economics and organization of production»

³ graduate of the specialty 1-27 01 01 «Economics and organization of production»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

From July 1, 2021, relations in the field of procurement during the construction of facilities at the expense of budgetary funds are regulated by the legislation on public procurement - Law No. 18.12.2019 No. 275-3.

In the process of work, the methodology for evaluating competitive proposals was analyzed, the main criteria for evaluating and comparing proposals of participants were considered, taking into account the improved methodology for conducting public procurement procedures.

Key words: public procurement, criteria for evaluation and comparison of proposals, cost group, non-value group, specific weight, offer price, work completion time, total price of contracts, positive work experience, advance payment conditions.

ВВЕДЕНИЕ

С 10 октября 2021 г. в сфере государственных закупок при строительстве действует постановление Совмина от 06.10.2021 № 564 «Об изменении постановлений Совета Министров Республики Беларусь» [2], которым внесены изменения в ряд НПА, в том числе, в постановление Совмина от 15.06.2019 № 395 «О реализации Закона Республики Беларусь «О внесении

изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «О государственных закупках товаров (работ, услуг)» [3].

В данном Постановлении [2] предусмотрено:

- изменение условий договора в случае изменения предмета государственной закупки и требований к нему, его объема (количества), сроков исполнения обязательств подрядчиком (исполнителем) в случае возникновения потребности в приобретении дополнительных работ, не предусмотренных проектной документацией;

- применение критериев оценки и сравнения предложений в соответствии с постановлением Совмина от 06.10.2021 № 564 «Об изменении постановлений Совета Министров Республики Беларусь» [2].

В соответствии с Постановлением № 564 [2] дополнительно к общим критериям стоимостной и нестоимостной групп предусмотрены нестоимостные критерии для строительной отрасли:

- условия предоставления аванса;
- общая цена договоров, соответствующих предмету государственной закупки, или аналогичных, исполненных участником за последние 3 года.

Следует иметь в виду, что удельный вес групп критериев оценки для работ по возведению, реконструкции, ремонту, реставрации, благоустройству объекта, сносу, консервации не завершенного строительством объекта, включающие выполнение организационно-технических мероприятий, в т. ч. оказание инженерных услуг в строительстве, подготовку разрешительной и проектной документации, выполнение строительно-монтажных, пусконаладочных работ, установлен как соотношение:

- минимальный удельный вес стоимостной группы критериев оценки – 30 %,
- максимальный удельный вес нестоимостной группы критериев оценки – 70 %.

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2022 г. № 188 «Об изменении Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 15 июня 2019 г. № 395» [4] внесло следующие изменения в процедуру государственных закупок:

- увеличены ценовые пороги для проведения процедуры запроса ценовых предложений и составляют по товарам - более 300, но не более 2000 базовых величин, по работам и услугам - более 300, но не более 5000 базовых величин;

- разрешено увеличение объема (количества) приобретаемых товаров (работ, услуг) на 15 % вместо 10%, а по отдельным закупкам без ограничения;

- разрешено уменьшение объема (количества) товаров (работ, услуг) без ограничений в случае утраты потребности в приобретении соответствующих товаров (работ, услуг);

- при приобретении любых товаров (работ, услуг) разрешено в 2022 году изменять сроки исполнения обязательств поставщиком (подрядчиком, исполнителем) и порядок оплаты при исполнении договора государственной закупки, если необходимость таких изменений невозможно было предусмотреть при проведении процедуры государственной закупки;

- исключено требование об обязательном обеспечении исполнения обязательств по договору государственной закупки при приобретении работ (услуг) для строительства.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Предметом исследования является анализ проведения процедур государственных закупок товаров (работ, услуг) при проектировании Экспериментального многофункционального комплекса «Минск-Мир».

Комиссия по проведению процедур государственных закупок товаров при строительстве объектов, заказчиком (организатором закупки, инженерной организацией) по которым выступает УП «УКС Мингорисполкома» объявила открытый конкурс по ряду объектов данного комплекса.

Лот №1: выбор генеральной проектной организации для выполнения проектно-изыскательских работ по объекту: «Детская поликлиника на 680 посещений в квартале № 29.11»;

Лот №2: выбор генпроектной организации для выполнения проектно-изыскательских работ по объекту: «Взрослая поликлиника на 850 посещений в квартале № 29.10».

Процедура проведения процедуры закупки — открытый конкурс.

По условию конкурсной документации предложение подается участником посредством его размещения на официальном сайте электронной торговой площадки РУП «Национальный центр маркетинга и конъюнктуры цен» [5] в форме электронного документа в соответствии с требованиями конкурсных документов в сроки и в порядке, установленном конкурсными документами.

Заказчиком по вышеперечисленным объектам были установлены следующие сроки по разработке проектной документации и выполнению изыскательских работ:

по лоту №1: начало разработки: декабрь 2021г.- январь 2022г.;

окончание разработки - 15.09.2022 без учета прохождения и получения заключений экспертиз.

по лоту №2: начало разработки: декабрь 2021г.- январь 2022г.;

окончание разработки - 15.09.2022 без учета прохождения и получения заключений экспертиз.

Стартовая стоимость работ, установленная Заказчиком, следующая:

по лоту №1: 950 729,00 руб. BYN.

по лоту №2: 1 244 390,00 руб. BYN.

Для определения наилучшего конкурсного предложения Заказчиком были предложены следующие критерии оценки, с указанием удельного веса каждого из критериев по убыванию значимости для оценки конкурсного предложения (таблица 1,2).

Таблица 1 –Критерии оценки предложений участников в соответствии с условиями конкурсной документации:

Критерии оценки предложений	Максимальное количество баллов по критерию	Удельные веса
Стоимостная группа		
Стоимость выполнения работ	100 баллов	80%
Нестоимостная группа		
Сроки выполнения работ- оценивается по наименьшему значению	25 баллов	20%
Наличие подтвержденного положительного опыта работы, связанного с предметом государственной закупки (объекты учреждения здравоохранения) (отзывы) за последние 3 года - «оценивается по наибольшему значению»	25 баллов	
общая цена договоров, соответствующих предмету государственной закупки, или аналогичных (объекты учреждения здравоохранения), исполненных участником за последние три года — оценивается по наибольшему значению	25 баллов	
условия предоставления аванса - оценивается по наименьшему значению	25 баллов	

Источник: собственная разработка автора на основе конкурсной документации.

Таблица 2 – Условия предоставления аванса

Форма предоставления аванса	Баллы
Без предоставления авансов	3 балла
Предоставление аванса до 10% (включительно)	2 балла
Предоставление аванса от 10% и более	1 балл

Источник: собственная разработка автора на основе конкурсной документации.

В соответствии с Постановлением Совмина от 06.10.2021 № 564 «Об изменении постановлений Совета Министров Республики Беларусь» [1] была использована следующая методика оценки конкурсных предложений:

для оценки и сравнения предложений участников используется балльный способ.

Итоговое количество баллов, присвоенных предложению i -го участника, определяется по формуле

$$ИБ_i = (ИС_i * У_c / 100) + (ИН_i * У_{нс} / 100),$$

где ИБ_{*i*} - итоговое количество баллов, присвоенных предложению i -го участника;

ИС_{*i*} - итоговое количество баллов, присвоенных предложению i -го участника в соответствии с критериями оценки из стоимостной группы;

У_{*c*} - удельный вес стоимостной группы критериев оценки;

ИН_{*i*} - итоговое количество баллов, присвоенных предложению i -го участника в соответствии с критериями оценки из нестоимостной группы;

У_{*нс*} - удельный вес нестоимостной группы критериев оценки;

Итоговое количество баллов, присвоенных предложению i -го участника в соответствии с критериями оценки из стоимостной группы, определяется по формуле

$$ИС_i = (ЦП_{min} / ЦП_i * У_{ск}) + (ЦЭ_{min} / ЦЭ_i * У_{ск}) + (ЦЭР_{min} / ЦЭР_i * У_{ск}),$$

где ЦП_{*min*} - наименьшая цена предложения из предложений участников, допущенных к оценке и сравнению предложений;

ЦП_{*i*} - цена предложения i -го участника, предложение которого оценивается;

У_{*ск*} - удельный вес критерия оценки из стоимостной группы;

ЦЭ_{*min*} - наименьшая сумма расходов на обслуживание и (или) эксплуатацию товаров в течение гарантийного срока из предложений участников, допущенных к оценке и сравнению предложений;

ЦЭ_{*i*} - сумма расходов на обслуживание и (или) эксплуатацию товаров в течение гарантийного срока, указанная в предложении i -го участника, предложение которого оценивается;

ЦЭР_{*min*} - наименьшая сумма расходов на обслуживание и (или) эксплуатацию результатов выполненных работ, оказанных услуг в течение гарантийного срока из предложений участников, допущенных к оценке и сравнению предложений;

ЦЭР_{*i*} - сумма расходов на обслуживание и (или) эксплуатацию результатов выполненных работ, оказанных услуг в течение гарантийного срока, указанная в предложении i -го участника, предложение которого оценивается;

Итоговое количество баллов, присвоенных предложению i -го участника в соответствии с критериями оценки из нестоимостной группы, определяется по формуле 1:

$$ИН_i = \sum_{i=1}^n НЦБ_i \quad (1)$$

где НЦБ_{*i*} - количество баллов, присвоенных предложению i -го участника в соответствии с критерием оценки из нестоимостной группы.

В случае, если согласно конкурсным документам в качестве лучшего предложения участника предусматривается предложение, которое будет оценено в соответствии с критерием оценки из нестоимостной группы по его наименьшему значению, то количество баллов, присваиваемых предложению i -го участника в соответствии с данным критерием оценки, определяется по формуле 2:

$$НЦБ_i = У_{нск} (K_{min} / K_i) \quad (2)$$

где У_{*нск*} - удельный вес критерия оценки из нестоимостной группы,

K_{*min*} - минимальное значение критерия оценки, определенное комиссией по государственным закупкам на основании соответствующих сведений, содержащихся в предложениях участников, допущенных к оценке и сравнению предложений;

K_{*i*} - значение критерия оценки, определенное комиссией на основании соответствующих сведений, содержащихся в предложении i -го участника.

В случае, если согласно конкурсным документам в качестве лучшего участника предусматривается предложение, которое будет оценено в соответствии с критерием оценки из нестоимостной группы по его значению, то количество баллов, присваиваемых предложению i -го участника в соответствии с данным критерием оценки, определяется по формуле

$$HCB_i = U_{нск} (K_i / K_{max}) \quad (2)$$

где K_{max} - максимальное значение критерия оценки, определенное на основании соответствующих сведений, содержащихся в предложениях участников, допущенных к оценке и сравнению предложений.

В результате оценки и сравнения предложений каждому из них порядковый номер (место) по степени их выгодности.

Участник, представивший предложение, которому присвоен порядковый номер 1 (первое место), признается победителем.

Оценив предложения 5 участников по лоту №1 на соответствие требованиям, предъявляемым конкурсному предложению, комиссия приняла решение допустить к оценке и сравнению предложения следующих участников:

1. ОАО «ИНСТИТУТ «МИНСКГРАЖДАНПРОЕКТ»

Ценовое предложение: 709 045.15 BYN.

2. ПКУП «МИНСКПРОЕКТ»

Ценовое предложение: 665 510.20 BYN.

3. ООО «Архитектурное ателье»

Ценовое предложение: 855 656.10 BYN

4. ОАО «Ордена Трудового Красного Знамени «Институт Белгоспроект»

Ценовое предложение: 648 700.02 BYN

5. ООО «ФЕЛИКС»

Ценовое предложение: 762 981.07 BYN

Предварительное рассмотрение предложений от 4 участников по лоту №2, позволило комиссии принять решение об оценке и сравнению следующих предложений:

1. ООО «ИНСТИТУТ «МИНСКГРАЖДАНПРОЕКТ»

Ценовое предложение: 904 912.69 BYN;

2. Проектное коммунальное унитарное предприятие «МИНСКПРОЕКТ»

Ценовое предложение: 871 072.90 BYN;

3. Открытое акционерное общество «Ордена Трудового Красного Знамени «Институт Белгоспроект»

Ценовое предложение: 848 552.57 BYN;

4. Общество с ограниченной ответственностью «ФЕЛИКС

Ценовое предложение: 877 140.90 BYN.

В таблице 3 приведены данные участников по каждому оцениваемому критерию лота №1.

Таблица 3 – Конкурсные предложения участников открытого конкурса по лоту №1

Критерии	Участник №1	Участник №2	Участник №3	Участник №4	Участник №5
Цена предложения, бел. рублей	709 045,15	665 510,20	855 656,10	648 700,02	762 981,07
Продолжительность выполнения работ					
- строительный проект	02.01.2022-30.06.2022 (180 календарных дней)	03.01.2022-15.09.2022 (256 календарных дней)	03.01.2022-15.08.2022 (225 календарных дней)	27.12.2021-29.07.2022 (215 календарных дней)	230 календарных дней без учета экспертизы

Критерии	Участник №1	Участник №2	Участник №3	Участник №4	Участник №5
- проведение государственной и экологической экспертиз	01.07.2022-15.08.2022	Дополнительным соглашением	Дополнительным соглашением		
Наличие подтвержденного положительного опыта работы, связанного с предметом государственной закупки (объекты учреждения здравоохранения) (отзывы) за последние 3 года	30	6	23	30	4
Общая цена договоров, соответствующим предмету государственной закупки, или аналогичных (объекты учреждения здравоохранения), исполненных участником за последние три года	1 074 612,31 BYN	4 764 190 000 BYN	4 772 000 BYN	7 228 249,18 BYN	1 504 695,81 BYN
Условия предоставления аванса	Без предоставления аванса	Без предоставления аванса	Без предоставления аванса	Без предоставления аванса	Без предоставления аванса

Источник: собственная разработка автора на основании результатов вскрытия конвертов с предложениями участников по лоту №1.

В таблице 4 приведены данные участников по каждому оцениваемому критерию лота №2.

Таблица 4 – Конкурсные предложения участников открытого конкурса по лоту №2

Критерии	Участник №1	Участник №2	Участник №3	Участник №4
Цена предложения, бел.рублей	904 912,69	871 072,90	848 552,57	877 140,90
Продолжительность выполнения работ				
- строительный проект	02.01.2022 – 30.06.2022	03.01.2022 – 15.09.2022	27.12.2021 – 29.07.2022 (215 календарных дней)	230 календарных дней без учета экспертизы
- проведение государственной и экологической экспертиз	01.07.2022 – 15.08.2022			

Критерии	Участник №1	Участник №2	Участник №3	Участник №4
Наличие подтвержденного положительного опыта работы, связанного с предметом государственной закупки (объекты учреждения здравоохранения) (отзывы) за последние 3 года	30	6	30	4
Общая цена договоров, соответствующим предмету государственной закупки, или аналогичных (объекты учреждения здравоохранения), исполненных участником за последние три года	1 074 612,31 BYN	4 764 190 000 BYN	7 228 249,18 BYN	1 504 695,81 BYN
Условия предоставления аванса	Без предоставления аванса	Без предоставления аванса	Без предоставления аванса	Без предоставления аванса

Источник: собственная разработка автора на основании результатов вскрытия конвертов с предложениями участников по лоту №2.

В качестве примера рассмотрим подробный расчет суммы набранных баллов участника №1 (ОАО «ИНСТИТУТ «МИНСКГРАЖДАНПРОЕКТ»») открытого конкурса по лоту №1 производится следующим образом.

Итоговое количество баллов, присвоенных предложению 1-го участника в соответствии с критериями оценки из стоимостной группы, определяется по формуле:

$$ИС_1 = (ЦП_{\min} / ЦП_i * У_{ск}) = 648\,700,02 / 709\,045,15 * 100 = 91,49 \text{ баллов.}$$

Количество баллов, присваиваемых предложению 1-го участника в соответствии с критерием оценки «продолжительность выполнения работ», определяется по формуле:

$$НЦБ_{1(1)} = У_{нск} * (К_{\min} / K_i) = 25 * (180 / 180) = 25 \text{ баллов.}$$

Количество баллов, присваиваемых предложению 1-го участника в соответствии с критерием оценки «наличие подтвержденного положительного опыта работы», определяется по формуле:

$$НЦБ_{1(2)} = У_{нск} * (K_i / K_{\max}) = 25 * (30 / 30) = 25 \text{ баллов.}$$

Количество баллов, присваиваемых предложению 1-го участника в соответствии с критерием оценки «общая цена договоров, соответствующим предмету государственной закупки», определяется по формуле:

$$НЦБ_{1(3)} = У_{нск} * (K_i / K_{\max}) = 25 * (1\,074\,612,31 / 4\,764\,190\,000,00) = 0,01 \text{ балла.}$$

Количество баллов, присваиваемых предложению 1-го участника в соответствии с критерием оценки «условия предоставления аванса», определяется в соответствии с таблицей 2:

$$НЦБ_{1(4)} = 3 \text{ балла.}$$

Далее итоговое количество баллов, присвоенных предложению 1-го участника в соответствии с критериями оценки из нестоимостной группы, определяется по формуле:

$$ИН_1 = \sum_{i=1}^n НЦБ_i = 53,01 \text{ балла.}$$

В результате итоговое количество баллов, присвоенных предложению 1-го участника, определяется по формуле:

$$ИБ_1 = (ИС_i * У_{с} / 100) + (ИН_i * У_{нс} / 100) = (91,49 * 80 / 100) + (53,01 * 20 / 100) = 73,19 + 10,60 = 83,79 \text{ балла.}$$

По аналогии с данным расчетом производились расчеты сумм набранных баллов каждого участника по лоту №1 и лоту №2.

Результаты подсчета набранных баллы участников открытого конкурса по лоту №1 представлены в таблице 5.

Таблица 5 –Сумма набранных баллов участников открытого конкурса по лоту №1

Наименование участника	Сумма набранных баллов	Номер занятого места
ОАО «Институт Белгоспроект»	99,29	1
УП «Минскпроект»	87,68	2
ОАО «Институт «Минскгражданпроект»	83,79	3
ООО «ФЕЛИКС»	77,71	4
ООО «Архитектурное ателье»	73,06	5

Источник: собственная разработка автора на основании протокола заседания комиссии по лоту №1.

Результаты подсчета набранных баллы участников открытого конкурса по лоту №2 представлены в таблице 6.

Таблица 6 –Сумма набранных баллов участников открытого конкурса по лоту №2

Наименование участника	Сумма набранных баллов	Номер занятого места
ОАО «Институт Белгоспроект»	99,29	1
УП «Минскпроект»	87,63	2
ООО «ФЕЛИКС»	87,08	3
ОАО «Институт «Минскгражданпроект»	85,46	4

Источник: собственная разработка автора на основании протокола заседания комиссии по лоту №2.

Анализ результатов, представленных в таблицах 5 и 6, позволяет сделать вывод о том, что победителем открытого конкурса по лоту №1 и по лоту №2 стал ОАО «Институт Белгоспроект».

ВЫВОДЫ

В результате анализа процедуры государственных закупок товаров (работ, услуг) при проектировании Экспериментального многофункционального комплекса «Минск-Мир» следует отметить, что:

- из стоимостной и нестоимостной группы критериев стоимостной критерий «цена предложения подрядчика» оказал значительное влияние на общую сумму набранных баллов победителя (наблюдается снижения цены предложения победителя по лоту №1 и лоту №2 в размере порядка 32%);

- из критериев нестоимостной группы критерии «общая цена договоров, соответствующим предмету государственной закупки» и «наличие подтвержденного положительного опыта работы» явились наиболее весомыми при подсчете итогового количества баллов;

- по критерию «продолжительность выполнения работ» в основном наблюдалось сокращение сроков на 30-50 календарных дней;

- все участники предложили условия оплаты без предоставления аванса.

Таким образом, принятые изменения в методике оценки конкурсных предложений при проведении процедур государственных закупок демонстрируют их целесообразность и необходимость, что способствует улучшению организации и проведения процедур государственных закупок при проектировании и строительстве объектов, позволив минимизировать убытки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Закон от 13.07.2012 № 419-3 «О государственных закупках товаров (работ, услуг)»// Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс]: ООО «Юр-Спектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.
2. Постановление Совмина от 06.10.2021 № 564 «Об изменении постановлений Совета Министров Республики Беларусь»// Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс]: ООО «Юр-Спектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.
3. Постановление Совмина от 15.06.2019 № 395 «О реализации Закона Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «О государственных закупках товаров (работ, услуг)»// Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс]: ООО «Юр-Спектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.
4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2022 г. № 188 «Об изменениях Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 15 июня 2019 г. №395»// Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс]: ООО «Юр-Спектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.
5. Электронная торговая площадка РУП «Национальный центр маркетинга и конъюнктуры цен» [Электронный ресурс] – электронные данные. – Режим доступа: <https://goszakupki.by/>. – Дата доступа: 14.03.2022.
6. Постановлении Совмина от 02.07.2019 № 449 «Об установлении критериев, способа оценки и сравнения предложений участников открытого и закрытого конкурсов»// Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс]: ООО «Юр-Спектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.
7. Голубова О.С. Ценообразование в строительстве: учебное пособие / О.С. Голубова, Л.К. Корбан. – Минск : Высшэйшая школа, 2020. – 319 с. : ил.

REFERENCES

1. Law of July 13, 2012 No. 419-3 «On public procurement of goods (works, services)» // Consultant Plus: Prof. version. Technology 3000 [Electronic resource]: Yur-Spektr LLC, Nat. Center for Legal Information. Rep. Belarus. – Minsk, 2022.
2. Resolution of the Council of Ministers of 06.10.2021 No. 564 «On changing the resolutions of the Council of Ministers of the Republic of Belarus» // Consultant Plus: Prof. version. Technology 3000 [Electronic resource]: Yur-Spektr LLC, Nat. Center for Legal Information. Rep. Belarus. – Minsk, 2022.
3. Resolution of the Council of Ministers of June 15, 2019 No. 395 «On the implementation of the Law of the Republic of Belarus «On amendments and additions to the Law of the Republic of Belarus «On public procurement of goods (works, services)» // Consultant Plus: Prof. version. Technology 3000 [Electronic resource]: Yur-Spektr LLC, Nat. Center for Legal Information. Rep. Belarus. – Minsk, 2022.
4. Decree of the Council of Ministers of the Republic of Belarus dated March 28, 2022 No. 188 «On changing the Decree of the Council of Ministers of the Republic of Belarus dated June 15, 2019 No. 395» // Consultant Plus: Prof. version. Technology 3000 [Electronic resource]: Yur-Spektr LLC, Nat. Center for Legal Information. Rep. Belarus. – Minsk, 2022.
5. Electronic trading platform RUE «National Center for Marketing and Price Study» [Electronic resource] - electronic data. – Access mode: <https://goszakupki.by/>. – Access date: 14.03.2022.
6. Decree of the Council of Ministers of July 2, 2019 No. 449 «On establishing criteria, methods for evaluating and comparing proposals from participants in open and closed tenders» // Consultant Plus: Prof. version. Technology 3000 [Electronic resource]: Yur-Spektr LLC, Nat. Center for Legal Information. Rep. Belarus. – Minsk, 2022.
7. Golubova O.S. Pricing in construction: study guide / O.S. Golubova, L.K. Korban. - Minsk: Higher School, 2020. - 319 p. : ill.

ПРОЕКТ «ТОК ИЗ-ПОД НОГ»

КОРСАК Е.П.¹, ВЕЛИТЧЕНКО М.Н.², РЫДЗЕВСКАЯ А.Д.², ПИРОГОВА В.В.²,
СТАСЕВИЧ А.С.², НАЗАРОВА П.Г.²

¹ старший преподаватель кафедры «Экономика и организация энергетики»

² студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Одной из самых значимых и глобальных проблем современности является повышение потребления энергии. В развивающихся странах темпы потребления электроэнергии растут в геометрической прогрессии, по этой причине ухудшается экологическая обстановка в мире. Развитие альтернативной энергетики – отличное решение этих проблем. В данной статье авторами предложен проект по установке пьезогенераторов на территории студенческого городка Белорусского национального технического университета, включающий принцип их действия и экономическое обоснование проекта.

Ключевые слова: пьезогенераторы, экология, альтернативная энергетика, электрическая энергия, цели устойчивого развития.

THE PROJECT «THE CURRENT FROM UNDER YOUR FEET»

KORSAK E.P.¹, VIALITCHANKA M.N.², RYDZEUSKAYA A.D.²,
PIRAHOVA V.V.², STASEVICH A.S.², NAZARAVA P.G.²

¹Master in Economics, Senior Lecturer of Department «Economics and Organization of Energy»

² student of the speciality 1-27 01 01 «Economics and organization of production»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

One of the most significant and global problems of our time is the increase in energy consumption. In developing countries, the rate of electricity consumption is growing exponentially, for this reason, the environmental situation in the world is deteriorating. The development of alternative energy is an excellent solution to these problems. In this article, the authors propose a project to install piezogenerators on the campus of the Belarusian National Technical University, including the principle of their operation and the economic justification of the project.

Keywords: piezogenerators panels, ecology, alternative energy, electric energy, sustainable development goals.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие технологий позволяет использовать всё больше альтернативной энергии взамен ископаемых топливных ресурсов. Рассматриваются проекты по использованию движения волн и ветра, воздействия уличного шума, сердцебиения и энергии перемещения людей и транспорта. В этом могут помочь пьезогенераторы. В последние годы был создан ряд образцов панелей, которые фактически могут закрыть потребности потребителей малой мощности. Пьезоэнергетика на данный момент ещё не обрела должной популярности, но является перспективным направлением и имеет ряд преимуществ. В первую очередь стоит сказать об экологичности пьезопанелей: они не создают отходов и выбросов. Размещение таких панелей не требует выделения отдельных площадей, так как они гармонично встраиваются в городской

ландшафт: дороги, тротуары, площадки, где проходит много людей. Использование пьезопанелей позволит достичь 8 целей устойчивого развития. К характеристикам, увеличивающим срок службы пьезогенераторов, можно отнести их небольшие габариты и устойчивость к погодным и природным явлениям [1,2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Авторами предложен проект «ТОК ИЗ-ПОД НОГ», идея которого состоит в следующем: предлагается установить пьезопанели марки PAVEGEN для питания осветительных приборов на примере территории у входа главного корпуса БНТУ.

Согласно последним данным БНТУ, в университете занимаются более 35 тыс. человек, из которых студентов дневной формы обучения – 13917, заочной формы – 6551, аспирантов – 241, докторантов – 17, магистрантов – 604, курсантов военно-технического факультета – 416. По статистике около 50% всех студентов и преподавательского состава проходит через первый корпус в течение дня.

Когда взрослый человек проходит по плите (рисунок 1), его вес нажимает на электромагнитные генераторы, входящие в состав плиты и производит около 3 Вт автономной электроэнергии за один шаг. Разработчики подсчитали, что 270 плит могут генерировать 1 кВт электроэнергии с помощью 120 пешеходов [3, 4].



Рисунок 1 – Пример пьезогенератора треугольной формы (модель V3)
Источник: официальный сайт компании «Pavegen»

Взяв во внимание эти характеристики, в 50 квадратных метров, покрытых пьезоэлектрическими плитами в течение дня, могут генерировать 91,145 кВт·ч энергии в день. В течение года система будет вырабатывать 23,424 МВт·ч. Учитывая все вышесказанное, были рассчитаны показатели экономической эффективности проекта (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели экономической эффективности проекта

Наименование показателя	Значение
Капиталовложения, бел. руб.	12 500
Доход, бел. руб.	3 809,9
Динамический срок окупаемости, лет	4,179
ЧДД, бел. руб.	4 093,10
ВНД, %	22,55

Источник: собственная разработка авторов

Проект направлен на достижение 8 целей устойчивого развития:

1. Недорогостоящая энергия и чистая энергия (7 цель);
2. Индустриализация, инновация и инфраструктура (9 цель);
3. Устойчивые города, населенные пункты (11 цель);
4. Ответственное потребление и производство (12 цель);
5. Борьба с изменением климата (13 цель);
6. Сохранение экосистем суши (15 цель);
7. Качественное образование (4 цель) – Достижению цели №4 наш проект содействует

посредством вовлечения студентов в некотором роде в экологическую инициативу, где каждый может сделать свой вклад (для этого студентам достаточно посещать университет). Также создание пьезоэлектрической генераторной станции при техническом вузе даёт студентам представление о подобной технологии, что будет способствовать обучению студентов не только энергетических специальностей (полезно всем, кто изучает физику, для изучения пьезоэффекта);

8. Партнёрство в интересах устойчивого развития (17 цель).

Также параллельно установке пьезопанелей у главного входа предполагается исследование и проработка пьезопанелей на других оживленных площадках БНТУ.

ВЫВОДЫ

Авторами представлен проект «ТОК ИЗ-ПОД НОГ», включающий в себя установку пьезогенераторов на территории БНТУ с целью отнесения БНТУ к числу «зелёных» вузов СНГ, развития экологической культуры студентов, а также содействия в достижении целей устойчивого развития. Реализация проекта по внедрению пьезогенерирующих установок является не только экологическим проектом, но и положительно скажется на эффективности использования ресурсов, а именно использования человеческого потенциала вместо сжигания топливно-энергетических ресурсов. Внедрение электрогенерирующих плит является шагом к увеличению уровня энергетической безопасности БНТУ, а по мере распространения технологии – городов. Единственной преградой в достижении такого перехода является цена на изделия. Однако по мере развития науки и техники можно говорить о том, что уже в ближайшем будущем эта технология станет более доступной.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Никифоров В., Гриценко А., Щёголева А. Состояние и перспективы развития пьезоэлектрических генераторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kit-e.ru/elcomp/sostoyanie-i-perspektivy-razv>. – Дата доступа: 18.03.2022.

2. Пьезогенераторы – новые источники электроэнергии. Фантазии или реальность? // «Электрик Инфо»: сетевой журн. 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektrik.info/main/news/652-pezogeneratorov-nov>. – Дата доступа: 19.03.2022.

3. Пьезогенераторы. Устройство и работа. Особенности и применение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://electrosam.ru/glavnaja_jelektrooborudovanie. – Дата доступа: 19.03.2022.

4. Pavegen transforms footsteps into clean-electricity and data into insights! [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pavegen.com>. – Дата доступа: 19.03.2022.

REFERENCES

1. Nikiforov V., Gritsenko A., Shchegoleva A. State and prospects of development of piezoelectric generators [Electronic resource]. - Access mode: <https://kit-e.ru/elcomp/sostoyanie-i-perspektivy-razv>. - Access date: 18.03.2022.

2. Piezogenerators – new sources of electricity. Fantasy or reality? // "Electrician In-fo": network journal. 2015. [electronic resource]. - Access mode: <http://elektrik.info/main/news/652-pezogeneratory-nov>. - Access date: 19.03.2022.

3. Piezogenerators. Device and operation. Features and application [Electronic resource]. - Access mode: https://electrosam.ru/glavnaja_jelektrooborudovanie. - Access date: 03/19/2022.

4. Pavegen turns steps into pure electricity, and data into ideas! [Electronic resource]. - Access mode: <https://pavegen.com>. - Access date: 19.03.2022.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ПАШКЕВИЧ Н.А.¹

¹ аспирант специальности 08.00.05
«Экономика и управление народным хозяйством»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В статье представлены элементы экономического потенциала, с помощью которых может осуществляться управление рисками с точки зрения экономической состоятельности организаций. Работа данных инструментов рассмотрена со точки зрения экономической отрасли строительства, с учетом ее специфики и уникальных особенностей ведения дел, производства работ, оказания услуг.

Результатом работы является описание специфических особенностей экономической отрасли строительство, определение понятия «Экономический потенциал организации». Также был определен состав экономического потенциала строительной организации, с помощью которого можно сформировать инструмент управления рисками в строительстве.

Ключевые слова: специфика отрасли, экономическая отрасль строительство, строительная организация, элементы экономического потенциала.

ECONOMIC POTENTIAL AS A TOOL FOR CONSTRUCTION RISK MANAGEMENT

PASHKEVICH N. A.¹

¹ postgraduate student of the specialty 08.00.05
"Economics and management of the national economy"
Belarussian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The article presents the elements of economic potential, with the help of which risk management can be carried out in terms of the economic viability of organizations. The work of these tools is considered from the point of view of the economic construction industry, taking into account its specifics and unique features of doing business, performing work, and providing services.

The result of the work is a description of the specific features of the economic industry construction, the definition of the concept of "Economic potential of the organization". The composition of the economic potential of a construction organization was also determined, with the help of which it is possible to form a risk management tool in construction.

Key words: specifics of the industry, economic sector construction, construction organization, elements of economic potential.

ВВЕДЕНИЕ

Многие организации в современных условиях нестабильности протекания экономических процессов, срывов и нарушений производства и поставок продукции, товаров вынуждены подстраиваться под влияние внешних факторов и угроз. В противном случае организация оказывается на грани экономической несостоятельности либо банкротства.

Безусловно, менеджмент организации обязан делать все возможное, чтобы мобильно реагировать на внешние вызовы с использованием внутренних резервов организации и

минимизировать ущерб от их влияния. Однако, есть ряд ограничений, которые не позволяют использовать большую часть такого рода резервов. Среди них можно выделить слабое экономическое состояние организации до наступления «турбулентного времени», специфика работы отрасли, не компетентное управление со стороны менеджмента организации и много другое.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Управление рисками в организации всегда не простое дело – многие из них носят внешний характер и спрогнозировать наступление того или иного риска может быть сложно или невозможно. В таком случае необходима корректировка деятельности организации с разных сторон, начиная с производственных конвейеров, заканчивая высшим менеджментом организации.

В нашем случае речь идет о конкретной экономической отрасли – строительстве. Безусловно, строительство – это одна из не многих экономических отраслей, которая вовлекает в процессе своей деятельности множество смежных производств и организаций, которые прямым или косвенным образом осуществляют свою деятельность в строительстве. Наибольшим ударом по строительным организациям часто считается влияние внешних факторов, о которых упоминается выше. Однако, ввиду специфики, экономическая отрасль строительство подвержена влиянию внешних факторов не так, как остальные экономические отрасли.

Рассмотрим специфические особенности экономической отрасли строительство:

– подвижность отрасли. К данной особенности можно отнести строительные машины и механизмы – сегодня большинство строительных организаций не может позволить себе иметь на балансе внушительный парк строительных машин и механизмов, так как это экономически затратно и не выгодно. Дешевле брать технику в аренду или возвратный лизинг. Также сюда можно отнести рабочие места с точки зрения самого процесса строительства.

– неподвижность конечной продукции. Несмотря на то, что вокруг объекта все находится в динамике – сам объект строительства остается недвижимым имуществом заказчика или инвестора, он закреплен территориально и является предметом длительного использования относительно нормативного срока службы. В истории есть прецеденты движения зданий и сооружений, но, если изучить контекст каждого передвижения, ясно видно, что это были необходимые манипуляции с недвижимыми объектами ввиду угрозы разрушения, расширения дорог и т.д.

– результат работы отодвинут во времени. Здесь речь идет о том, что строительство – это процесс, который имеет свой срок исполнения. В зависимости от многих факторов таких, как использование разных материалов, квалификации рабочих, поставок материалов, сырья и механизмов на объект или на завод, атмосферных осадков и в целом погоды и т.п., сроки строительства бывают разными. В современной практике не исключения становятся долгострой – объекты строительного производства, которые не были завершены ввиду ряда внешних и внутренних причин – банкротство подрядчика, банкротство заказчика, задержки в поставке оборудования, материалов, изделий, конструкций, аварийные ситуации, прекращение финансирования объекта со стороны кредиторов или государства и т.д. Соответственно даже если все работы выполнены качественно и в срок, данное мероприятие занимает время – от полугода до десяти лет, если речь идет о масштабных проектах строительства таких, как атомные электростанции, микрорайоны городов, космодромы и других объектах строительства.

– неустойчивость соотношения строительно-монтажных работы по их сложности, сезонности и видам в течение срока выполнения работ. Данная особенность характеризуется тем, что строительство – это процесс, в котором задействовано много специалистов и в разные

промежутки времени на стройке должны трудиться разные специалисты, при этом они должны качественно и в срок выполнять свою работу, не срывать сроки сдачи объекта. Срыв одного вида деятельности может отодвинуть сроки сдачи объекта, тем самым навлечет санкционные взыскания с генерального подрядчика, вплоть до судебных разбирательств и банкротства подрядчика. Поэтому важно следовать разработанным проектам производства работ и календарным графикам, чтобы минимизировать данный внутренний риск.

– строительство – материальная отрасль. Доля затрат на материальные ресурсы составляет 50-60%, а для ряда объектов и 90% от стоимости строительно-монтажных работ [1].

Отталкиваясь от особенности строительства как отрасли, можно сказать, что она уникальна в своем роде, и, так как целью любой строительной организации является получение прибыли, то ее деятельность следует считать коммерческой.

Из особенностей экономической отрасли строительства можно сделать вывод о том, что она обладает экономическим потенциалом, который в свою очередь является верным помощником в случае наступления экономической несостоятельности или банкротства в строительной организации.

Следует ввести понятие «Экономический потенциал организации». Экономический потенциал организации – это комплексная характеристика накопленных ресурсов и возможностей организации, которая включает различные направления – отдельные виды потенциалов: организационно-технологические, технические, трудовые, инновационные, экономические и другие. Для каждого вида потенциала необходимо определять систему показателей, которая объективно могла бы оценить его количество с помощью комплексных показателей или на основе экспертной оценки [2].

Понятие экономического потенциала для строительных организаций не существует, во всех источниках оно дается достаточно обще, от чего применимо ко многим отраслям экономики.

Относительно общего понятия «Экономический потенциал организации» можно выделить ряд инструментов, которые могут считаться потенциалом в строительных организациях, или своеобразной подушкой безопасности в случае негативного влияния внешних или внутренних факторов. Итак, инструменты, которые могут составлять экономический потенциал строительной организации, что в свою очередь может оказать влияние на управление рисками наступления экономической несостоятельности или банкротства:

– использование возвратного лизинга для своих производственных мощностей или оборудования. Согласно правилу использования возвратного лизинга, строительная организация может уступить свое оборудование лизинговой компании, после чего выкупить его обратно. Строительная организация получает живые деньги от лизинговой компании, и в то же время ее оборудование остается на месте. Со временем организация выкупает свое оборудование обратно и рассчитывается с лизинговой компанией. Тем самым в моменте строительная организация имеет живые деньги, которые можно потратить на целевые нужды, но, вместе с тем, она берет на себя ряд обязательств, с которыми на длинной дистанции она может не справиться. Однако, возвратный лизинг – это один из инструментов управления рисками [3];

– аренда трудовых ресурсов. Не для кого не секрет, что сегодня безработица растет огромными темпами и у многих работодателей появляется вопрос: что делать с работниками? Хотя для других работодателей может быть проблема именно с ними, а точнее их отсутствием. Путем переговоров, заключения договора строительного подряда одна организация может нанять работников другой организации на время производства работ. Такой инструмент широко используется сегодня, так как условия договоров строительного подряда предусматривают наличие всех специалистов, необходимых для производства работ, оказания услуг под конкретный объект, в одной организации. Тем самым подрядная организация не будет

привлекать на субподряд других специалистов и организаций. Такой инструмент может помочь с точки зрения экономии ввиду уплаты налогов, оформление и увольнения со штата работников, экономия в отчислениях Фонду социальной защиты населения и т.п., что связано с принятием и увольнением сотрудников из штата строительной организации [4];

– использование части собственного капитала или устойчивых пассивов до даты расчета с контрагентами. Тема использования собственных денежных средств, а тем более устойчивых пассивов, долгое время на слуху у антикризисных менеджеров, в том числе и в строительстве. Однако, тут есть весьма очевидный риск – если взять эти денежные средства, направить их на восстановление экономической ситуации в организации, что безусловно поможет на определенный промежуток времени, где гарантия, что организация рассчитается со своими контрагентами в срок и в полном объеме? Именно из-за такого вопроса тема использования устойчивых пассивов в качестве инструмента управления рисками выглядит ненадежной;

– аренда машин, механизмов и оборудования. Тут явным преимуществом выступает отсутствие начисления амортизации, затраты на покупку и загрузку машин, механизмов и оборудования, что, в свою очередь, приводит к экономии собственного капитала организации [5].

Конечно, существуют и другие инструменты, оказывающие влияние на управление рисками в строительных организациях. Рассмотренные выше инструменты не являются очевидными на первый взгляд и для менеджмента организации могут выступать, как нечто само собой разумеющееся. Однако, стоит сказать, что грамотное управление данными инструментами поможет в предупреждении наступления множества внутренних и части внешних рисков.

ВЫВОДЫ

В ходе работы были рассмотрены и систематизированы особенности экономической отрасли строительство, введено понятие «Экономический потенциал организаций». Ввиду того, что для строительных организаций не существует данного понятия, необходимо сформулировать определение «Экономический потенциал строительной организации». Это позволит определять экономические резервы в строительных организациях, с учетом специфики осуществления деятельности, оказания услуг.

В добавок к этому рассмотрены экономические инструменты, с помощью которых можно осуществлять управление рисками в строительных организациях, что будет работать на предупреждение внутренних и ряда внешних рисков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Щербо, Л. С. Дадалко, С. В. Современные особенности развития строительной отрасли в Республике Беларусь/ Беларусь - 2030: государство, бизнес, наука, образование : материалы VI Междунар. науч. конф., Минск, 16 дек. 2019 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. А. Королёва (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2019. – С. 408-413.

2. Барсова Т.Н., Орлова О.В., Путятина Л.М. Экономический потенциал предприятия: анализ современных научных подходов к исследованию и оценке деятельности предприятия. *Вестник университета*. 2018;(4). – с. 75-77.

3. Носко, Н. В. Возвратный лизинг как средство пополнения оборотного капитала предприятия (на примере Республики Беларусь) / Н. В. Носко, Е. И. Заяц // Молодежь и научно-технический прогресс : сборник докладов XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 9 апреля 2020 г. : в 2 томах / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белорусский государственный

университет транспорта, Белорусский государственный экономический университет, Белорусский государственный технологический университет, Брестский государственный технический университет, Донецкий национальный университет, Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова ; Администрация Губкинского городского округа, Губкинский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова ; сост. Е. Н. Иванцова, В. М. Уваров [и др.]. – Губкин; Старый Оскол: ООО «Ассистент плюс», 2020. – Том 2. – С. 136–139. – Библиогр.: с. 139 (3 назв.).

4. Кандричина, И. Н. Логистический подход к управлению трудовых ресурсов / И. Н. Кандричина, Н. В. Зайцева // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 16-й Международной научно-технической конференции. – Минск: БНТУ, 2018. – Т. 4. – С. 125.

5. Маслюкова, Т. И. Анализ рисков : электронный учебно-методический комплекс для специальности 1-26 02 08 «Инновационный менеджмент» / Т. И. Маслюкова ; БГУ, Экономический фак., Каф. банковской экономики. – Минск : БГУ, 2018. – 227 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 225–227.

REFERENCES

1. Shcherbo, L. S. Dadalko, S. V. Modern features of the development of the construction industry in the Republic of Belarus / Belarus - 2030: state, business, science, education: materials of the VI Intern. scientific conf., Minsk, 16 Dec. 2019 / Belarus. state un-t; editorial board: A. A. Koroleva (editor-in-chief) [and others]. - Minsk: BSU, 2019. - S. 408-413.

2. Barsova T.N., Orlova O.V., Putyatina L.M. Economic potential of the enterprise: analysis of modern scientific approaches to the study and evaluation of the enterprise. Bulletin of the University. 2018;(4). - With. 75-77.

3. Nosko, N. V. Leasing back as a means of replenishing the working capital of an enterprise (on the example of the Republic of Belarus) / N. V. Nosko, E. I. Zayats // Youth and scientific and technical progress: a collection of reports of the XIII International Scientific and Practical conferences of students, graduate students and young scientists, April 9, 2020: in 2 volumes / Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation; Belgorod State Technological University. V.G. Shukhov, Belarusian State University of Transport, Belarusian State Economic University, Belarusian State Technological University, Brest State Technical University, Donetsk National University, Izhevsk State Technical University. M.T. Kalashnikov; Administration of the Gubkinsky urban district, Gubkinsky branch of the Belgorod State Technological University. V.G. Shukhov; comp. E. N. Ivantsova, V. M. Uvarov [and others]. - Gubkin; Stary Oskol: Assistant Plus LLC, 2020. - Volume 2. - P. 136–139. – Bibliography: p. 139 (3 titles).

4. Kandrichina, I. N. Logistic approach to the management of labor resources / I. N. Kandrichina, N. V. Zaitseva // Science - education, production, economics: materials of the 16th International scientific and technical conference. - Minsk: BNTU, 2018. - Т. 4. - P. 125.

5. Maslyukova, T. I. Risk analysis: an electronic educational and methodological complex for the specialty 1-26 02 08 "Innovation management" / T. I. Maslyukova; BSU, Faculty of Economics, Dept. banking economy. - Minsk: BGU, 2018. - 227 p. : ill., tab. – Bibliography: p. 225–227.

СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАК БАЗОВЫЙ МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ СРОКАМИ ВОЗВЕДЕНИЯ ОБЪЕКТОВ

ПИКУС Д.М.¹, ИЛЬЯСЕВИЧ Ю.Я.², ШАМРО А.А.²

¹ канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «Экономика,
организация строительства и управление недвижимостью»

² студент специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Повышенное внимание к задачам подготовки к созданию строительной продукции вызвано динамикой экономических условий функционирования предприятий, использованием специфических проектных решений объектов, необходимостью координации деятельности всего количества участников строительного производства, что требует выделения подготовки к строительству объектов в самостоятельный многоэтапный процесс.

Применение грамотных организационно-технических и -технологических решений приводит к сокращению сроков строительства и обеспечивает сверхплановую прибыль. Ключевым звеном на этапе подготовки к строительству отдельного объекта выступает генподрядчик, который осуществляет эту подготовку через разработку ППР с целью проработки рациональной технологии и организации строительства конкретного объекта данной строительной площадки. Календарный план является моделью строительного производства, а моделируя организацию строительства объекта, создаются условия для получения информации о поведении предполагаемой организационной системы строительства в реальных условиях.

Для формирования понимания процесса разработки календарных планов и моделирования строительного производства в целом, именно сетевая модель позволяет заложить эти основы, и является наиболее подходящей.

В связи с этим рассмотрение вопроса автоматизации процессов создания и расчета именно сетевых моделей является актуальным.

Ключевые слова: подготовка строительного производства, подготовка к строительству отдельного объекта, проект производства работ, календарное планирование, графическая модель, сетевая модель

NETWORK PLANNING AS A BASIC METHOD OF CONSTRUCTION DATE MANAGEMENT

PIKUS D.M.¹, ILYASEVICH J.Y.², SHAMRO A.A.²

¹ PhD in Technical, associate professor, Associate professor of the Department
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

² student of the specialty 1-70 02 01 "Industrial and Civil Construction"
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Increased attention to the tasks of preparing for the creation of construction products is caused by the dynamics of the economic conditions for the functioning of enterprises, the use of specific design solutions for objects, the need to coordinate the activities of the entire number of participants in the construction industry, which requires the separation of preparation for the construction of objects into an independent multi-stage process.

The use of competent organizational, technical and technological solutions leads to a reduction in construction time and provides excess profit. The key link at the stage of preparation for the construction of a separate object is the general contractor, who carries out this preparation through the development of a WEP in order to develop a rational technology and organize the construction of a specific object of a given construction site. The calendar plan is a model of construction production, and by modeling the organization of the construction of an object, conditions are created for obtaining information about the behavior of the proposed organizational system of construction in real conditions.

To form an understanding of the process of developing schedules and modeling the construction industry in general, it is the network model that allows you to lay these foundations, and is the most appropriate.

In this regard, consideration of the issue of automating the processes of creating and calculating exactly network models is relevant.

Key words: preparation of construction production, preparation for the construction of a separate facility, project for the production of works, scheduling, graphical model, network model

ВВЕДЕНИЕ

Организация, как базовая функция управления, реализуемая при подготовке к созданию строительной продукции в виде зданий и сооружений, охватывает, в зависимости от уровня управления, организацию строительной отрасли, организацию строительного предприятия, организацию строительства отдельного объекта и организацию отдельной строительной работы.

В свою очередь повышенное внимание к задачам подготовки к созданию строительной продукции вызвано динамикой экономических условий функционирования предприятий, использованием специфических проектных решений объектов, необходимостью координации деятельности всего количества участников строительного производства, что и потребовало выделения подготовки к строительству объектов в самостоятельный многоэтапный процесс, для реализации которого требуются соответствующие этапам специалисты. Применение грамотных организационно-технических и -технологических решений в итоге приводит к сокращению сроков строительства, обеспечивает сверхплановую прибыль, в т.ч. за счёт досрочной сдачи объекта в эксплуатацию, снижения части общехозяйственных расходов и дополнительно выполненных объёмов работ на других объектах, и других факторов.

Сегодня существуют следующие виды подготовки строительного производства: *общая подготовка; подготовка строительной организации; подготовка к строительству отдельного объекта; подготовка к выполнению отдельного строительного процесса.* Каждый из перечисленных видов подготовки имеет свою цель, решает свои специфические задачи, однако между ними существует взаимосвязь и подготовка более низкого уровня управления является элементом подготовки более высокого уровня.

Общая подготовка решает вопросы, которые упорядочивают и регулируют в рамках принятых законов и постановлений взаимоотношения между всеми организациями участниками создания продукции строительства. На этом уровне подготовка заключается в основном в законотворческой деятельности высших органов власти, обеспечивающих едиными правилами ведения строительной деятельности.

Подготовка строительной организации заключается в разработке специалистами предприятия документов проекта организации работ (ПОР), обеспечивающих строительство и сдачу в срок с требуемым качеством объектов годовой программы, равномерную и непрерывную работу трудовых коллективов организации, а также в адаптации производства к внешним воздействиям с учетом потребностей партнеров по рынку строительных услуг с учетом концепции развития предприятия.

Подготовка к строительству отдельного объекта включает в себя:

- предпроектную подготовку заказчиком, которая предусматривает прединвестиционный период, результатом которого является правовой акт городской администрации о выделении

(предоставлении) земельного участка, разрешение на проведение проектно-изыскательских работ и строительство объекта, архитектурно-планировочное задание, обоснование инвестиций, план управления проектом и задание на проектирование;

- проектную подготовку проектировщиком, предусматривающую проведение разработки, согласования, экспертизы и утверждения проектной документации (архитектурного и/или строительного проекта);

- подготовку, непосредственно строительного производства, подразумевающую разработку организационно-технологической документации: проектировщиком – проекта организации строительства (ПОС); генподрядчиком – проекта производства работ (ППР).

Подготовка к выполнению отдельного строительного процесса предусматривает разработку генподрядчиком технологических карт и карт трудовых процессов на строительномонтажные работы по объекту.

В настоящее время строительная отрасль Республики Беларусь объединяет свыше 8,0 тысяч субъектов хозяйствования различных форм собственности, в том числе строительные организации, предприятия промышленности строительных материалов и стройиндустрии, проектные институты, научно-исследовательские и конструкторско-технологические организации, а всего в строительном комплексе трудится более 270 тыс. человек. Кроме того, строительный комплекс имеет развитую производственную базу. Заводы отрасли производят более 130 видов строительных материалов и изделий.

В строительной отрасли Республики Беларусь проводится целенаправленная работа по совершенствованию нормативно-технической и правовой базы, осуществляется регулирование строительной деятельности предприятий и организаций, независимо от их форм собственности и ведомственной принадлежности, посредством разработки и введения в действие нормативно-технических документов, обязательных для применения всеми субъектами хозяйствования в республике. Сегодня уже сложилась система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь и создан Национальный комплекс технических нормативных правовых актов (ТНПА) в области архитектуры и строительства. С целью дальнейшего упорядочения требований ТНПА в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности (Указ Президента Республики Беларусь «О строительных нормах и правилах» от 05.06.2019 г. № 217), продолжается поэтапное реформирование Национального комплекса ТНПА в области архитектуры и строительства, в т.ч. посредством разработки строительных норм.

Таким образом, участники строительной деятельности определены и функционируют в законодательных рамках. Поэтому уже при наличии строительного проекта для объекта, генподрядчику до начала строительства необходимо понять, выявить и учесть связи и зависимости работ друг от друга, возможное влияние их на организацию строительной площадки, знать общий срок строительства, продолжительность выполнения отдельных работ, потребность в трудовых, материально-технических ресурсах, технологию выполнения строительных работ и т.п. Но любой строительный чертёж (план типового этажа, фасад, разрезы и т.д.) показывает, как должна выглядеть та или иная конструкция, или часть здания после завершения работ, или всего строительства, но ни один чертеж не показывает, в каком порядке следует выполнять работу или вообще осуществлять строительство объекта. И, следовательно, ключевым звеном на данном этапе выступает генподрядчик, который осуществляет подготовку к строительству отдельного объекта через разработку ППР с целью получения ответов на поставленные вопросы и проработки рациональной технологии и организации строительства конкретного объекта данной строительной площадки.

Что является исходными данными для разработки ППР, его состав, содержание и статус, как организационно-технологического документа, определены в СН 1.03.04 – 2020 «Организация строительного производства». В соответствии с данным нормативным документом строительномонтажные работы необходимо осуществлять только при наличии проекта производства работ, а в его состав включается, в т.ч. *«календарный график производства работ по объекту строительства или комплексный сетевой график, в котором устанавливаются*

последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением, а также нормативное время работы строительных машин, определяется потребность в трудовых ресурсах и средствах механизации, выделяются этапы и комплексы работ, выполняемые бригадами, и определяется их количественный, профессиональный и квалификационный состав».[1]

Календарное планирование является неотъемлемым элементом организации строительного производства на всех его этапах и уровнях. Нормальный ход строительства возможен только тогда, когда заранее продумано, в какой последовательности будут вестись работы, какое количество рабочих, машин, механизмов и прочих ресурсов потребуется для каждой работы. Недооценка этого влечет за собой несогласованность действий исполнителей, перебои в их работе, затягивание сроков, удорожание строительства. Для предотвращения таких ситуаций разрабатывается календарный план, который выполняет функцию расписания работ в рамках принятой продолжительности строительства. Изменчивая обстановка на стройке может потребовать существенной корректировки такого плана, однако руководитель строительства должен четко представлять, что нужно делать в ближайшие дни, недели, месяцы.

Все здания, как правило, отличаются друг от друга как объемно-планировочными, так и конструктивными решениями. Одни объекты относительно простые, другие – достаточно сложные, но очевидно, что построить их быстро, с требуемым качеством без предварительной оценки особенностей объекта и сложных условий, которые могут возникнуть в процессе строительства, практически невозможно.

Календарный план в данном случае является моделью строительного производства, позволяющей задолго до начала строительства выявить все организационно-технологические взаимосвязи работ, увязать работы с материально-техническими ресурсами и предусмотреть организационные мероприятия, обеспечивающие требуемую продолжительность строительства. Таким образом, моделируя организацию строительства объекта, создаются условия для получения информации о поведении предполагаемой организационной системы строительства в реальных условиях.

Разработка модели строительного производства позволяет оценить и проанализировать будущий характер строительства объекта, выявить особенности, которые могут возникнуть и повлиять на процесс строительства объекта.

Для описания и соответственно моделирования процессов организации строительства объекта наибольшее применение получило графическое моделирование. С использованием графических способов можно моделировать процесс возведения объекта, выполнение отдельных работ и организацию строительной площадки.

Таким образом, под графической моделью понимают способ графического изображения принятой последовательности выполнения определенных действий при выполнении комплекса работ или строительства отдельного объекта. А разработка графической модели строительства объекта, является первым шагом при разработке основного документа в ППР - календарного плана строительства объекта.

Для организации строительного производства используются следующие виды графических моделей: линейные (графики Ганта); циклограммы; сетевые модели.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сегодня для реализации различных по сложности календарных планов в составе ППР используются современные инструменты моделирования строительного производства, в т.ч. технологии информационного моделирования – BIM-системы: Autodesk Revit, Nemetschek Allplan, Renga Architecture и др.; программное обеспечение из семейства программ управления проектами: Microsoft Project, Primavera, Rillsoft Project, Spider Project, НТЦ “Гектор” и т.п. Преимущественно в данных программных комплексах первичным является создание именно линейных моделей возведения зданий.

Специалист, для использования перечисленных программных продуктов для разработки календарных планов строительства объекта, должен обладать знаниями работы не только в самих программах, но и понимать, в чем заключается сам процесс создания моделей строительного производства, т.е. обладать полными знаниями в области организации строительства, понимать и уметь рассчитывать все временные параметры работ, специфику назначения взаимосвязей между ними, владеть основами графического моделирования. И тогда не принципиально, какую компьютерную программу он будет знать, и использовать для создания календарного плана, результат будет достигнут.

Для формирования понимания процесса разработки календарных планов и моделирования строительного производства в целом, именно сетевая модель и позволяет заложить основы, и является наиболее подходящей, так как в сетевой модели используется более наглядная форма представления информации, абсолютно достоверно через систему событий и технологических зависимостей определяется принятая взаимозависимость работ; выявляются критические и не критические работы, и соответственно, определяется критический путь, как наибольший, характеризующий продолжительность строительства; по не критическим работам - рассчитываются возможные резервы времени для использования их при проведении корректировок планов и управления производством.

Обращаясь к расчету сетевых моделей, наибольшее распространение получил графический способ расчета, так как он позволяет разработчику календарного плана получаемую в процессе расчета цифровую информацию соотносить с графическим материалом и более ясно представлять ситуацию, которая может возникнуть в процессе реализации решений сетевого графика.

Как известно, работы, лежащие на критическом пути, называются критическими, так как они не обладают резервами времени и соответственно должны выполняться за расчетное время, и любой перенос начала работы на более поздний срок приведет к срыву срока сдачи объекта. Работы, лежащие на подкритических участках сети, называются не критическими, так как имеют резервы времени, а наличие таких резервов позволяет учитывать их при управлении строительным производством в условиях изменчивости производственной ситуации (погодные условия; отсутствие финансирования, материалов, механизмов, рабочих, фронта работ, и другие риски по различным причинам).

Кроме того, за счет классификации на критические и не критические работы (знания о наличии или отсутствии резервов времени работ) появляется возможность проведения корректировки (оптимизации) календарных планов строительства объектов по различным критериям, т.е. учета требований государства и возможностей заказчика (застройщика), поставщика, подрядчика и потребителя строительной продукции, а также возможность формирования поточного (непрерывного) выполнения работ.

Подобные возможности есть и у других видов графических моделей, но с учетом вышесказанного, работая с сетевой моделью на начальном этапе развития знаний и навыков, понимание всех процессов достигается более глубоко и с меньшими затратами по времени.

В связи с этим рассмотрим, какие сегодня существуют прикладные программные комплексы, позволяющие формировать и рассчитывать именно сетевые графики, и как эти программы соответствуют существующим обозначениям (*линии, стрелки, кружки*), элементам (*работа, событие, зависимость, ожидание*), параметрам (*раннее начало, позднее окончание, общий и частный резерв времени работы, продолжительность критического пути*), правилам построения и способам расчета (*графический, табличный*) сетевых моделей.

Рассмотрим на примере построение сетевого графика в прикладной программе «NetGraph» [3]. Это продвинутая и лёгкая в освоении прикладная программа для разработки и моделирования сетевых графиков.

Процесс создания модели начинаем с добавления необходимого количества событий, расставляя и проводя нумерацию согласно графику. Данному процессу соответствует рисунок 1.

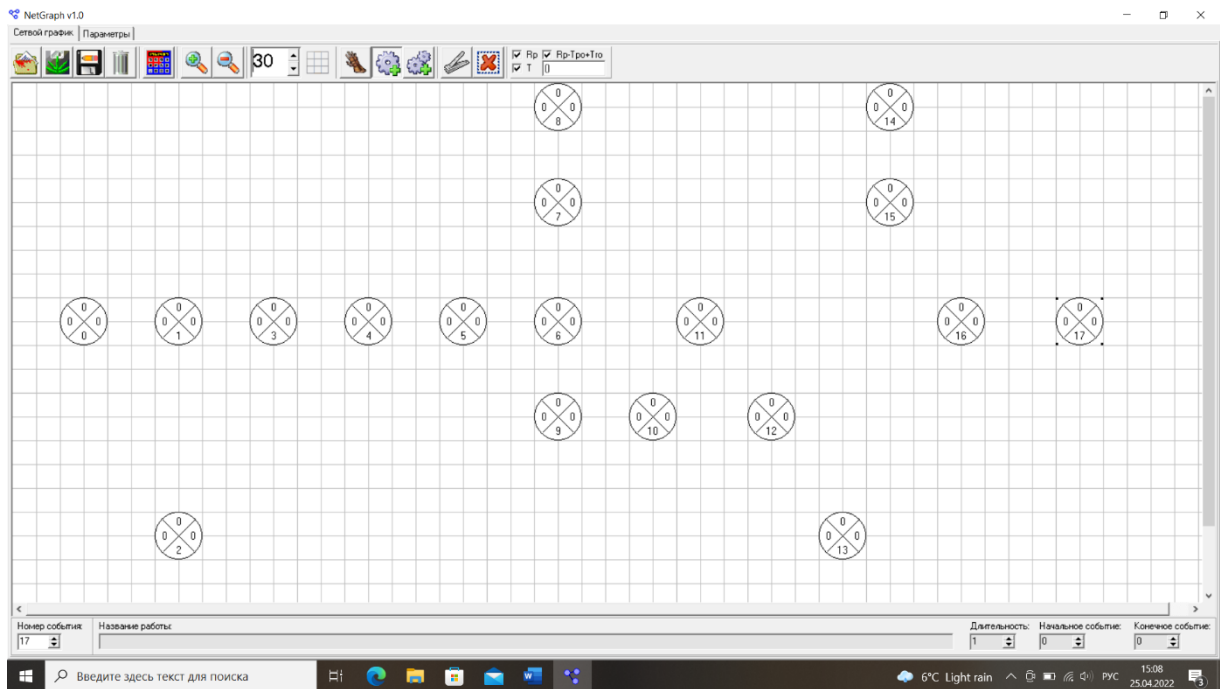


Рисунок 1 - Добавление событий
 Источник: собственная разработка авторов

После расставления всех событий создаем связи между ними, добавляя работу. Выполнение этой операции отражает рисунок 2. Таким образом получаем промежуточный результат.

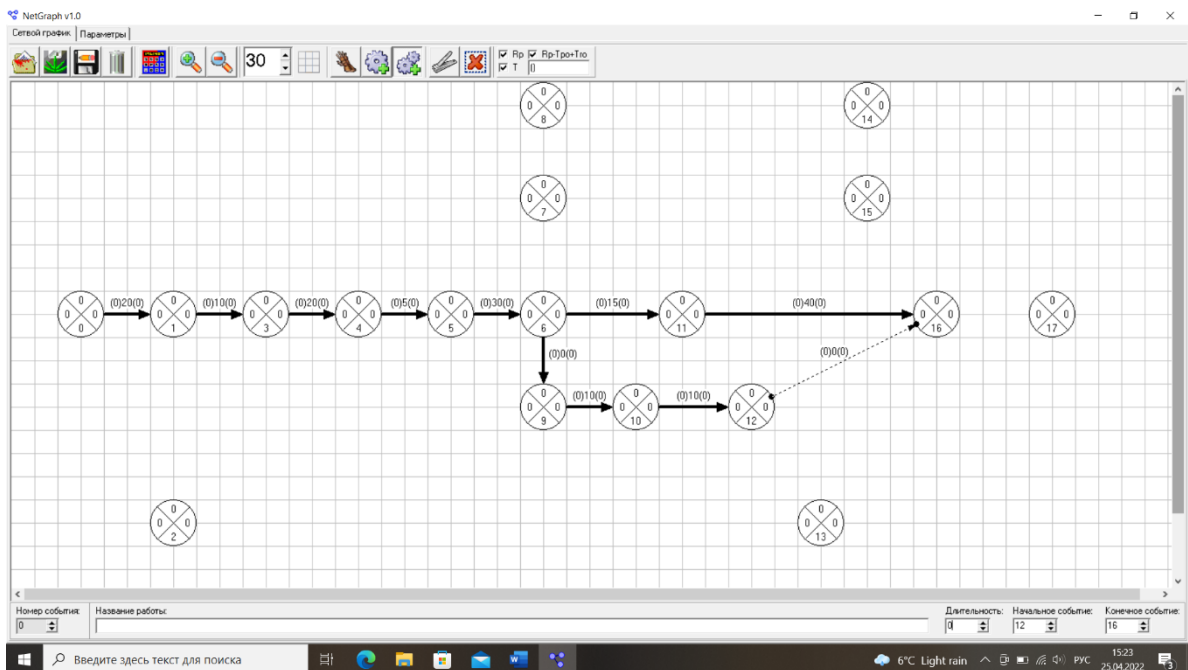


Рисунок 2 - Добавление работы
 Источник: собственная разработка авторов

Конечный результат получен на рисунке 3 (рассчитаны раннее начало, позднее окончание, общий и частный резерв времени работы, продолжительность критического пути) в режиме построения.

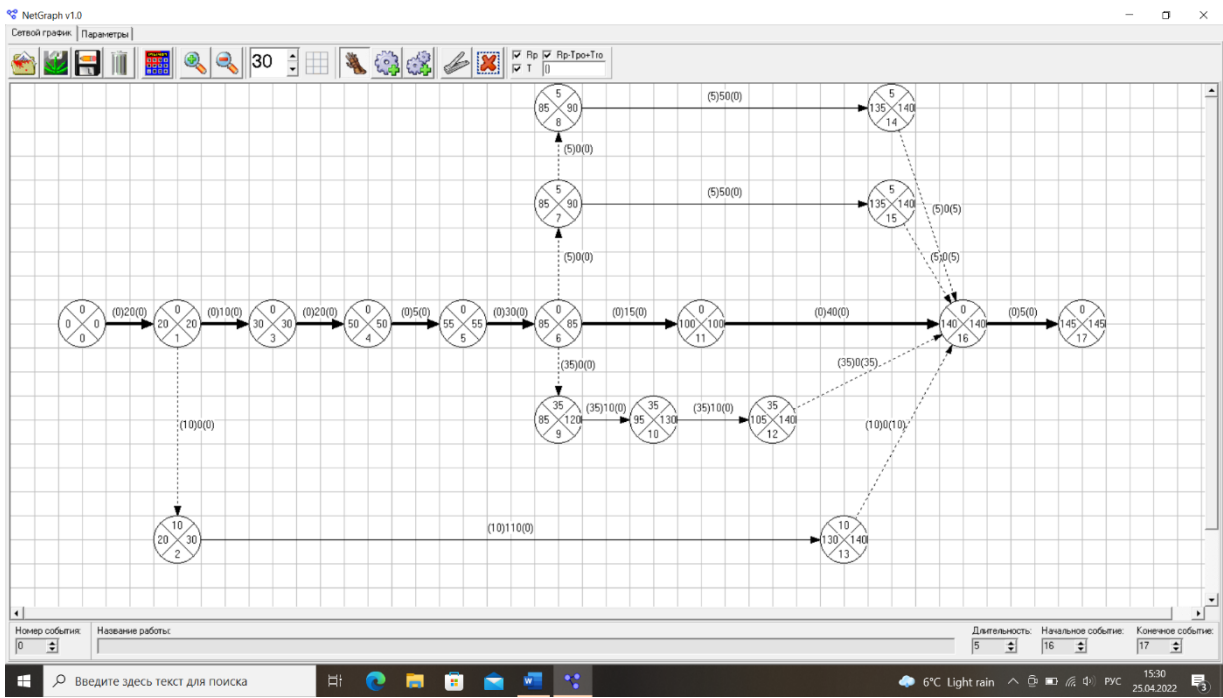


Рисунок 3 - Конечный результат
 Источник: собственная разработка авторов

После нажатия кнопки «расчет параметров» получаем конечный результат в виде расчетной таблицы с отображением наименования работ на рисунке 4.

Код	Название	t	Три	Тро	Тгн	Тпо	Рпн	Рс
01	Подготовительные работы	20	0	20	0	20	0	0
1-3	Земляные работы	10	20	30	20	30	0	0
3-4	Возведение подвальной части	20	30	50	30	50	0	0
4-5	Обратная засыпка	5	50	55	50	55	0	0
5-6	Возведение надземной части	30	55	85	55	85	0	0
6-11	Устройство кровли	15	85	100	85	100	0	0
11-16	Отделочные работы	40	100	140	100	140	0	0
6-9		0	85	85	120	120	35	0
9-10	Столярные работы	10	85	95	120	130	35	0
10-12	Благоустройство	10	95	105	130	140	35	0
12-16		0	105	140	140	140	35	35
1-2		0	20	20	30	30	10	0
2-13	Прочие работы	110	20	130	30	140	10	0
13-16		0	130	140	140	140	10	10
6-7		0	85	85	90	90	5	0
7-8		0	85	85	90	90	5	0
8-14	Э/л работы	50	85	135	90	140	5	0
7-15	С/л работы	50	85	135	90	140	5	0
15-16		0	135	140	140	140	5	5
14-16		0	135	140	140	140	5	5
16-17	Сдача объекта	5	140	145	140	145	0	0

Рисунок 4 - Расчетная таблица
 Источник: собственная разработка авторов

Далее аналогичные действия проведем с помощью прикладной программы расчета и построения сетевых графиков «Borghiz» [4].

Процесс создания подобной модели начинаем с введения параметров элементов (начало, конец и длину элемента), что представлено на рисунке 5.

Borghiz - расчёт сетевых графиков в редакции Александра Пушкина

Критический путь [L=85]: '1' -> '2' -> '4' -> '5' -> '6' -> '7' ->

Нач. точка 1 Кон. точка 7

К-во предш. работ	Начало	Конец	Продолжит.	В.Р.Н.	В.Р.О.	В.П.Н.	В.П.О.	О.З.В.	Ч.З.В.	Дата
0	1	2	20	0	20	0	20	0	0	30.12.1899
1	2	4	10	20	30	20	30	0	0	19.01.1900
1	4	5	20	30	50	30	50	0	0	29.01.1900
1	5	6	5	50	55	50	55	0	0	18.02.1900
1	6	7	30	55	85	55	85	0	0	23.02.1900
1	7	12	15	85	100	70	85	-15	0	25.03.1900
2	12	17	40	100	140	45	85	-55	0	09.04.1900
4	17	18	5	140	145	80	85	-60	-60	19.05.1900
1	7	10	0	85	85	85	85	0	0	25.03.1900
1	10	11	0	85	85	85	85	0	0	25.03.1900
1	11	12	5	85	90	85	90	5	0	04.04.1900
1	11	13	0	95	95	100	100	5	5	04.04.1900
1	13	17	35	105	140	140	140	35	35	14.04.1900
1	2	3	0	20	20	30	30	10	0	19.01.1900
1	3	14	110	20	130	30	140	10	0	19.01.1900
1	14	17	0	130	130	140	140	10	10	09.05.1900
1	7	8	0	85	85	90	90	5	0	25.03.1900
1	8	16	50	85	135	90	140	5	0	25.03.1900
1	16	17	0	135	135	140	140	5	5	14.05.1900
1	8	9	0	85	85	90	90	5	0	25.03.1900
1	9	15	50	85	135	90	140	5	0	25.03.1900
1	9	15	0	135	135	140	140	5	5	14.05.1900

Параметры элемен...
 Начало элемента 15
 Конец элемента 17
 Длина элемента 0

Рисунок 5 - Введение параметров элементов
 Источник: собственная разработка авторов

После введения начальных параметров (начало, конец и длину элемента), вводим начальную (1) и конечную (18) точки. В результате, получаем значения (раннее окончание, ранее начало, позднее окончание, позднее начало, общие запасы времени и частные запасы времени). Выполнение данной операции отражает рисунок 6.

Borghiz - расчёт сетевых графиков в редакции Александра Пушкина

Критический путь [L=145]: '1' -> '2' -> '4' -> '5' -> '6' -> '7' ->

Нач. точка 1 Кон. точка 18

К-во предш. работ	Начало	Конец	Продолжит.	В.Р.Н.	В.Р.О.	В.П.Н.	В.П.О.	О.З.В.	Ч.З.В.	Дата
0	1	2	20	0	20	0	20	0	0	30.12.1899
1	2	4	10	20	30	20	30	0	0	19.01.1900
1	4	5	20	30	50	30	50	0	0	29.01.1900
1	5	6	5	50	55	50	55	0	0	18.02.1900
1	6	7	30	55	85	55	85	0	0	23.02.1900
1	7	12	15	85	100	85	100	0	0	25.03.1900
2	12	17	40	100	140	100	140	0	0	09.04.1900
5	17	18	5	140	145	140	145	0	0	19.05.1900
1	7	10	0	85	85	90	90	5	0	25.03.1900
1	10	11	10	85	95	90	100	5	0	25.03.1900
1	11	12	0	95	95	100	100	5	5	04.04.1900
1	11	13	10	95	105	130	140	35	0	04.04.1900
1	13	17	0	105	105	140	140	35	35	14.04.1900
1	2	3	0	20	20	30	30	10	0	19.01.1900
1	3	14	110	20	130	30	140	10	0	19.01.1900
1	14	17	0	130	130	140	140	10	10	09.05.1900
1	7	8	0	85	85	90	90	5	0	25.03.1900
1	8	16	50	85	135	90	140	5	0	25.03.1900
1	16	17	0	135	135	140	140	5	5	14.05.1900
1	8	9	0	85	85	90	90	5	0	25.03.1900
1	9	15	50	85	135	90	140	5	0	25.03.1900
1	15	17	0	135	135	140	140	5	5	14.05.1900

Рисунок 6 - Результат введения начальной и конечной точки
 Источник: собственная разработка авторов

Далее располагаем события по номерам, как показано на рисунке 7.

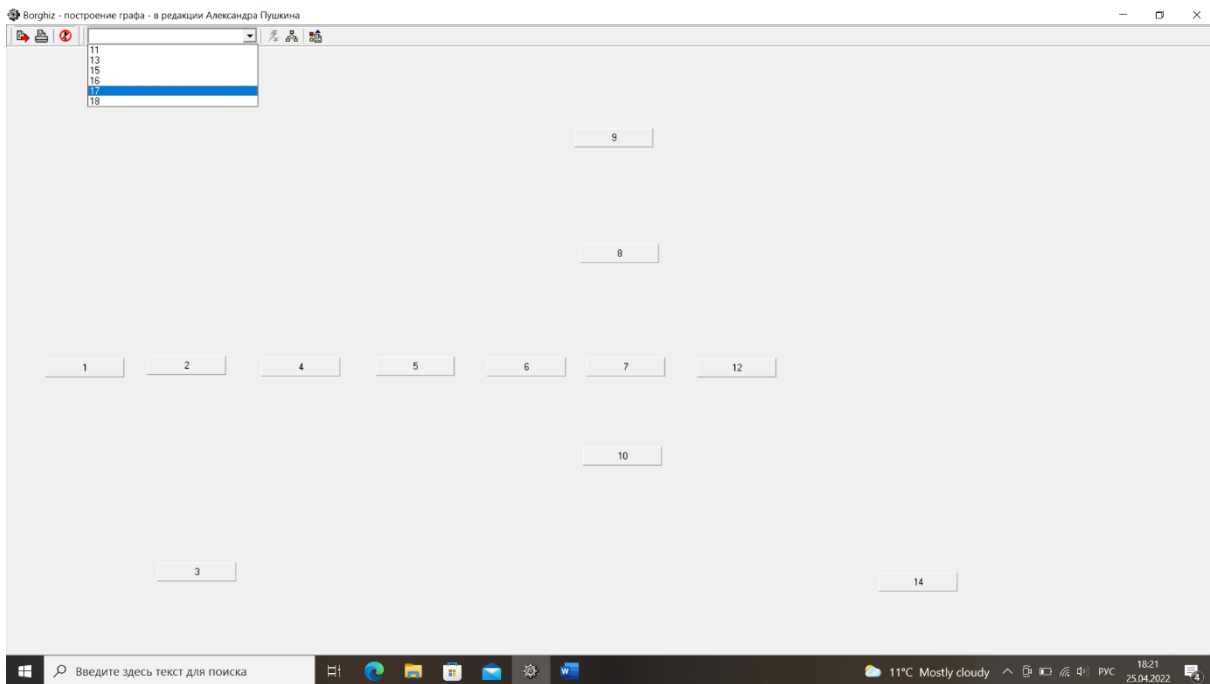


Рисунок 7 - Компановка графической модели
 Источник: собственная разработка авторов

Заканчиваем компановку событий на рисунке 8 18-ым событием.

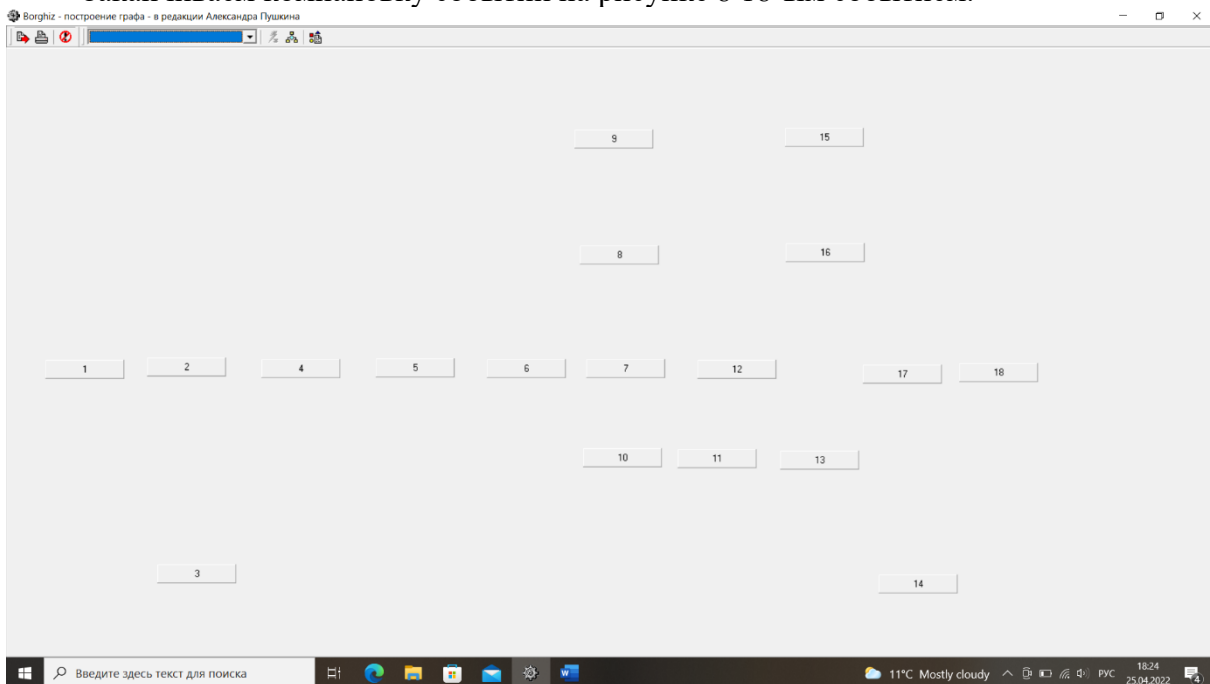


Рисунок 8 - Окончательный вид заданного графика
 Источник: собственная разработка авторов

Построенный сетевой график в данной программе, показан на рисунке 9.

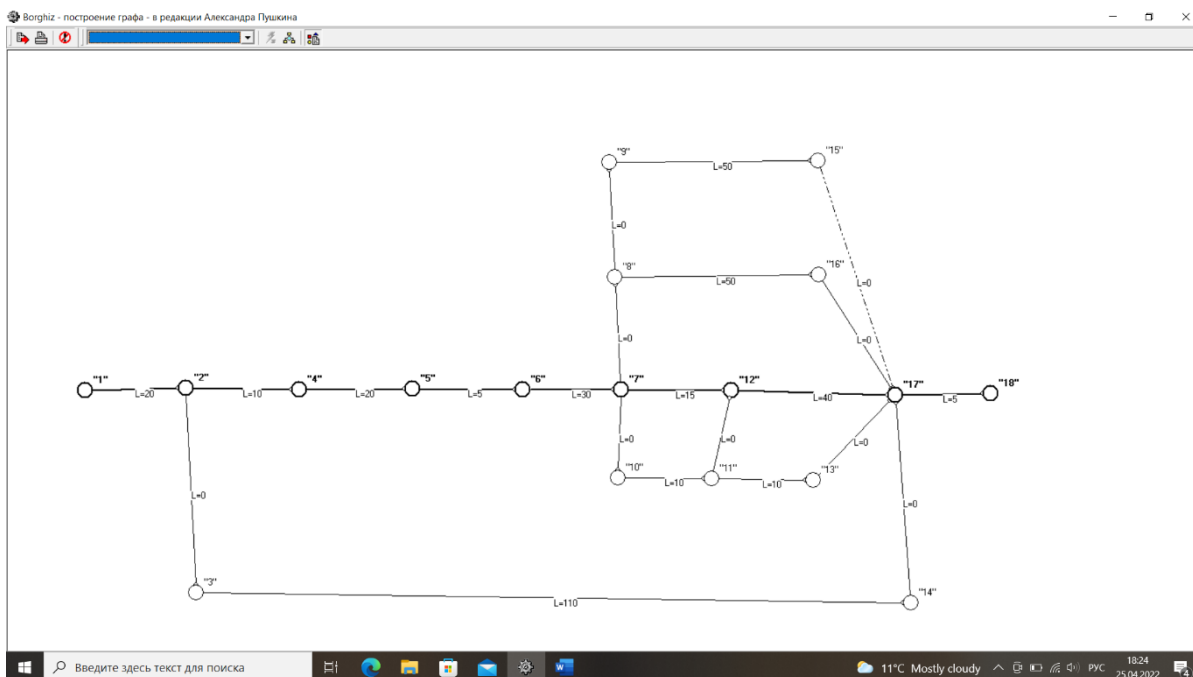


Рисунок 9 - Конечный результат в виде графика

Источник: собственная разработка авторов

ВЫВОДЫ

Таким образом, в ходе проведенного поиска по интернет источникам выявлено, что существует возможность реализовывать сетевые модели, создавать и рассчитывать сетевые графики по базовым подходам с помощью предлагаемых прикладных программных комплексов «NetGraph» [3], «Borghiz» [4].

Но стоит отметить, что, работая посредством названных программ, закрепляется навык и отрабатывается механизм построения и расчета сетей, усваивается методика их расчета, однако строительное производство требует от программных комплексов более совершенного интерфейса, графики, функционала, привязки к строительным сметам, экспорта и импорта данных, более широких возможностей вывода результатов на печать и т.п.

Следовательно, целесообразно продолжить исследования и поиск более развитых программных комплексов для построения и расчета сетевых моделей строительства объектов, а актуальность данной задачи предопределена.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СН 1.03.04 – 2020. Организация строительного производства.
2. Пикус, Д. М. Организация и управление в строительстве: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / Д. М. Пикус, Н. И. Зайко. - Минск: РИВШ, 2021. - 166 с.: ил.
3. <https://netgraph.ru.uptodown.com/windows/download>. – Дата доступа: 06.04.2022.
4. http://prepod2000.kulichki.net/item_326.html. – Дата доступа: 06.04.2022.

REFERENCES

1. CN 1.03.04 - 2020. Organization of construction production.
2. Pikus, D. M. Organization and management in construction: textbook. At 2 h. Part 1 / D. M. Pikus, N. I. Zaiko. - Minsk: RIVSH, 2021. - 166 p. : ill.
3. <https://netgraph.ru.uptodown.com/windows/download>. – Date of access : 06.04.2022.
4. http://prepod2000.kulichki.net/item_326.html. – Date of access : 06.04.2022.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТИПОВЫЕ КОНТРАКТЫ FIDIC, КАК ФОРМЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЗАКАЗЧИКА И ПОДРЯДЧИКА

ПИКУС Д.М.¹, КУЗНЕЦОВА К.А.²

¹ канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры

«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

² инженер-специалист по недвижимости, специалист

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время рост эффективности строительной отрасли происходит в том числе за счет изменения структур и принципов управления. Наблюдается рост количества инженерных организаций, руководителей проекта, изменяются структуры управления строительными организациями, что развивается соответствующими нормативными правовыми актами и техническими нормативно-правовыми актами. Сложившееся четкое и однозначно определенное разграничение полномочий, прав и ответственности между участниками строительства заменяется на разнообразные организационные формы управления инвестиционными проектами. Вместе с традиционно понимаемыми функциями заказчика, застройщика, генерального подрядчика и др. имеют место новые роли и новые участники инвестиционного процесса, что в свою очередь приводит к возникновению новых методов управления процессами в строительной деятельности.

В строительной сфере зарубежные инвесторы, банки, застройщики и подрядные организации выбирают использование стандартов и типовых договорных конструкций, которые основаны на партнерской модели отношений. Наиболее распространенными из них считаются стандарты и проформы контрактов Международной Федерации инженеров-консультантов (Fédération Internationale Des Ingénieurs-Conseils – FIDIC). Федерация проводит обширную деятельность по стандартизации договоров в различных сферах строительства. Основные усилия FIDIC направляет на формирование и издание типовых условий контрактов для регулирования отношений между участниками международных инвестиционно-строительных процессов и честного разделения рисков.

Исследование практики использования типовых контрактов FIDIC является актуальным, результатом которого будет являться достижение целей инвестиционного проекта в строительстве с оптимальными показателями.

Ключевые слова: инвестиционный проект в строительстве, управление проектом, схема управления проектом, типовые контракты, застройщик, подрядчик, инженер-консультант.

FIDIC INTERNATIONAL STANDARD CONTRACTS AS FORMS OF RELATIONSHIP BETWEEN CUSTOMER AND CONTRACTOR

PIKUS D.M.¹, KUZNETSOVA K.A.²

¹ PhD in Technical, associate professor, Associate professor of the Department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

² real estate engineer, specialist

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

At present the growth in the efficiency of the construction industry is due to changes in the structures and principles of management. There is an increase in the number of engineering

organizations, project managers, the management structures of construction organizations are changing, which is being developed by the relevant regulatory legal acts and technical regulatory legal acts. The existing clear and unambiguously defined delimitation of powers, rights and responsibilities between construction participants is being replaced by various organizational forms of investment project management. Along with the traditionally understood functions of the customer, developer, general contractor, etc., there are new roles and new participants in the investment process, which in turn leads to the emergence of new methods of process management in construction activities.

In the construction industry, foreign investors, banks, developers and contractors choose to use standards and standard contractual structures based on a partnership model of relations. The most common of these are the standards and proforma contracts of the International Federation of Consulting Engineers (Fédération Internationale Des Ingénieurs-Conseils - FIDIC). The Federation conducts extensive activities to standardize contracts in various areas of construction. FIDIC directs its main efforts to the formation and publication of standard terms of contracts to regulate relations between participants in international investment and construction processes and to share risks fairly.

The study of the practice of using standard FIDIC contracts is relevant, the result of which will be the achievement of the goals of an investment project in construction with optimal performance.

Key words: investment project in construction, project management, project management scheme, standard contracts, developer, contractor, consulting engineer.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время рост эффективности строительной отрасли в Республике Беларусь происходит в том числе за счет изменения структур и принципов управления. Наблюдается рост количества инженерных организаций, руководителей проекта, изменяются структуры управления строительными организациями, что развивается соответствующими нормативными правовыми актами и техническими нормативными правовыми актами.

Сегодня применяется термин инвестиционный проект в строительстве, под которым понимается совокупность документов и организационно-технических мероприятий, связанных с инвестированием средств в объекты капитального строительства в процессе проведения предпроектных, проектных, строительных, пусконаладочных и иных работ, а также работ по вводу объекта в эксплуатацию [1]. Также используется термин управление проектом, под которым подразумевается осуществление деятельности по планированию, делегированию, мониторингу и контролю всех аспектов проекта, а также мотивирование всех участников проекта для достижения его целей в рамках оговоренных сроков, стоимости, качества, объема работ, выгод и рисков [1].

Сложившееся четкое и однозначно определенное разграничение полномочий, прав и ответственности между участниками строительства заменяется на разнообразные организационные формы управления инвестиционными проектами. Вместе с традиционно понимаемыми функциями заказчика, застройщика, генерального подрядчика и др. имеют место новые роли и новые участники инвестиционного процесса, что в свою очередь приводит к возникновению новых методов управления процессами в строительной деятельности.

В итоге, под управлением проектом подразумевается планирование, организация и контроль трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов проекта, направленные на эффективное достижение целей проекта, а инструментом для достижения целей являются:

- генподрядная схема управления проектом;
- подрядная схема управления проектом;
- схема строительства объекта «под ключ», используемые в Республике Беларусь.

Под генподрядной схемой управления проектом понимают «организационную форму участия заказчика в управлении проектом на договорной основе с генеральным проектировщиком и генеральным подрядчиком с осуществлением технического надзора, поставки отдельных видов технологического оборудования, инвентаря и мебели» [2].

Согласно Постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 24 сентября 2021 г. № 548 «Об административных процедурах, осуществляемых в отношении субъектов хозяйствования» все административные процедуры на стадии разрешительной документации должны проходить через РУП «Институт «БелНИИС». Обязательное обращение на данной стадии в стороннюю инженерную организацию, таким образом, делает генподрядную схему управления проектом невозможной к применению.

Подрядная схема управления проектом это «организационная форма участия заказчика в управлении проектом путем заключения договоров с проектировщиками, подрядными организациями на осуществление отдельных видов работ, включая технический надзор за строительством с выполнением собственными силами поставки технологического оборудования, инвентаря и мебели» [2].

К недостаткам данной схемы управления проектом относят сложность выявления ответственных за недостатки в ходе строительства и конечном результате, трудный процесс координации для заказчика строительной деятельности в части отношений различных подрядчиков и поставщиков. Но в тоже время заказчик может поручить одному из подрядчиков работу по координации строительного процесса (полностью или частично).

Схема строительства «под ключ» (долевое строительство) это «осуществление строительной деятельности управляющей организацией (проектно-строительным предприятием) по созданию объекта недвижимости на продажу с выполнением функций инвестора, заказчика, генерального проектировщика и генерального подрядчика с передачей готового к эксплуатации объекта собственникам» [2].

При данной схеме основной риск за реализацию проекта переходит на подрядчика, а заказчик занимает в проекте наблюдательную и неактивную роль.

Заключение договора по схеме строительства объекта «под ключ» перекладывает все риски заказчика на профессионального субъекта строительной деятельности – генерального подрядчика. Однако определены и недостатки такой схемы строительства:

- заказчик по договору на строительство объекта «под ключ» не имеет полномочий для принятия решений на промежуточных стадиях строительства. Внесение им изменений в утвержденную проектную документацию, изменение параметров возводимого объекта возможно только по согласованию с подрядчиком и за дополнительную плату.

- заказчик на подготовительной стадии, как правило, не в состоянии конкретно и полно сформулировать требования к возводимому объекту строительства;

- принятие подрядчиком на себя рисков влечет их денежную оценку и существенное общее удорожание строительства объекта.

В итоге, заключение такого договора может повлечь для заказчика строительство объекта, не в полной мере соответствующего его ожиданиям и требованиям по цене, существенно превышающей планируемый объем инвестиций.

Таким образом, выбор схемы управления проектом зависит от ряда факторов, влияние на которые оказывает заказчик и условия строительства. Целесообразно рассмотреть зарубежные организационные формы участия заказчика в управлении проектом и практику их применения. Результат может послужить формированию и аккумулированию в сложившейся системе рационального опыта, для его учета и распространения, и достижения целей инвестиционного проекта в строительстве с оптимальными показателями всеми его участниками.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В строительной сфере зарубежные инвесторы, банки, застройщики и подрядные организации выбирают использование стандартов и типовых договорных конструкций, которые основаны на партнерской модели отношений. Наиболее распространенными из них считаются стандарты и проформы контрактов Международной Федерации инженеров-консультантов (Fédération Internationale Des Ingénieurs-Conseils – FIDIC).

В результате поиска независимых экспертов-консультантов для Всемирной выставочной ярмарки в 1913 году ряд инженеров-консультантов встретились, чтобы обсудить возможность формирования глобальной федерации. Встреча увенчалась успехом, поскольку 22 июля 1913 года она привела к официальному учреждению FIDIC, Международной федерации инженерных советов, а позднее Международной федерации инженеров-консультантов. С годами Федерация постепенно превратилась в действительно глобальную организацию, в которой ассоциации представляют страны из всех регионов мира. Сегодня роль FIDIC стала важной для консалтинговой инженерной отрасли. FIDIC не только представляет страны, в которых расположены ассоциации-члены, она стала голосом инженерно-консалтинговой отрасли в глобализированном мире [3].

При основании FIDIC ее цель состояла в создании международной методологической базы, регламентирующей деятельность инженеров-консультантов. В дальнейшем функции FIDIC расширились – с 60-х годов XX века федерация проводит обширную деятельность по стандартизации договоров в различных сферах строительства. Основные усилия FIDIC направляет на формирование и издание типовых условий контрактов для регулирования отношений между участниками международных инвестиционно-строительных процессов и честного разделения рисков.

В настоящий момент основной пакет рекомендаций FIDIC включает следующие типовые контракты:

- «Красная книга» – условия договора на строительство;
- «Желтая книга» – условия договора на поставку оборудования, проектирование и строительство;
- «Серебряная книга» – условия договора для проектов, выполняемых «под ключ»;
- «Зеленая книга» – краткая форма договора;
- «Золотая книга» – условия контракта на проектирование, строительство и эксплуатацию объектов;
- «Белая книга» – типовой договор между заказчиком и консультантом на оказание услуг.

FIDIC предоставляет подробнейшие рекомендации для использования своих типовых договоров. Рекомендации FIDIC доступны для всех стран мира, переведены на различные языки, используются Международным банком реконструкции и развития и Европейским банком реконструкции и развития, государственными и частными застройщиками в разных строительных проектах регионального или международного уровней.

Общие правила и типовые контрактные формы не должны конфликтовать с местным законодательством и особенностями конкретных проектов. Этот вопрос решается путем разделения каждой проформы FIDIC на две части, связанные между собой.

Первая часть – «Общие условия контракта» – юридически выверенные положения договора, подходящие для любого строительного проекта, защищены авторским правом на интеллектуальную собственность и не могут быть изменены.

Вторая часть – «Условия для особого применения», – связана с первой частью перекрестными ссылками и предоставляет возможность принять в расчет условия, следующие из требований местного законодательства и особенностей проекта. Стандартного варианта второй части типовых контрактов FIDIC нет. Эта часть разрабатывается для каждого конкретного договора, но также имеются указания по подготовке контрактных положений. Например, изменение стоимости работ в процессе строительства для разных обстоятельств.

Выбор соответствующего типа договора зависит от схемы организации проекта и методов его управления.

«Красная книга» применяется для подрядной схемы, когда выполнение строительных или инженерных работ осуществляется по проекту, разработанному застройщиком или его представителем – инженером. Застройщик разрабатывает техническую документацию, контролирует стоимость, процесс и результаты работ на каждом этапе. Тогда, как правило, стоимость договора показывает подлежащую изменениям предварительную оценку, а реальная

оплата подрядчику рассчитывается на основании выполненных работ методом единичных расценок (определение стоимости строительства путем калькулирования в текущих ценах и тарифах элементов затрат, необходимых для реализации проекта). По проформе «Красной книги» подрядчик принимает на себя минимальные строительные риски, которые связаны с качеством материальных ресурсов, задержкой исполнения работ и обязанностью ликвидации их недостатков.

«Желтая книга» применяется для подрядной схемы, когда подрядчик, руководствуясь требованиями застройщика, подготавливает проект и проводит строительные-монтажные работы. Оплата подрядчику производится паушальными платежами (единовременные платежи, при которых не производится распределение платежей между отдельными наименованиями товаров и услуг) при достижении конкретных результатов. Помимо строительных рисков традиционной схемы, также подрядчик несет риски, связанные с возможной корректировкой объема работ.

«Серебряная книга» применяется чаще всего при строительстве «под ключ» готового к эксплуатации объекта, когда подрядчик берет на себя всю ответственность за создание и осуществление проекта. В данном случае важна достоверность оценки его сроков и итоговой стоимости. В рамках такого договора подрядчик выполняет функции проектировщика и поставщика, осуществляет все виды строительных и инженерных работ, сдает объект строительства в эксплуатацию и несет ответственность за результаты проекта, в том числе за правильность выполнения требований застройщика и непредусмотренные обстоятельства.

«Зеленая книга» применяется для проектов с малым объемом инвестиций или для сравнительно несложных, повторяющихся или краткосрочных видов работ. В договорах такого типа подрядчик работает по проекту застройщика.

«Золотая книга» применяется для договоров на проектирование, строительство и эксплуатацию объектов. Применяются для концессионных (форма государственно-частного партнерства, вовлечение частного сектора в эффективное управление государственной собственностью или в оказание услуг, обычно оказываемых государством, на взаимовыгодных условиях) и подобных им схем управления проектом со сроком 20 и более лет.

«Белая книга» координирует взаимоотношения застройщика и инженера-консультанта при строительстве объектов «под ключ» с привлечением иностранных инвестиций.

FIDIC считает стороннего инженера-консультанта основным элементом в процессе развития строительной отрасли. Инженер-консультант принимают участие в предпроектных работах и подготовке данных по проектной документации на строительство объекта. Согласно заключенному договору, представляет интересы заказчика в государственных надзорных органах и других органах государственной власти, деловых взаимоотношений на предприятиях (организациях) всех форм собственности. Участвует в проведении технического надзора в течение всего периода строительства объекта. В случае принятия решения о консервации объекта участвует в разработке необходимых мероприятий, определении сроков их выполнения и организации контроля за их выполнением.

Использование проформы FIDIC в Республике Беларусь увеличивается пропорционально увеличению количества реализуемых инвестиционных проектов. Как правило, проформы FIDIC используются при реализации крупных инфраструктурных проектов, особенно часто – в случае финансирования инвестиционных проектов международными банками.

Согласно [4] «договорные отношения между заказчиком и подрядчиком при их согласии могут регулироваться путем применения международных типовых контрактов Международной федерации инженеров-консультантов (FIDIC) с учетом необходимости соблюдения требований законодательства, в том числе настоящих Правил».

Практика применения типовых договоров FIDIC в Республике Беларусь сегодня имеет преимущества и недостатки. Таким образом, к преимуществам относят:

- типовые договоры могут быть применены к различным проектам в области промышленного и гражданского строительства;
- условия договоров тщательно проработаны и детализированы;

- типовые договоры FIDIC применяются международными подрядчиками и застройщиками, а также финансовыми институтами;
- применение данных типовых контрактов повышает престиж организации, так как говорит о высоком профессиональном уровне организации и гарантирует качество объекта строительства, соответствующее международным стандартам.

В свою очередь к основному недостатку типовых договоров FIDIC относят недостаточную адаптированность к законодательству Республики Беларусь.

ВЫВОДЫ

Сегодня Постановлением коллегии Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 05.07.2021 г. №155 «О типовых контрактах Международной федерации инженеров-консультантов» определена возможность использования типовых контрактов FIDIC. Разработаны методические рекомендации по применению типовых контрактов FIDIC с учетом требований законодательства Республики Беларусь в сфере строительства, утвержденные Постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 06.07.2021 г. № 67.

Таким образом, целесообразно исследовать практику использования типовых контрактов FIDIC в Республике Беларусь для формирования и аккумулирования рационального опыта, для его учета и распространения, и достижения целей инвестиционного проекта в строительстве с оптимальными показателями всеми его участниками.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТБ 2529-2018. Строительство. Управление инвестиционными проектами. Основные положения.
2. ТКП 45-1.02-298-2014 (с изм.) (02250). Строительство. Предпроектная (предынвестиционная) документация. Состав, порядок разработки и утверждения.
3. International Federation Of Consulting Engineers [Electronic resource]. – Access mode: <https://fidic.org>. – Date of access: 03/24/2022.
4. Правила заключения и исполнения договоров строительного подряда, утвержденные постановлением Совета Министров РБ от 15.09.1998 г. № 1450 (с изм. и доп.).

REFERENCES

1. STB 2529-2018. Construction. Investment project management. Basic provisions.
2. ТКП 45-1.02-298-2014 (as amended) (02250). Construction. Pre-design (pre-investment) documentation. Composition, development and approval procedure.
3. International Federation Of Consulting Engineers [Electronic resource]. – Access mode: <https://fidic.org>. – Date of access: 03/24/2022.
4. Rules for the conclusion and execution of construction contracts, approved by the resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus of 15.09.1998, No. 1450 (with amendments and additions).

СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ, КАК ИНСТРУМЕНТ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ПИКУС Д.М.¹, КУЗНЕЦОВА К.А.²

¹ канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры
«Экономика, организация строительства и управление
недвижимостью»

² инженер-специалист по недвижимости, специалист
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В контексте Указа Президента Республики Беларусь «О мерах по совершенствованию строительной деятельности» от 14.01.2014 г. № 26, в Республике Беларусь происходит поэтапное изменение структур и принципов управления в строительных организациях для динамического реагирования на изменчивость условий функционирования на рынке строительных услуг. Понятие жизненного цикла продукции строительства трансформируется в жизненный цикл проекта, введены термины инвестиционный проект в строительстве, управление проектом и др. Реализация крупных проектов строительства требует участия многих организаций в этом процессе. Наряду с традиционно понимаемыми функциями заказчика, застройщика, генерального подрядчика и др. появляются новые роли и новые участники инвестиционного процесса, что в свою очередь приводит к возникновению новых методов управления процессами в строительной деятельности.

В целях определения правил управления конкретным проектом, требований, необходимых для его успешного завершения и достижения запланированных результатов, разрабатывается план управления проектом, схему управления которым принимает заказчик.

Исследование организационных форм участия заказчика в управлении проектом с учетом происходящих трансформаций является актуальным, результатом которого будет являться достижение целей инвестиционного проекта в строительстве с оптимальными показателями.

Ключевые слова: продукция строительной деятельности, инвестиционный проект в строительстве, управление проектом, стадии реализации проекта, прединвестиционная стадия, предпроектная документация, план управления проектом, схема управления проектом.

PROJECT MANAGEMENT SCHEMES AS A TOOL FOR ACHIEVING THE OBJECTIVES OF THE INVESTMENT PROJECT IN CONSTRUCTION

PIKUS D.M.¹, KUZNETSOVA K.A.²

¹ PhD in Technical, associate professor, Associate professor of the

Department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

² real estate engineer, specialist

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

In the context of the Decree of the President of the Republic of Belarus "On measures to improve construction activities" dated January 14, 2014 No. 26, in the Republic of Belarus there is a gradual change in the structures and management principles in construction organizations to dynamically respond to the variability of the operating conditions in the construction services market. The concept of the life cycle of construction products is transformed into the life cycle of the project, the terms

investment project in construction, project management, etc. have been introduced. The implementation of large construction projects requires the participation of many organizations in this process. Along with the traditionally understood functions of the customer, developer, general contractor, etc., new roles and new participants in the investment process appear, which in turn leads to the emergence of new methods of process management in construction activities.

In order to determine the rules for managing a specific project, the requirements necessary for its successful completion and achieving the planned results, a project management plan is developed, the management scheme for which is accepted by the customer.

The study of the organizational forms of the customer's participation in project management, taking into account the ongoing transformations, is relevant, the result of which will be the achievement of the goals of the investment project in construction with optimal performance.

Key words: products of construction activities, investment project in construction, project management, stages of project implementation, pre-investment stage, pre-project documentation, project management plan, project management scheme.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, с целью дальнейшего роста эффективности строительной отрасли, в Республике Беларусь происходит поэтапное изменение структур и принципов управления в строительных организациях для динамического реагирования на изменчивость условий функционирования на рынке строительных услуг. Увеличивается количество инженерных организаций, руководителей проекта, внедряются проектные структуры, проектное управление, проектный офис. Указанные тенденции развивает Указ Президента Республики Беларусь от 14.01.2014 г. № 26 «О мерах по совершенствованию строительной деятельности», а также СТБ 2529-2018 «Строительство. Управление инвестиционными проектами. Основные положения», СТБ ISO 21500-2015 «Руководство по менеджменту проекта», ТКП 45-1.02-298-2014 (с изм.) (02250) «Строительство. Предпроектная (предынвестиционная) документация. Состав, порядок разработки и утверждения», Инструкция о порядке оказания инженерных услуг в строительстве, утвержденная постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 10.05.2011 г. № 18).

Известно, что у любой продукции есть жизненный цикл, под которым понимается совокупность взаимосвязанных процессов последовательного изменения состояния продукции от обоснования ее разработки до окончания эксплуатации и последующей ликвидации; и стадии жизненного цикла, т. е. части жизненного цикла продукции, характеризующиеся совокупностью выполняемых работ и их конечными результатами – исследование и проектирование; разработка; изготовление (производство); поставка; эксплуатация; ликвидация.

Сданный в эксплуатацию объект является продукцией строительной деятельности (строительства), у которой также существует жизненный цикл и стадии жизненного цикла. Используются следующие понятия жизненного цикла продукции строительства:

- инвестиционный цикл – период времени, в течение которого за счет средств заказчиков создается продукция строительства в виде законченных зданий и сооружений, либо отдельных работ, начиная от идеи до ввода в эксплуатацию;

- строительный инвестиционный цикл – совокупность всех видов деятельности, обеспечивающих получение конкретной строительной продукции или период от начала финансирования строительства до момента, когда построенный строительный объект сам способен приносить доход, который можно расходовать на новые инвестиции.

А к стадиям жизненного цикла продукции строительства относят:

- предынвестиционную стадию, на которой принимается окончательное решение (заказчиком, инвестором) о целесообразности реализации инвестиционного проекта, разрабатывается бизнес-план, проводится подготовка исходных данных для расчета проекта, определяются схемы и источники финансирования проекта, инвесторы;

- инвестиционную стадию, которая включает в себя инженерно-строительное и технологическое проектирование, инженерные изыскания, строительство зданий и сооружений, приобретение оборудования и ввод объекта в эксплуатацию;

- эксплуатационную стадию, предусматривающую функционирование объекта, выполнение работ по его реконструкции, модернизации, финансово-экономическому и экологическому оздоровлению;

- ликвидационную стадию, на которой осуществляется ликвидация объекта, в случае морального и физического износа на основании принятия в установленном порядке соответствующего решения.

Но с учетом нарастающих изменений понятие жизненного цикла продукции строительства трансформируется в «жизненный цикл проекта, который охватывает период времени от инвестиционного замысла до достижения целей заинтересованных сторон или досрочного прекращения проекта» [1, с. 15]. Вводится термин *инвестиционный проект в строительстве*, под которым понимается совокупность документов и организационно-технических мероприятий, связанных с инвестированием средств в объекты капитального строительства в процессе проведения предпроектных, проектных, строительных, пусконаладочных и иных работ, а также работ по вводу объекта в эксплуатацию; и термин *управление проектом*, т. е. осуществление деятельности по планированию, делегированию, мониторингу и контролю всех аспектов проекта, а также мотивирование всех участников проекта для достижения его целей в рамках оговоренных сроков, стоимости, качества, объема работ, выгод и рисков [1].

В [1] определены следующие стадии реализации проекта: предпроектная (предынвестиционная) стадия; освоение строительной площадки объекта; обеспечение проектной документацией; организация строительства объекта; финансирование, учет и отчетность; материально-техническое обеспечение объекта; приемка законченного строительством объекта; эксплуатация законченного строительством объекта в пределах гарантийного срока. А состав и содержание стадий определяются потребностями управления и контроля. Подробная детализация позволяет разделить проект на несколько обособленно управляемых элементов. Границами стадий являются точки принятия решений, состав которых зависит от организационного окружения проекта, что облегчает руководство проектом.

Реализация крупных проектов строительства требует участия многих организаций в этом процессе. В зависимости от специфики, размера и типа проекта в его реализации могут принимать участие от одной до нескольких десятков организаций и отдельных специалистов. У каждой из них свои функции, степень участия в проекте и мера ответственности за его реализацию.

Сложившееся четкое и однозначно определенное разграничение полномочий, прав и ответственности между участниками строительства, постепенно заменяется на разнообразные организационные формы управления инвестиционными проектами. Наряду с традиционно понимаемыми функциями заказчика, застройщика, генерального подрядчика и др. появляются новые роли и новые участники инвестиционного процесса, что в свою очередь приводит к возникновению новых методов управления процессами в строительной деятельности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что возведение всех зданий и сооружений начинается с предынвестиционной стадии, кроме зданий и сооружений, относимых к пятому классу сложности по СН 3.02.07-2020 «Объекты строительства. Классификация».

После возникновения инвестиционного замысла, т. е. целесообразности того или иного строительства перед тем, как приступить к проектированию и строительству выбранных объектов, заказчику (застройщику, инвестору) необходимо решить ряд вопросов, связанных с уточнением целесообразности намеченного строительства, выбором его места, определением источников

финансирования и т. п. Решение этих вопросов и объединяется в самостоятельный этап, называемый предынвестиционной стадией.

В соответствии с ТКП 45-1.02-298-2014 «Строительство. Предпроектная (предынвестиционная) документация. Состав, порядок разработки и утверждения», предынвестиционная стадия состоит из четырех этапов:

1-й этап – поиск бизнес-идеи, оценка необходимости и технической возможности ее осуществления, создание инвестиционного замысла проекта в виде декларации о намерениях, в которой определены задачи инвестирования, назначение, место размещения объекта строительства, мощность, влияние намечаемой деятельности на окружающую природную среду, представлена оценка возможностей инвестирования и достижения намеченных технико-экономических показателей;

2-й этап – оформление инвестором (заказчиком) декларации о намерениях для получения пакета разрешительной документации на проектирование и строительство;

3-й этап – подготовка и выдача пакета разрешительной документации на строительство и принятие решения о разработке предпроектной документации;

4-й этап – разработка и утверждение предпроектной документации.

В результате прохождения 1-3 этапов при всех положительных решениях заказчик (инвестор) получает земельный участок, разрешение на строительство объекта и архитектурно-планировочное задание. Далее заказчиком разрабатывается предпроектная документация.

Под предпроектной документацией понимают «комплекс документов о результатах предынвестиционных исследований, предшествующий принятию инвестором (заказчиком) решения о реализации инвестиционного проекта, корректировке инвестиционного замысла или отказа от дальнейшей реализации проекта, включающая обоснования инвестиций, план управления проектом и (или) задание на проектирование» [2].

В свою очередь план управления проектом это «документированный и согласованный заинтересованными сторонами проекта план, содержащий ключевые требования к проекту, состав и сроки получения его результатов с изложением методов достижения целей и результатов проекта» [2].

В общем, под управлением проектом подразумевается планирование, организация и контроль трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов проекта, направленные на эффективное достижение целей проекта.

План управления проектом разрабатывается руководителем (управляющим) проекта в целях определения правил управления конкретным проектом, требований, необходимых для его успешного завершения и достижения запланированных результатов применительно к специфике проекта, применяемой схеме управления (принятой заказчиком/застройщиком) и методам контроля хода его реализации.

В Альбоме схем, определяющих последовательность действий при осуществлении инвестиционного проекта в строительстве, раскрывающих основные стадии этого процесса (от инвестиционного замысла до введения в эксплуатацию построенного объекта и его государственной регистрации) и установленные законодательством требования (условия, административные процедуры), соблюдение которых обязательно при прохождении этих стадий, утвержденном постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 19.03.2018 № 14, описываются следующие основные схемы управления проектами:

- генподрядная схема управления проектом;
- подрядная схема управления проектом;
- схема строительства объекта «под ключ».

Для сравнительного анализа последовательности действий основных участников предынвестиционной стадии по вышеуказанным схемам управления проектом данные, представленные в [4], сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Сравнительная таблица схем управления проектом:

	Инициатор проекта	Заказчик, застройщик	Проектировщик	Инженерная организация
Генподрядная схема управления проектом	Обоснование необходимости в результатах проекта, оценка инвестиционных возможностей, предварительное определение источников и объемов инвестиций. Определение целей инвестирования, в т.ч: результатов проекта (товаров, работ и услуг), выгод и коммерческих результатов проекта [4].	Определение предварительных параметров проекта (разработка декларации о намерениях). Получение разрешительной документации на строительство объекта. Выбор разработчиков предпроектной документации и заключение договоров на выполнение работ. Утверждение задания на проектирование [4].	Разработка обоснований инвестиций и бизнес-плана. Разработка задания на проектирование [4].	
Подрядная схема управления проектом	Обоснование необходимости в результатах проекта, оценка инвестиционных возможностей, предварительное определение источников и объемов инвестиций. Определение целей инвестирования, в т.ч: результатов проекта (товаров, работ и услуг), выгод и коммерческих результатов проекта. Определение предварительных параметров проекта (разработка декларации о намерениях). Получение разрешительной документации на строительство объекта. Выбор исполнителей и заключение договоров на выполнение работ. Разработка обоснований инвестиций и бизнес-плана. Разработка и утверждение задания на проектирование [4].			
Схема строительства объекта «под ключ»	Обоснование необходимости в результатах проекта, оценка инвестиционных возможностей, предварительное определение	Выбор инженерной организации и заключение договора на комплексное управление	Разработка разделов инвестиционного замысла. Разработка обоснований инвестиций.	Инженерно-консультационные услуги по осуществлению функций заказчика. Управление разработкой замысла проекта, в т. ч.:

	Инициатор проекта	Заказчик, застройщик	Проектировщик	Инженерная организация
	источников и объемов инвестиций. Определение целей инвестирования, в т.ч: результатов проекта (товаров, работ и услуг), выгод и коммерческих результатов проекта. Определение (выбор, назначение) заказчика, застройщика [4].	строительной деятельностью. Согласование выбора исполнителей, подписание договоров, подписание актов. Утверждение протоколов выбора исполнителей, подписание договоров, оплата выполненных работ. Принятие инвестиционного решения: утверждение ТЭП, определение ключевых параметров проекта. Утверждение задания на проектирование [4].	Разработка задания на проектирование [4].	выбор исполнителей, подготовка договоров и заданий на выполнение работ, техническая приемка результатов. Получение разрешительной документации на строительство объекта. Управление разработкой обоснований инвестиций и бизнес-плана проекта, в т.ч.: выбор исполнителей, подготовка договоров и заданий на выполнение работ, техническая приемка результатов. Техническое задание на проектирование [4].

Источник: собственная разработка автора на основании [4]

Под генподрядной схемой управления проектом понимают «организационную форму участия заказчика в управлении проектом на договорной основе с генеральным проектировщиком и генеральным подрядчиком с осуществлением технического надзора, поставки отдельных видов технологического оборудования, инвентаря и мебели» [2].

Подрядная схема управления проектом это «организационная форма участия заказчика в управлении проектом путем заключения договоров с проектировщиками, подрядными организациями на осуществление отдельных видов работ, включая технический надзор за строительством с выполнением собственными силами поставки технологического оборудования, инвентаря и мебели» [2].

Исходя из данных, изложенных в таблице 1, в подрядной схеме управления проектом заказчик (инвестор) распределяет обязанности между участниками строительного процесса и связан с ними (проектировщиками, подрядчиками, поставщиками, организациями, осуществляющими технический надзор) большим количеством договоров. Помимо этого, он обязан сам выполнять множество обязательств – получить исходно-разрешительную документацию, провести процедуры закупки, приобрести оборудование, включенное в его объем поставки. Для оказания поддержки при выполнении отдельных из данных обязательств заказчик может воспользоваться услугами инженера.

К недостаткам данной схемы управления проектом относят сложность выявления ответственных за недостатки в ходе строительства и конечном результате, трудный процесс координации для заказчика строительной деятельности в части отношений различных

подрядчиков и поставщиков. Но в тоже время заказчик может поручить одному из подрядчиков работу по координации строительного процесса (полностью или частично).

Для передачи рисков несоответствующего выполнения работ отдельными подрядчиками заказчик может заключить договор на строительство объекта «под ключ».

Схема строительства «под ключ» (долевое строительство) это «осуществление строительной деятельности управляющей организацией (проектно-строительным предприятием) по созданию объекта недвижимости на продажу с выполнением функций инвестора, заказчика, генерального проектировщика и генерального подрядчика с передачей готового к эксплуатации объекта собственникам» [2].

В соответствии с Правилами заключения и исполнения договоров строительного подряда, утвержденными постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15.09.1998 № 1450 “при строительстве объектов «под ключ» генеральный подрядчик по договору, заключенному на основании утвержденной предпроектной (предынвестиционной) документации, по договорной (контрактной) цене обязан: получить исходную и разрешительную документацию; обеспечить выполнение работ по проектированию, строительству; выполнить часть функций заказчика по управлению строительством, переданных ему на основании договора; обеспечить выполнение пусконаладочных работ, работ по приемке объекта в эксплуатацию и передаче его заказчику” [3].

При данной схеме основной риск за реализацию проекта переходит на подрядчика, а заказчик занимает в проекте наблюдательную и неактивную роль.

Заключение договора по схеме строительства объекта «под ключ» перекладывает все риски заказчика на профессионального субъекта строительной деятельности – генерального подрядчика. Однако определены и недостатки такой схемы строительства:

- заказчик по договору на строительство объекта «под ключ» не имеет полномочий для принятия решений на промежуточных стадиях строительства. Внесение им изменений в утвержденную проектную документацию, изменение параметров возводимого объекта возможно только по согласованию с подрядчиком и за дополнительную плату.

- заказчик на подготовительной стадии, как правило, не в состоянии конкретно и полно сформулировать требования к возводимому объекту строительства;

- принятие подрядчиком на себя рисков влечет их денежную оценку и существенное общее удорожание строительства объекта;

В итоге, заключение такого договора может повлечь для заказчика строительство объекта, не в полной мере соответствующего его ожиданиям и требованиям по цене, существенно превышающей планируемый объем инвестиций.

ВЫВОДЫ

Таким образом, выбор схемы управления проектом зависит от ряда факторов, влияние на которые оказывает заказчик (объем финансирования, квалификация собственного персонала, технологическая сложность объекта, наличие технической документации на объект) и условия строительства (порядок получения исходно-разрешительной документации, имеющиеся на рынке строительных работ подрядные организации, административные барьеры и др.).

Целесообразно детально исследовать организационные формы участия заказчика в управлении проектом и практику их применения, а также проанализировать факторы, влияющие на конечные результаты проекта. Результат может послужить формированию и аккумулированию в сложившейся системе рационального опыта, для его учета и распространения, и достижения целей инвестиционного проекта в строительстве с оптимальными показателями всеми его участниками.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТБ 2529-2018. Строительство. Управление инвестиционными проектами. Основные положения.
2. ТКП 45-1.02-298-2014 (с изм.) (02250). Строительство. Предпроектная (предынвестиционная) документация. Состав, порядок разработки и утверждения.
3. Правила заключения и исполнения договоров строительного подряда, утвержденные постановлением Совета Министров РБ от 15.09.1998 г. № 1450 (с изм. и доп.).
4. Альбом схем, определяющих последовательность действий при осуществлении инвестиционного проекта в строительстве, раскрывающих основные стадии этого процесса (от инвестиционного замысла до введения в эксплуатацию построенного объекта и его государственной регистрации) и установленные законодательством требования (условия, административные процедуры), соблюдение которых обязательно при прохождении этих стадий, утвержденный постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 19.03.2018 № 14.
5. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by>. – Дата доступа: 16.11.2021.

REFERENCES

1. STB 2529-2018. Construction. Investment project management. Basic provisions.
2. ТКП 45-1.02-298-2014 (as amended) (02250). Construction. Pre-design (pre-investment) documentation. Composition, development and approval procedure.
3. Rules for the conclusion and execution of construction contracts, approved by the resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus of 15.09.1998, No. 1450 (with amendments and additions).
4. An album of schemes that determine the sequence of actions in the implementation of an investment project in construction, disclosing the main stages of this process (from the investment concept to the commissioning of the constructed object and its state registration) and the requirements established by law (conditions, administrative procedures), the observance of which is mandatory for passing these stages, approved by the decree of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus dated 03.19.2018 No. 14.
5. National legal Internet portal of the Republic of Belarus [Electronic resource]. - Access mode: <https://pravo.by>. – Date of access: 11/16/2021.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ОБЪЕКТОМ

РАХУНОК И.О.¹, СУДОРЕВА Г.Д.²

¹студент специальности 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»

²старший преподаватель кафедры «Экономика,
организация строительства и управление недвижимостью»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Любой инвестиционно-строительный проект является успешным при условии своей экономической целесообразности на каждом из этапов своего жизненного цикла. Период эксплуатации является самым продолжительным и важным этапом, когда становится очевидной инвестиционная состоятельность проекта. Современные технологии информационного моделирования открывают новые возможности в оценке эффективности управления эксплуатацией объекта. В статье рассмотрены возможности применения BIM-технологии в управлении недвижимостью. Раскрываются основные проблемы, связанные с внедрением системы информационного моделирования зданий на этапе эксплуатации и дается характеристика процессам управления эксплуатацией объекта на основе информационной модели.

Ключевые слова: управление, BIM-технологии, мониторинг.

THE APPLICATION OF BIM-TECHNOLOGIES IN FACILITY MANAGMENT

RAKHUNOK I.O.¹, SUDOREVA H.D.²

¹student of the specialty 1-27 02 02 « Expertise and property management»

²Senior Lecturer at the Department of Economics,
Organization of Construction and Real Estate Management
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Any investment and construction project are successful upon condition its economic reasonability at each stage of its life cycle. Operation period is the longest and most important stage, when the project investment viability becomes obvious. Modern information modeling technologies open up new opportunities in assessing the operation effectiveness of the facility. The article discusses the possibility of attaching BIM technologies in real estate management. The main problems are associated with the system implementation of building information modeling at the operation stage. There are revealed and the characteristic of the processes of operating the facility based on the information model is given.

Keywords: management, BIM-technologies, monitoring.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее время характеризуется развитием техники и технологий, высоким уровнем заинтересованности населения в своем комфорте. Для дальнейшего развития отрасли и повышение её инвестиционной привлекательности необходимо переходить на новые виды технологий, основанных на единой информационной среде с возможностью расширения на другие платформы, на всех этапах жизненного цикла здания. Одним из таких методов является применение BIM-технологий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Этап эксплуатации является самым продолжительным в жизненном цикле объекта и может составлять 50 и более лет. Как свидетельствуют подсчеты, стоимость жизненного цикла от пяти до семи раз выше стоимости исходных инвестиций и в три раза превышает стоимость строительства. Существует колоссальная экономическая и экологическая потребность в том, чтобы управление вновь построенными и уже существующими объектами недвижимости осуществлялось максимально эффективным методом. Одним из таких методов является применение BIM-технологий.

Эффект достигается благодаря оптимизации и автоматизации ручных процессов передачи информации, например, исполнительной документации. При этом BIM-технологии также повышают точность данных и увеличивают эффективность эксплуатации с точки зрения скорости доступа к данным об объекте [1].

Модель BIM может быть использована для заранее определенных конкретных целей, широко известных как варианты использования. В современную эпоху технология BIM эволюционировала от базовых 3D и 4D измерений до более сложных 5D, 6D и 7D измерений. Что касается управления объектом, то здесь применяют 6D, 7D измерения.

6D – BIM 6-е измерение: Технология 6D BIM включает информацию о производителе компонента, дате установки, графике технического обслуживания, потребностях в энергии и информации о выводе из эксплуатации.

7D – BIM 7-е измерение: Целостная информация об управлении объектами на протяжении всего жизненного цикла.

Использование BIM в управлении эксплуатацией объектов.

BIM позволяет создать централизованную базу данных для профессионалов, которую можно использовать в качестве основы для поддержания здания с течением всего срока службы здания. BIM предоставляет полную базу данных о конструкции, сантехнической структуре, мебелировке, оборудовании, электрике и т.д. С мельчайшими подробностями о периоде обслуживания, руководствах, периоде замены и т.д.

Основные BIM-модели и их применение.

Для начала необходимо определить те параметры, которыми мы хотим управлять и анализировать в промышленных объектах. Стоит отметить, что на весь жизненный цикл объекта будет использоваться 3 вида информационных моделей:

1. Проектная.
2. Строительная.
3. Эксплуатационная.

Цифровые двойники

Цифровые двойники могут быть различных уровней или типов:

1. цифровой двойник изделия (основной продукции предприятий с дискретным производством);
2. цифровой двойник отдельной технологической установки/оборудования и технологических процессов, протекающих в ней;
3. цифровой двойник цеха или целого предприятия (актива).

Итак, создание цифрового актива заказчику/собственнику промышленных объектов возможно осуществить по двум основным сценариям:

1. Для вновь проектируемых объектов: разработка проекта, строительство, ввод в эксплуатацию, управление проектом и управление активом с применением технологии BIM, в результате чего создаются проектная, строительная и исполнительная модели, последняя из которых представляет основу для создания цифровых двойников, переход на техническое обслуживание и ремонт по фактическому состоянию (предиктивное обслуживание).;

2. Для существующих объектов, проектирование которых велось традиционным способом (2D): создание актуальной исполнительной модели объекта и сопутствующей ему инфраструктуры путем актуализации и цифровизации существующей рабочей и исполнительной документации с помощью технологий лазерного сканирования, фотограмметрии, аудит, актуализация и оцифровка исполнительной архивной документации по эксплуатируемому объекту.

Теперь, когда мы ознакомились с концепцией, можно взглянуть на принципиальную схему (рисунок 1) [3].

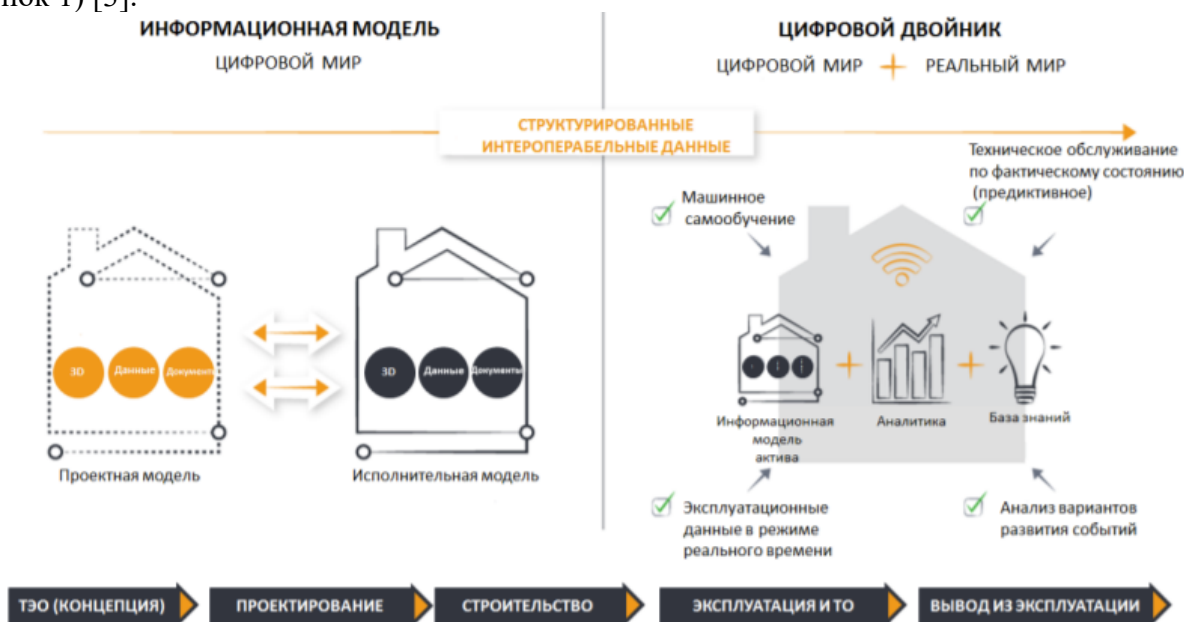


Рисунок 1 - От проектной к исполнительной информационной модели и к цифровому двойнику

Источник: собственная разработка автора на основании [3]

Система мониторинга строительных конструкций

Система мониторинга предназначена для оценки текущего состояния несущих конструкций здания в процессе его эксплуатации. Система обеспечивает выполнение следующих функций:

1. Периодический контроль напряженно-деформированного состояния конструкций.
2. При превышении измеренных значений система выдает информации о месте превышения проектных значений прочности и деформации.
3. Автоматическая регистрация событий в оперативной памяти системы, выдача отчетов о событиях в соответствии с запросом.
4. Оповещение о эвакуации людей.

Система работы мониторинга представлена на рисунке 2

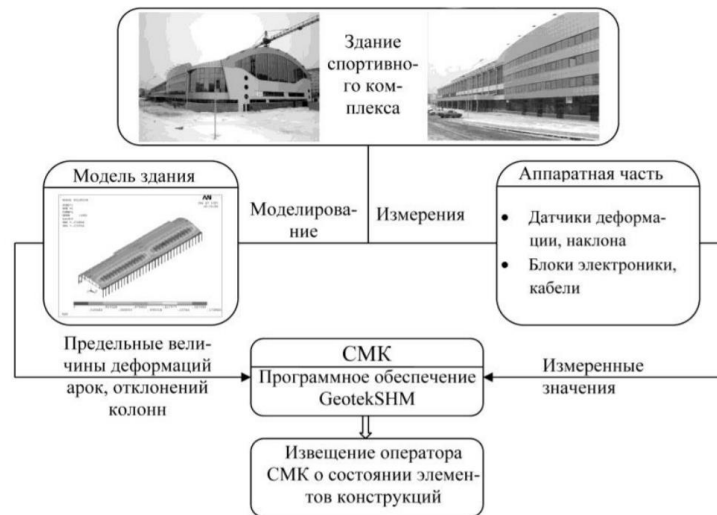


Рисунок 2 - Блок-схема взаимодействия аппаратной и расчетной частей системы мониторинга
 Источник: собственная разработка автора на основании [5]

Этап 1. Сигналы с датчиков считываются устройством сбора в аналоговом виде, затем преобразовываются в цифровой вид.

Этап 2. Результаты расчетов заносятся в базу данных компьютера и обновляются в процессе эксплуатации здания с периодом в один год.

Этап 3. Измеренные значения деформаций в арках и углов наклона колонн (этап 1) сравниваются с расчетными значениями (этап 2).[5]

Применение BIM-модели на примере эксплуатации производственного корпуса.

В связи с тем, что одним из основных факторов эффективности производственных объектов является процент загрузки своих производственных площадей, мною будет предложена концепция оптимизации эксплуатации и управления объектом при помощи использования BIM-7D, а именно использование:

1. Средств моделирования – Revit, Renga, ArchiCAD и т.п.;
2. Средств автоматизации - Dynamo, Python, Grasshopper и т.п.;
3. Базы данных - Microsoft BI, Excel, SQL и т.п

Этап 1 – управление эксплуатационной моделью Revit. Для этого я создаю отдельный план производственного этажа, разделенного на функциональные зоны на рисунках 3 и 4 (отфильтрованного по функциональным зонам) и экспликацию помещений на рисунке 5.

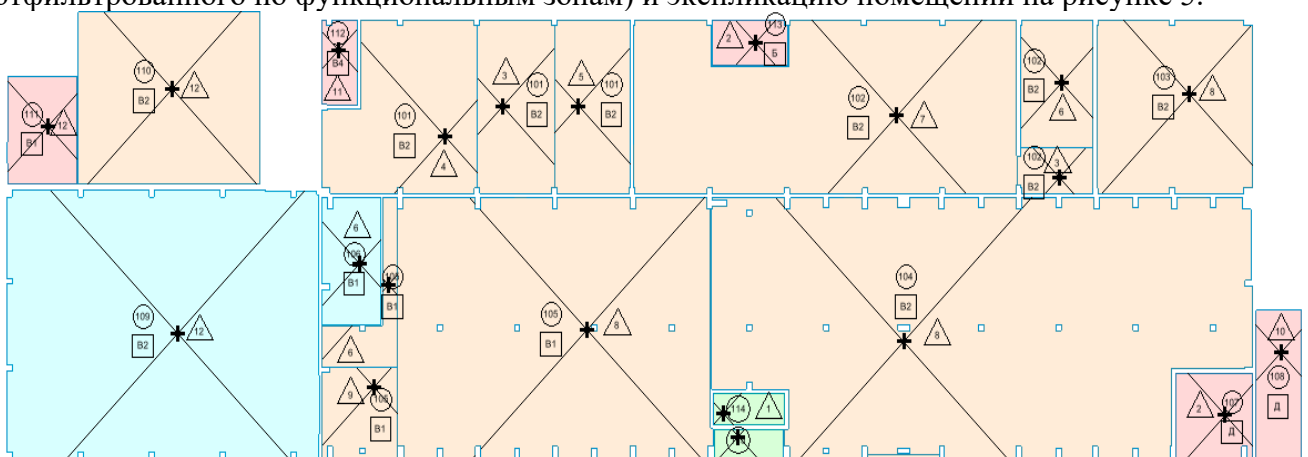
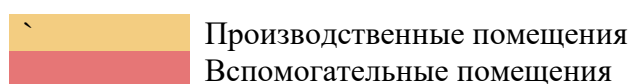


Рисунок 3 – план этажа по функциональному назначению
 Источник: собственная разработка автора



Складские помещения
 Архитектурные помещения

Рисунок 4 – расшифровка цветового обозначения помещений
 Источник: собственная разработка автора

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
101	Цех раскроя	266,03	В2
102	Цех прессования	402,59	В2
103	Цех шпонирования	143,75	В2
104	Цех № 1 (участок станков ЧПУ, участок шлифовки)	676,79	В2
105	Цех покраски	493,96	В1
106	Кладовая упаковки	39,64	В1
107	Тепловой пункт	34,60	Д
108	Компрессорная	37,62	Д
109	Помещение временного хранения (перед отгрузкой)	444,94	В2
110	Цех прессования	167,37	В2
111	Котельная	39,99	В1
112	РУ-0,4 кВ	15,81	В4
113	Венткамера	18,23	Б
114	Лестничная клетка	11,95	
115	Тамбур	10,85	

Рисунок 5 – Экспликация помещений
 Источник: собственная разработка автора

Этап 2 – При помощи языка визуального программирования Dymato создан скрипт (концепция представлена на рисунке 6) для выгрузки данных в базу данных, в которой мы будем анализировать загруженность площадей и их состояние, тем самым получая аналитику автоматизированным способом и в режим «live».

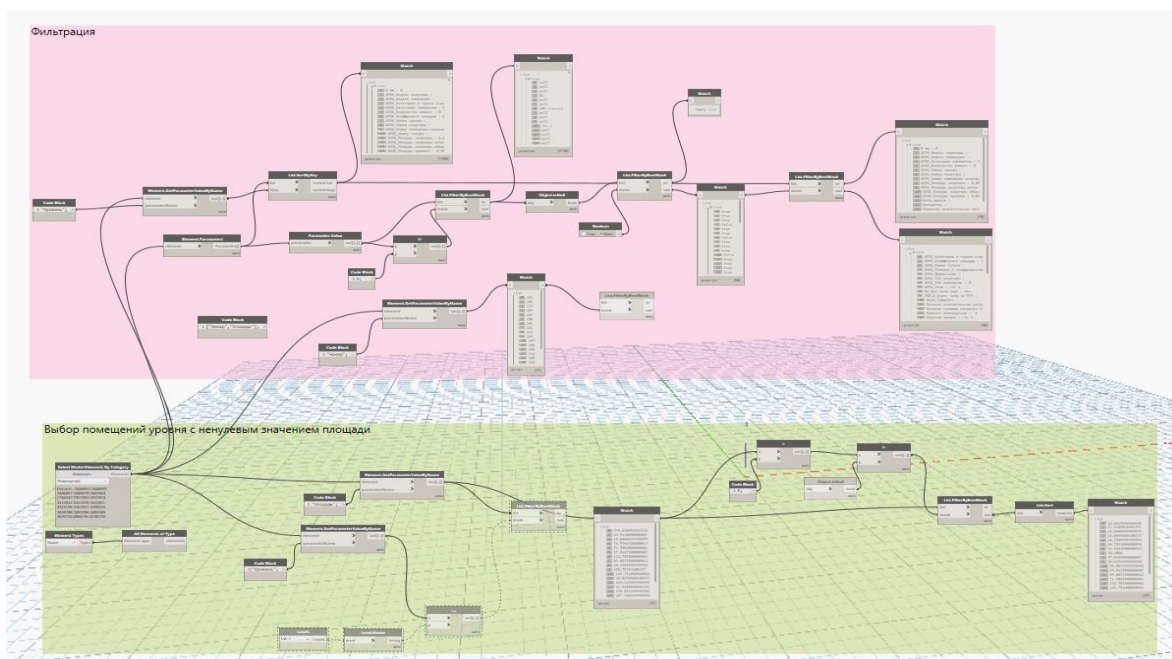


Рисунок 6 - Скрипт Dynamo (концепция реализации)

Источник: собственная разработка автора

Этап 3 - База данных.

Будем использовать для концепции Microsoft Excel, и экспортируем данные. Полученные данные можно использовать следующим образом:

Ситуация 1: например, помещение 1, разделенное на 3 части, не используется на 100 процентов и одна из частей не используется, однако загружен цех прессования, т. к. сейчас востребована другая продукция и мы можем использовать неиспользуемый цех (демонстрация площадей на рисунках 7,8).

Тип пола взят за параметр лишь условно, параметры могут быть разными и их количество неограниченно, так, от пола зависит какое оборудование мы можем поставить и какие работы там производить (таблица 1).

Таблица 1 – экспликация помещений.

Номер	Наименование	Площадь	Назначение	Пол
101	Цех раскроя	71,51	Цех	3
101	Цех раскроя	124,71	Цех	4
101	Цех раскроя	69,81	Цех	5
102	Цех прессования	335,03	Цех	7
102	Цех прессования	49,51	Цех	6
102	Цех прессования	18,05	Цех	3
103	Цех <u>шпонирования</u>	143,75	Цех	8
104	Цех шлифовки	676,79	Цех	8
105	Цех покраски	430,82	Цех	8
105	Цех покраски	36,41	Цех	9
105	Цех покраски	26,73	Цех	6
106	Кладовая упаковки	39,64	Склад	6
107	Тепловой пункт	34,6	<u>Всп.</u>	2
108	Компрессорная	37,62	<u>Всп.</u>	10
109	Помещение временного хранения	444,94	Склад	12

Источник: собственная разработка автора



Названия строк	Сумма по полю Площадь
Вспомогательное	72,22
Склад	484,58
Цех	1983,12
Общий итог	2539,92

Рисунок 7 – Анализ суммарных площадей
Источник: собственная разработка автора

Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
114, 115	1		1. Покрытие-керамическая плитка ПНГ 300х300 (297х297х8) ГОСТ 6787-2001 с расшивкой швов водоотталкивающей фугой "Полимикс-Ф цветной" -8мм 2. Клей "Полимикс-К" СТБ 1072-97 -3...5мм 3. Стяжка-цементно-песчаный раствор марки М 200 -30мм 4. Подготовка-бетон класса С 8/10 -60мм; 5. Основание - уплотненный грунт до коэффициента уплотнения $K_{com}=0,95$ с втрамбованным в него слоем щебня 40-60 мм отделка ступеней и маршей см.п.п. 17, 18	23,90
107, 113	2		1. Покрытие-керамическая плитка ПНГ 300х300 (297х297х8) ГОСТ 6787-2001 с расшивкой швов водоотталкивающей фугой "Полимикс-Ф цветной" -8мм 2. Клей "Полимикс-К" СТБ 1072-97 -3...5мм 3. Гидроизоляция обмазочная ГС Э 2 СТБ 1543-2005 в 2 слоя по типу "Ceresit CL 51" -3мм 4. Стяжка-цементно-песчаный раствор марки М 200 -20-64мм 5. Основание - сущ. бетонный пол	52,83

Рисунок 8 – Примерные расшифровки типов пола
Источник: собственная разработка автора

Ситуация 2: Какой-то цех перестал быть рентабельным и не востребован, но сейчас начали производить новый тип продукции, для которой некуда складировать, требовательный к хранению, материал и мы можем перепрофилировать это помещение под склад и используем для первичного анализа наши данные и на выходе получаем следующие результаты в модели объекта и в нашей БД. (рисунок 9 и 10)

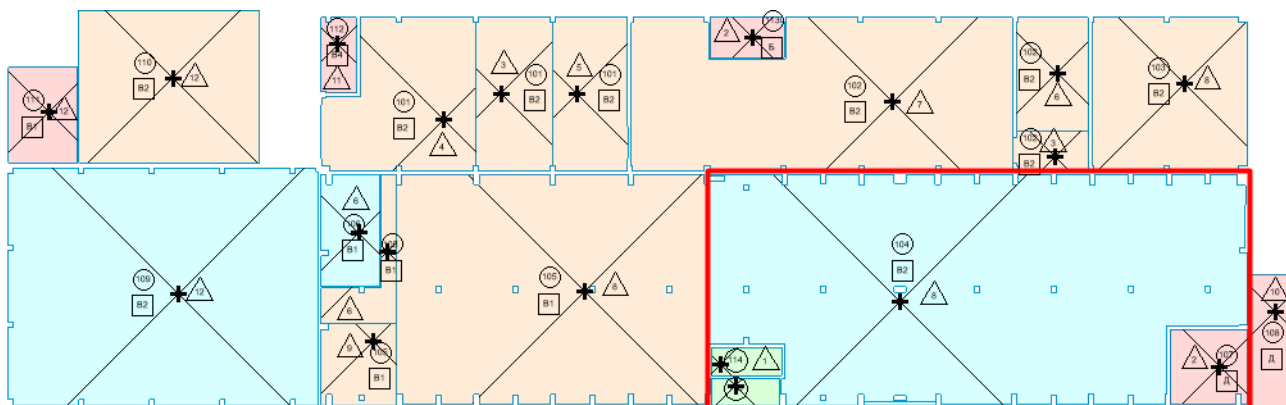


Рисунок 9 – план этажа по функциональному назначению после изменений
 Источник: собственная разработка автора

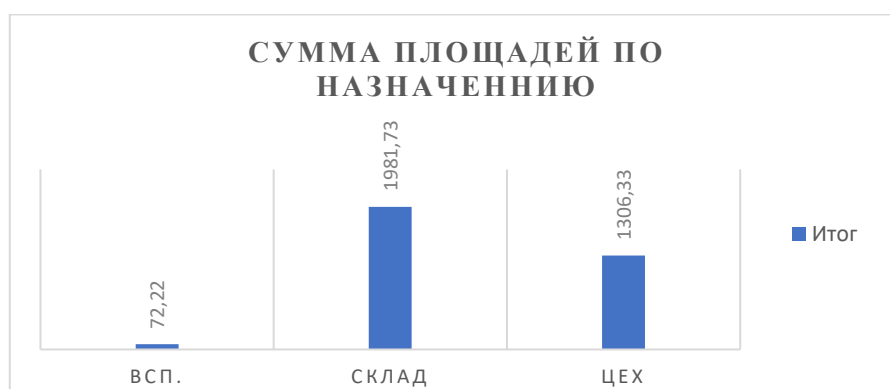


Рисунок 10 – Измененный анализ площадей
 Источник: собственная разработка автора

В данной статье показана лишь концепция и всего лишь одна из возможно реализаций, которую можно усовершенствовать под требования эксплуатации объекта.

1. В первую очередь эти данные можно использовать для первично анализа, что позволяет реагировать максимально быстро и получать меньшие издержки при производстве,

2. Так же при помощи данных можно заранее прогнозировать, используя все цепочки производства и эксплуатации производственных объектов от транспортировки до реализации продукции.

3. Аналогичным образом можно демонстрировать свою инвестиционную привлекательность.

В предложенной концепции необязательно использовать предложенные программные комплексы, можно используя эти выгружать в другие используя форматы файлов или API, а также используя абсолютно другие программные комплексы в зависимости от вашей потребности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате рассмотрения возможностей применения BIM в FM можно сделать следующие выводы: ценность и потенциал современной информационной технологии моделирования с позиции эксплуатации объекта заключается главным образом в следующем:

– усовершенствование имеющихся на данный момент ручных процессов передачи информации; повышении точности FM-данных;

– увеличение эффективности исполнения заказов на работы, с точки зрения скорости их исполнения, доступа к данным и локализации производимых вмешательств.

Тем не менее, есть и сложности, препятствующие применению BIM в FM. К ним относятся: недостаточно четкое определение ролей, обязанностей, а также контрактных рамок и рамок ответственности; трудности в обеспечении оперативной совместимости BIM и FM-технологий. Помимо этих трудностей, современная практика эксплуатации зданий на основе BIM выявила дополнительную проблему, которая связана с существенной разницей в продолжительности жизненных циклов BIM-технологий, FM-технологий и срока службы зданий [7]. Это означает, что в средней долгосрочной перспективе FM-организации должны быть готовы вести работу с различными информационными стандартами и стандартами данных вместо того, чтобы идти путем адаптации своих бизнес-процессов к специфическим технологиям.

Поэтому для эффективной отдачи инвестиций в цифровую экономику и получения от нее дивидендов необходимо развивать не только институты, компетенции и инфраструктуру информационной среды, но и кадровый потенциал. Безусловно, разработка и использование новых технологий может осуществляться только специалистами, владеющими стройной системой знаний по таким технологиям. Важно подчеркнуть, что сейчас пришло время готовить в соответствии с требованиями цифровой экономики компетентные кадры в том числе и в FM-среде с акцентом на BIM-технологии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. BIM-Моделирование в задачах строительства и архитектуры. Теоретические основы информационного моделирования: материалы Всероссийской научно-практической конференции; СПбГАСУ.- Спб., 2018-238.с; редкол.: Л.Г.Селютина, 2018г – 239 с.

2. What are BIM Dimensions – 3D, 4D, 5D, 6D, and 7D BIM Explained | Definition & Benefits [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://united-bim.com> - Дата доступа: 26.12.2021.

3. Руководство по информационному моделированию (BIM) для заказчиков на примере промышленных объектов «Рекомендации по применению технологии информационного моделирования службами заказчика при организации, планировании и управлении инвестиционно-строительными проектами»/Сергей Бенклян, Татьяна Кисель, Марина Король – Москва, 2019. – 100 с.

4. Мониторинг строительных конструкций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sensor-sms.ru>.- Дата доступа: 27.12.2021.

5. Разработка системы мониторинга технического состояния строительных конструкций здания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://portal.sibadi.org>. - Дата доступа: 27.12.2021.

6. Мониторинг инженерной инфраструктуры [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://habr.com>. - Дата доступа: 27.12.2021.

7. Официальный сайт компании «Интеграл» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://integral-russia.ru>. - Дата доступа: 27.12.2021.

ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ В БЕЛАРУСІ І ЕВРОПЕ: УРОВНІ ВНЕДРЕННЯ

СЁМИНА А.В.

¹студент групы 10503420

Факультета маркетынга, менеджмента і прадпрыемальства
Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт
г. Мінск, Рэспубліка Беларусь

В даннай стаўе дано раз'ясненне і ўточненне сутнасці ВІМ - тэхналогіі, разгледзены ўзровень зрыласці інфармацыйнага мадэліравання з краткім апісаннем кожнага ўзрвня.

Ключевые слова: інфармацыйнае мадэліраванне зданій, ВІМ -тэхналогіі, узровень зрыласці ВІМ, строітельство, архітэктура.

BIM TECHNOLOGIES IN BELARUS AND EUROPE: LEVELS OF IMPLEMENTATION

SEMINA A.V.¹

¹student of group 10503420

Faculty of Marketing, Management and Entrepreneurship
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

This article explains and clarifies the essence of BIM - technology, considers the levels of maturity of information modeling with a brief description of each level.

Key words: information modeling of buildings, BIM-technology, BIM maturity levels, construction, architecture.

ВВЕДЕНИЕ

Новые технологии и виртуальная реальность все чаще стали проникать в повседневную жизнь человека и все сферы экономики. Строительство не исключение. Распространённое слово из трёх букв среди инженеров, архитекторов и сметчиков – ВІМ (Building Information Modeling – інфармацыйнае мадэліраванне зданій).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

ВІМ — это цифровое представление функциональных и физических характеристик объекта, которое охватывает не только геометрию здания, но и учитывает множество факторов, такие как: информацию об объекте, отдельных его элементах, дизайне, географии и других данных, включая его влияние на окружающую среду и наоборот [3]. Все эти данные наряду с технико-экономическими показателями и другими характеристиками объекта формируют такую информационную модель, в которой изменение одного параметра приводит к автоматическому перерасчёту всех остальных.

Каждая технология в своём развитии проходит несколько этапов: от самого первого «наивно-интересного» до последующих, которые отличаются развитостью и удобством. Информационное моделирование не исключение: оно тоже проходит определённые уровни развития, которые следует называть уровнями зрелости. Для ВІМ характерно **4 уровня**: от 0 до

3, которые описывают сложность применяемой системы – от простых чертежей в САД до интегрированных систем, включающих все уровни проекта [2].

Уровень 0: предусматривает создание чертежей в 2D формате на бумажных, а также электронных носителях. Чертежи представлены в виде линий, дуг и текста. Отсутствует взаимодействие в цифровой среде, организации среды общих данных на электронной платформе нет.

Уровень 1: предполагает использование 2D или 3D формат. В основном используется для визуализации будущего проекта. Работа ведётся на основе стандарта BS1192:2007. Обмен информации происходит преимущественно в электронном формате. Взаимодействие участников организовано посредством среды общих данных, в основном на электронных платформах, что регламентируется стандартом.

Уровень 2: участники проектирования используют собственные 3D модели, которые в конечном виде собираются в сводную модель. Обмен данными в таком случае происходит в среде общих данных, организованном на электронной платформе. Кроме строительной информации, модель также может содержать стоимостные показатели и календарные графики реализации проектов.

Уровень 3: единая интегрированная модель, которая создаётся и используется всеми участниками процесса – архитектором, заказчиком проекта, проектировщиком, подрядчиками и собственниками здания. Это полностью интегрированные данные и интегрированный процесс, использующий веб-сервисы и совместимый с новыми стандартами Industry Foundation Classes (IFC). Этот уровень зрелости также называют «OpenBim».

На сегодняшний день компании строительной-архитектурной отрасли находятся на разных уровнях зрелости и обычно используют информационное моделирование зданий для решения задач узкого профиля.

Уровень внедрения BIM - технологии в Беларуси и странах Европы в 2021 году [1]:

Великобритания — это самая продвинутая страна в отношении использования BIM в этом списке. С 2007 года в Великобритании были официально приняты стандарты BIM. В 2021 году только 1 % компаний страны не знали об BIM-технологии. И конечно, большие компании всё чаще используют проекты BIM: только 62 % малых предприятий (<15 человек) используют BIM по сравнению с 80 % крупных предприятий. Самый распространённый уровень зрелости в этой стране – 2 (обязателен для госзаказов), с развитием 3 (ряд масштабных проектов). С 2016 года применение BIM минимум 2 уровня стало обязательно для всех государственных заказов строительства, для частных объектов – рекомендательный характер.

Германия решила положиться на опыт Великобритании по внедрению BIM в строительную отрасль страны. С 2015 года информационное моделирование зданий применяется в крупномасштабных проектах с бюджетом от 25 млн евро – это одна треть проектировщиков и подрядчиков в стране. Но малые проектные бюро почти не применяют BIM. С апреля 2016 года публичные организации-заказчики вправе запросить у исполнителя применять BIM. Это касается энергетики и сфер проектирования транспорта. Но, в то же время, они не имеют право требовать выполнять это. С 2017 года системы BIM являются обязательными в Германии для проектов на сумму более 100 миллионов евро. Самый распространённый уровень зрелости в этой стране - 1, в отдельных случаях 2 и 3.

Во Франции BIM технологии применяют в проектах в сфере недвижимости 35% девелоперов несмотря на то, что в этой стране применение BIM не является обязательной для любых объектов капитального строительства (государственное или частное). К тому же, от 50 до 60% лидеров французского строительного рынка используют BIM, и в 30% конструкторских бюро есть штатный BIM-менеджер в команде. Наиболее распространённый уровень зрелости в этой стране - 2 уровень. При этом в стране не принят ни один стандарт или государственный нормативный акт. Однако основные трудности вызывают разрозненные форматы и программные продукты, что вызывает сложности для стандартизации процессов.

Беларусь стала одной из первых стран наряду с Великобританией, которая на государственном уровне приняла программу внедрения BIM. В 2012 г. в республике была утверждена отраслевая программа внедрения BIM - технологий комплексной автоматизации проектирования и поддержки жизненного цикла сооружения, здания. В ближайшее время планируется разработать BIM-стандарты для строителей. Поддержку по внедрению BIM будет оказывать компания Autodesk, чьи решения являются основными инструментами для белорусских проектировщиков. С 2022 года все объекты в бюджетном строительстве будут возводиться по технологии информационного моделирования [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из представленной информации, применение BIM технологий в строительстве является очень современным и высокотехнологичным направлением. Именно по этой причине Беларусь, первая в ЕАЭС, ещё в 2012 году приняла отраслевую программу по внедрению технологий в строй отрасли. А уже с 2022 года все объекты в бюджетном строительстве будут возводиться по технологии информационного моделирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Состояние внедрения BIM в 2021 году: сравнение 7 стран [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ardexpert.ru/article/21317> – Дата доступа: 15.04.2022.
2. Уровни зрелости технологии BIM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/25_6825_urovni-zrelosti-tehnologii-BIM.html – Дата доступа: 18.04.2022.
3. Что такое BIM и зачем новые технологи нужны девелоперам и госструктурам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://realty.rbc.ru/news/5ca1ceff9a794758d0568b37> – Дата доступа: 17.04.2022.
4. BIM - не панацея, но технология будущего [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ais.by/blog/bim-ne-panaceya-no-tehnologiya-budushchego> – Дата доступа: 19.04.2022.

REFERENCES

1. Status of BIM implementation in 2021: comparison of 7 countries [Electronic resource]. – Access mode: <https://ardexpert.ru/article/21317> – Access date: 04/15/2022.
2. Levels of maturity of BIM technology [Electronic resource]. – Access mode: https://studopedia.ru/25_6825_urovni-zrelosti-tehnologii-BIM.html – Access date: 04/18/2022.
3. What is BIM and why do developers and government agencies need new technologies [Electronic resource]. – Access mode: <https://realty.rbc.ru/news/5ca1ceff9a794758d0568b37> – Access date: 04/17/2022.
4. BIM is not a panacea, but the technology of the future [Electronic resource]. – Access mode: <https://ais.by/blog/bim-ne-panaceya-no-tehnologiya-budushchego> – Access date: 04/19/2022.

ФОРМИРОВАНИЕ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ СУБЪЕКТАМИ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

СОСНОВСКАЯ У.В.¹, ТРУБАЧ М.Ю.²

¹ м.э.н., старший преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

² студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Сегодня на рынке строительных услуг работают субъекты хозяйствования различных форм собственности и размеров. В нормативно-правовых документах, методической литературе четко прописан механизм формирования сметной стоимости строительных работ подрядчиком при финансировании их из бюджетных и приравненных к ним средствам. Такой механизм удобен для крупных подрядных организаций, которые занимаются выполнением различных видов строительных работ (начиная от земельных работ и заканчивая кровельными работами) и заказчиками таких работ, как правило, являются юридические лица. Но сегодня на рынке строительных услуг присутствуют не только крупные субъекты хозяйствования, но и субъектов малого предпринимательства. Доля субъектов малого хозяйствования по виду экономической деятельности «строительство» достаточно велика. И особенностью их деятельности является то, что они часто работают с физическими лицами. Законодательно и методологически нет четкого механизма формирования стоимости строительных работ, которые выполняются для физических лиц субъектами малого предпринимательства.

Ключевые слова: субъект предпринимательства, физическое лицо, юридическое лицо, стоимость строительных работ, производственный норматив, укрупненный показатель стоимости, ресурсный метод.

FORMATION OF COST STRICT WORKS BY SMALL BUSINESS ENTITIES

SOSNOVSKAYA U. V.¹, IVANOV I. I.²

¹master of Economic Sciences, senior lecturer of the Department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

² student of specialty 1-27 01 01 "Economics and Production organization"
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Today, business entities of various forms of ownership and sizes work in the construction services market. The regulatory documents and methodological literature clearly prescribe the mechanism for the formation of the estimated cost of construction works by the contractor when financing them from budgetary and equivalent funds. Such a mechanism is convenient for large contracting organizations that are engaged in performing various types of construction work (ranging from land work to roofing work) and the customers of such work are usually legal entities. But today, not only large business entities, but also small businesses are present in the construction services market. The share of small business entities by the type of economic activity "construction" is quite large. And the peculiarity of their activity is that they often work with individuals. Legislatively and methodologically, there is no clear mechanism for the formation of the cost of construction works that are performed for individuals by small businesses.

Keywords: business entity, individual, legal entity, cost of construction works, production standard, enlarged cost index, resource method.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с ростом за последние десятилетие количества малых субъектов предпринимательства в строительстве и увеличения количества работ, выполняющихся для физических лиц, а также для юридических лиц, финансирующих данные работы из частных средств, возникает необходимость в четком механизме формирования стоимости строительных работ данными субъектами и для данных категорий заказчиков.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно статистических данных, в Республике Беларусь число микроорганизаций, малых и средних организаций на конец 2020 года составило 111 405 единиц [1]: микро - 96 598, малых - 12 588, средних - 2 219. В строительстве 8 435 единиц, в т.ч. микро – 6 677, малых - 1 525 , средних – 233.

Так же в статистических источниках дана отдельно статистика по индивидуальным предпринимателям [1]: всего 269 501 единиц, в т.ч. в строительстве 23 018 индивидуальных предпринимателей.

Согласно Закона Республики Беларусь «О поддержке малого и среднего предпринимательства» к субъектам малого предпринимательства относятся [2]:

- индивидуальные предприниматели, зарегистрированные в Республике Беларусь;
- микроорганизации – зарегистрированные в Республике Беларусь коммерческие организации-со средней численностью работников за календарный год до 15 человек включительно;
- малые организации – зарегистрированные в Республике Беларусь коммерческие организации со средней численностью работников за календарный год от 16 до 100 человек включительно.

Для возможности оценки общего количества всех субъектов малого предпринимательства, в т.ч. в строительстве, рассчитали общее количество субъектов, относящихся к этой группе: индивидуальных предпринимателей, микроорганизации и малые организации (таблица 1).

Таблица 1. Количество субъектов малого предпринимательства на конец 2020 года

Наименование субъекта предпринимательства	Количество всего (единиц)	в.т. числе по виду экономической деятельности «строительство» (единиц)
Индивидуальные предприниматели	269 501	23 018
Микроорганизации	96 598	6 677
Малые организации	12 888	1 525
ВСЕГО	378 687	31 220

Источник: собственная разработка авторов на основании статистических данных

Субъектами малого предпринимательства выполняются строительные работы, как по объектам финансируемым при строительстве объектов, финансируемых *полностью или частично за счет средств республиканского и (или) местных бюджетов*, в том числе государственных целевых бюджетных фондов, а также государственных внебюджетных фондов, внешних государственных займов и внешних займов, привлеченных под гарантии Правительства Республики Беларусь, кредитов банков Республики Беларусь под гарантии Правительства Республики Беларусь и областных, Минского городского исполнительных комитетов, а также

при строительстве жилых домов (за исключением финансируемых с использованием средств иностранных инвесторов), так и по объектам *частного* финансирования.

Инвестиции в 2020 году из бюджета и всех приравненных к этой категории средств составили 41,9%, частные инвестиции и приравненные к ним средства – 58,1 % от суммы всех инвестиций, направленных в строительство [3].

В 2020 году объем подрядных работ, выполненный государственными организациями, где есть доля государственной собственности составил 44,7 %, частными организациями 54,1 %, 1,2 % иностранными организациями [3].

Формирование стоимости подрядных работ и расчетов за выполненные работы регламентируется Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1553 от 18.11.2011 «Положение о порядке формирования неизменной договорной (контрактной) цены на строительство объектов» [4].

Цена предложения подрядчика может определяться [4]:

1. ресурсным методом – путем применения к расходу ресурсов, определенному на основании нормативов расхода ресурсов, средневзвешенных и (или) действующих (текущих) цен, тарифов с учетом иных расходов, определяемых на основании норм в процентном и стоимостном выражении, и прогнозных индексов цен в строительстве.

$$Ц_{п} = \left(\sum P_{i.n.} * C_i * I_{пр} \right) * K * H \quad (1)$$

где: $C_{п}$ – цена предложения подрядчика;

$P_{i.n.}$ – нормативная потребность в i -том ресурсе (i -той укрупненной группе ресурсов) в n -ном месяце;

C_i – средневзвешенные и (или) действующие (текущие) цены, тарифы i -того ресурса (i -той укрупненной группы ресурсов) с учетом общехозяйственных и общепроизводственных расходов, разрабатываемых и утверждаемых в порядке, установленном Министерством архитектуры и строительства, иных расходов, относимых на себестоимость работ (услуг), размера плановой прибыли, утверждаемой в порядке, установленном этим Министерством;

K – определяемый подрядчиком коэффициент, учитывающий компенсацию рисков, обусловленных различными непредвиденными обстоятельствами;

H – налоги и отчисления в доходы соответствующих бюджетов, размер которых определяется в соответствии с законодательством;

$I_{пр}$ – применяемый подрядчиком прогнозный индекс, учитывающий изменение цен в строительстве в n -ном месяце, рассчитываемый по формуле.

Если подрядная организация специализируется на одном или нескольких видах работ, то данный метод может широко применяться данными организациями. Как правило, данные организации приглашают на субподряд и/или они работают с физическими лицами.

Стоимость по иным статьям затрат в составе цены предложения подрядчика при формировании ресурсным методом может определяться:

1) величина заработной платы – на основании данных о цене 1 чел.-ч рабочих-строителей и машинистов, сложившейся в организации, либо по данным Национального статистического комитета о номинальной начисленной среднемесячной заработной плате по отрасли строительства;

2) транспортные расходы – по установленной Минстройархитектуры процентной норме либо по фактически сложившемуся в организации уровню данных расходов;

3) нормы общехозяйственных и общепроизводственных расходов, плановой прибыли – по укрупненным нормам, утвержденным законодательно или по индивидуальным, разработанным подрядными организациями.

Но в данном методе есть условие: расход материалов, иных ресурсов определяется на основании нормативов расхода ресурсов. А если по факту нормы расхода ресурсов отличаются

от норм, заложенных в общереспубликанских и ведомственных нормативах, то согласно Постановления № 1553 можно применять производственные нормативы [4].

К производственным нормативам расхода ресурсов относятся утверждаемые организацией нормативы расхода ресурсов, разрабатываемые с учетом требований технических нормативных правовых актов, применяемых в строительстве, проектных решений, а также условий деятельности конкретной организации [4].

Если организации малых форм собственности занимаются выполнением одного или нескольких видов работ, то разработка и утверждение производственных нормативов является нетрудоемким процессом.

Проблема заключается в правильной и достоверной разработке производственного норматива конкретной подрядной организацией.

При разработки производственных нормативов подрядчик имеет возможность:

- произвести замену машин и механизмов, учтенных нормативами, на имеющуюся в его распоряжении собственную или привлеченную (арендованную) технику с корректировкой времени эксплуатации таких машин и механизмов;

- произвести замену или исключить фактически не используемые материалы, но без ухудшения качества строительных работ;

- отобразить свои фактические трудозатраты на выполнение определенного вида работ.

Сегодня разработка и актуализация нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении производится в соответствии с:

- Методическими рекомендациями о порядке разработки и применения общереспубликанских нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении, утвержденными приказом Минстройархитектуры от 08.05.2012г. № 144 [5];

- Методическими рекомендациями о порядке расчета текущих цен на ресурсы, используемые для определения сметной стоимости строительства и составления сметной документации на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении, утвержденными приказом Минстройархитектуры от 29.12.2011г. № 457 (с изм. и доп.) [6];

- Методическими рекомендациями о порядке разработки индивидуальных ресурсно-сметных норм, утвержденными приказом Минстройархитектуры от 18.06.2010г. № 217 (с изм. и доп.) [7];

- Постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 30.06.2008 № 33 «Об утверждении Методических рекомендаций о порядке разработки и утверждения нормативных документов по нормированию трудовых и материальных ресурсов на выполнение строительно-монтажных работ, ремонтно-строительных и пусконаладочных работ» [8].

2. путем применения укрупненных нормативов стоимости строительства единицы площади (объема, мощности) объекта, видов (комплексов) работ, разработанных в подрядных организациях.

Для организаций малых форм собственности так же актуальны укрупненные показатели видов работ. Следует отметить, что для возможности использования укрупненных показателей необходимо наличие базы данных показателей у подрядчика.

Разработка и пересчет укрупненных нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении производится в соответствии с:

- Постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 10 июля 2015 г. № 21 «Об утверждении Методических рекомендаций по формированию технико-экономических, в том числе стоимостных и ресурсных показателей объектов строительства, с целью их применения в качестве показателей объектов-аналогов, использования при планировании затрат и определении стоимости строительства» [9];

- Методическими рекомендациями о порядке разработки и применения укрупненных нормативов строительства объектов, утвержденными приказом Минстройархитектуры от 08.05.2012г. № 144 [10].

3. путем сочетания ресурсного метода и метода применения укрупненных нормативов стоимости строительства единицы площади (объема, мощности) объекта, видов (комплексов) работ, разработанных в подрядных организациях.

4. путем применения к стоимости подрядных работ (строительства объекта (выполнения строительных, специальных, монтажных работ), определенной на основании утвержденной в установленном порядке сметной стоимости строительства объекта (выполнения строительных, специальных, монтажных работ), от даты начала разработки сметной документации до даты фактического начала строительства объекта (выполнения строительных, специальных, монтажных работ) и в пределах нормативного срока строительства объекта (выполнения строительных, специальных, монтажных работ) прогнозных индексов цен в строительстве, утверждаемых Министерством экономики.

ВЫВОДЫ

В данной статье мы рассмотрели нормативы и методы формирования стоимости строительных работ, которые обязательны для применения подрядными организациями при формировании цены предложения подрядчика по объектам полностью или частично, финансируемым из бюджетных или приравненных к ним средств. По объектам, финансируемым из внебюджетных источников и приравненным к ним средствам, данные нормативы и методы носят рекомендательный характер.

Анализ показал, что для субъектов малого предпринимательства, занимающихся выполнением строительных работ одного или нескольких видов, источником финансирования, которых являются частные средства, в т.ч. и для физических лиц, целесообразно применение производственных нормативов и/или укрупненных нормативов комплексов (видов) строительных работ. База реализованных объектов должна позволить подрядчику (малой формы собственности) рассчитать и заложить фактические трудозатраты рабочих, машинистов, нормы и наименование материалов, машин и механизмов в производственный норматив. А также точно рассчитать другие затраты, которые не включаются в производственный норматив, но учитываются при формировании стоимости строительных работ, таких как нормы ОХР и ОПР, нормы транспортных затрат, нормы прочих затрат подрядчика.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Статистический ежегодник 2021 [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/d8c/yr1d8w95a75bhnumml7vbg6jqxyih369.pdf> – Минск, 2022;

2. О поддержке малого и среднего предпринимательства: Закон Республики Беларусь от 1 июля 2010 года // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pravo.by/> – Минск, 2022;

3. Статистический справочник 2021. Беларусь в цифрах. [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_28455/ – Минск, 2022;

4. Положение о порядке формирования неизменной договорной (контрактной) цены на строительство объектов: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 18.11.2011 № 1553 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pravo.by/> – Минск, 2022;

5. Методические рекомендации о порядке разработки и применения общереспубликанских нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении: приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 08.05.2012 № 144 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pravo.by/> – Минск, 2022;

6. Методические рекомендации о порядке расчета текущих цен на ресурсы, используемые для определения сметной стоимости строительства и составления сметной документации на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении: приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 29.12.2011 № 457 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pravo.by/> – Минск, 2022;

7. Методические рекомендации о порядке разработки индивидуальных ресурсно-сметных норм: приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 18.06.2010 №217 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pravo.by/> – Минск, 2022;

8. Методические рекомендации о порядке разработки и утверждения нормативных документов по нормированию трудовых и материальных ресурсов на выполнение строительно-монтажных работ, ремонтно-строительных и пусконаладочных работ: постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 30.06.2008 № 33 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pravo.by/> – Минск, 2022;

9. Методические рекомендации по формированию технико-экономических, в том числе стоимостных и ресурсных показателей объектов строительства, с целью их применения в качестве показателей объектов-аналогов, использования при планировании затрат и определении стоимости строительства: постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 10.07.2015 №21 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pravo.by/> – Минск, 2022;

10. Методические рекомендации о порядке разработки и применения укрупненных нормативов строительства объектов: приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 08.05.2012 №144 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pravo.by/> – Минск, 2022.

REFERENCES

1. Statistical Yearbook 2021 [Electronic resource] – Electronic data. – Access mode:<https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/d8c/yr1d8w95a75bhnumml7vbg6jqxyih369.pdf> – Минск, 2022;

2. On the support of small and medium-sized businesses: The Law of the Republic of Belarus of July 1, 2010 // National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus / [Electronic resource] – Access mode: <https://pravo.by/> – Минск, 2022;

3. Statistical Handbook 2021. Belarus in numbers. [Electronic resource] – Electronic data – Access mode: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_28455/ – Минск, 2022;

4. Regulation on the procedure for the formation of an unchanged contractual (contract) price for the construction of facilities: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus No. 1553 of 18.11.2011/ National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus / [Electronic resource] - Access mode: <https://pravo.by/> – Минск, 2022;

5. Methodological recommendations on the procedure for the development and application of national standards for resource consumption in kind: Order of the Ministry of Architecture and

Construction of the Republic of Belarus No. 144 dated 08.05.2012/ National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus / [Electronic resource] - Access mode: <https://pravo.by/> – Minsk, 2022;

6. Methodological recommendations on the procedure for calculating current prices for resources used to determine the estimated cost of construction and drawing up estimated documentation based on resource consumption standards in kind: Order of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus No. 457 dated 29.12.2011/ National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus / [Electronic resource] - Access mode: <https://pravo.by/> – Minsk, 2022;

7. Methodological recommendations on the procedure for the development of individual resource estimates: Order of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus No. 217 dated 18.06.2010/ National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus / [Electronic resource] - Access mode: <https://pravo.by/> – Minsk, 2022;

8. Methodological recommendations on the procedure for the development and approval of regulatory documents on the rationing of labor and material resources for construction and installation works, repair and construction and commissioning: Resolution of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus No. 33 of 30.06.2008/ National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus / [Electronic resource] - Access mode: <https://pravo.by/> – Minsk, 2022;

9. Methodological recommendations on the formation of technical and economic, including cost and resource indicators of construction objects, in order to use them as indicators of analogous objects, use in cost planning and determining the cost of construction: Resolution of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus No. 21 of 10.07.2015/ National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus / [Electronic resource] – Access mode: <https://pravo.by/> – Minsk, 2022;

10. Methodological recommendations on the procedure for the development and application of enlarged standards for the construction of facilities: Order of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus No. 144 dated 08.05.2012/ National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus/ [Electronic resource] - Access mode: <https://pravo.by/> – Minsk, 2022.

АНАЛИЗ ВТОРИЧНОГО РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ Г. БРЕСТА

ШАНЮКЕВИЧ И.В.¹, ЗАБУРДАЕВА К.Ю.²

¹канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

²студент специальности 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В статье рассмотрены планировочная структура г. Бреста, особенности его природных и экологических условий, а также проведен анализ рынка вторичной жилой недвижимости. В рамках анализа были выбраны определенные показатели, которые, по мнению авторов статьи, могут оказывать влияние на стоимость объектов недвижимости г. Бреста, составлена матрица парных коэффициентов корреляции и выведены зависимости между рассматриваемыми показателями. По результатам проведенного анализа сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: планировочная структура города, анализ рынка недвижимости, вторичная жилая недвижимость, стоимость квадратного метра, Брест, матрица парных коэффициентов корреляции.

AN ANALYSIS OF SECONDARY REAL ESTATE MARKET IN BREST

SHANIUKEVICH I.V.¹, ZABURDAYEVA K.U.²

¹ PhD in Economics, associate professor of the Department «Economics, construction management and property management»

² student of specialty «Real Estate Appraisal and Management»
Belarus National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The article considers the planning structure of Brest, the peculiarities of its natural and environmental conditions and the Brest secondary housing market was analyzed. As part of the analysis, certain parameters, which according to the authors of the article may affect the cost of real estate in Brest, were selected, a matrix of pair correlation coefficients was compiled and dependence between the considered parameters were derived. As a result of the analysis certain conclusions was made.

Keywords: planning structure of the city, real estate market analysis, secondary residential real estate, cost per square meter, Brest, matrix of pair correlation coefficients.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире человек становится все более мобильным, и с каждым годом все большее количество предприятий и организаций предлагает своим сотрудникам удаленную форму занятости, в связи с чем отпадает необходимость жить в непосредственной близости от места работы, а у людей появляется возможность выбирать наиболее комфортный для проживания город, не заостряя внимание на наличие в нем подходящих вакансий и уровень заработной платы. Все это повышает привлекательность региональных городов, об одном из которых и пойдет речь в данной статье. Следует отметить, что не последнюю роль в повышении темпов роста диджитализации сыграла пандемия, после которой многие предприятия и

организации, освоив формат удаленной работы, так и не вернулись в офисы или снизили количество занимаемых ими площадей. При этом стоимость объектов недвижимости формируется под влиянием множества факторов, одни из которых уменьшают или увеличивают стоимость 1 кв. м незначительно, а другие имеют существенное влияние.

В данной статье рассмотрен анализ рынка вторичной жилой недвижимости г. Брест, как одного из наиболее комфортных для жизни региональных городов, и затронуты следующие аспекты:

- рассмотрены планировочная структура г. Брест, особенности его природных и экологических условий, и выявлены направления развития города с точки зрения градостроительства;

- проведен анализ рынка вторичной жилой недвижимости г. Бреста, в рамках которого были выбраны и описаны определенные показатели, характеризующие объекты жилой недвижимости и которые, по мнению авторов, могут оказывать влияние на их стоимость в г. Брест;

- построена матрица парных коэффициентов корреляции и выведены зависимости между рассматриваемыми показателями на основе характеристик анализируемых объектов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Город Брест – важный туристический, транзитный, промышленный и сельскохозяйственный регион, который называют западными воротами Беларуси, так как Брестская область на юге граничит с Украиной, а на западе – с Польшей. Площадь Брестской области составляет 32,8 тыс. кв. км, из которых г. Брест занимает 146,1 кв. км. На 1 января 2022 г. население города составило 340 723 человека. Уровень рождаемости в г. Бресте самый высокий среди всех областных центров, а уровень смертности — один из самых низких (чуть выше, чем в Гродно).

Город Брест разделён на две части рекой [Мухавец](#). К северу от реки находятся кварталы исторического центра (застроенного одно-двухэтажными домами конца XIX в. – начала XX в.), обширные кварталы с частными домами, застроенный многоэтажными жилыми зданиями микрорайон Восток, а также районы заводской застройки. К югу от Мухавца активно развиваются новые районы массовой застройки Ковалёво, Вулька [1]. В административном отношении Брест делится на два района: Ленинский и Московский. Общегородской, исторически сложившийся центр г. Бреста – место сосредоточения основных административных, общественных, деловых организаций и объектов обслуживания межселенного и общегородского значения.

Экологическая обстановка в г. Брест оценивается как одна из наиболее благополучных среди белорусских городов [2]. Основные загрязнители — автотранспорт и теплоэнергетика. Уровень загрязнения атмосферного воздуха в микрорайонах города в основном был оценён его жителями как ниже среднего. Также, по мнению горожан, самая высокая плотность трафика в Центре, здесь более 51 % опрошенных указали на проблемы с пробками и загрязнением атмосферного воздуха. Качество же водопроводной воды большинство опрошенных оценили выше среднего [3].

Плотность застройки в г. Брест неоднородная. В заречной части проживает порядка 120 тыс. человек, а в Киевке, которая обладает огромным потенциалом с точки зрения транспортной доступности и ресурсов, наоборот, низкая плотность застройки [4]. В 2019 г. городской Совет депутатов утвердил Концепцию «Стратегия пространственного развития Брест-2050». Наряду с генпланом города и детальным планом его исторического центра она определяет основные векторы развития города. Авторами отмечается, что население г. Бреста за 20 лет увеличилось не столь значительно, а город расширяется, становится сложно аккумулировать средства для его содержания и благоустройства. В связи с этим ведется поиск резервных участков в местах

бывших промышленных зон, на невостребованной территории некоторых учебных заведений. Новое многоквартирное строительство в центральной зоне предполагается за счет выноса за ее пределы коммунально-складской зоны и проведения реконструктивных мероприятий в соответствии с проектом регенерации центральной части города [5].

Для целей сбалансированного планирования и управления территориальным развитием г. Бреста в структуре городского плана необходимо формирование четырех концентрических планировочных пояса города с дифференцированными параметрами градостроительной ценности земель и интенсивности их использования, повышающимися от четвертого к первому [6]:

- первый пояс – ядро города – исторический центр – ограничивается улицами Зубачева, Орджоникидзе, бульваром Космонавтов, проспектом Машерова;

- граница второго пояса – центральная зона – проходит по улицам Зубачева, Лейтенанта Рябцева, Кижеватова, Пионерской, реке Мухавец;

- граница третьего пояса – срединная зона – проходит по улицам Писателя Смирнова, Бауманская, Белорусская, Фортечная, Проектируемая №2, Партизанский проспект, проспект Республики, Суворова, Жукова, Ковельская;

- граница четвертого территориального пояса – периферийная зона – проходит по городской черте.

В последние два года в г. Бресте наблюдается замедление темпов строительства, в отличие от большинства других областей. Причины этого кроются в разных плоскостях – от роста цен на стройматериалы до сокращения кредитования. При этом согласно планам по вводу жилья на 2022 г. именно в Брестской области планируется большее количество после Минской области и г. Минска. Как видно на рисунке 1, цены на квартиры в г. Бресте – одни из самых высоких среди крупных городов страны.

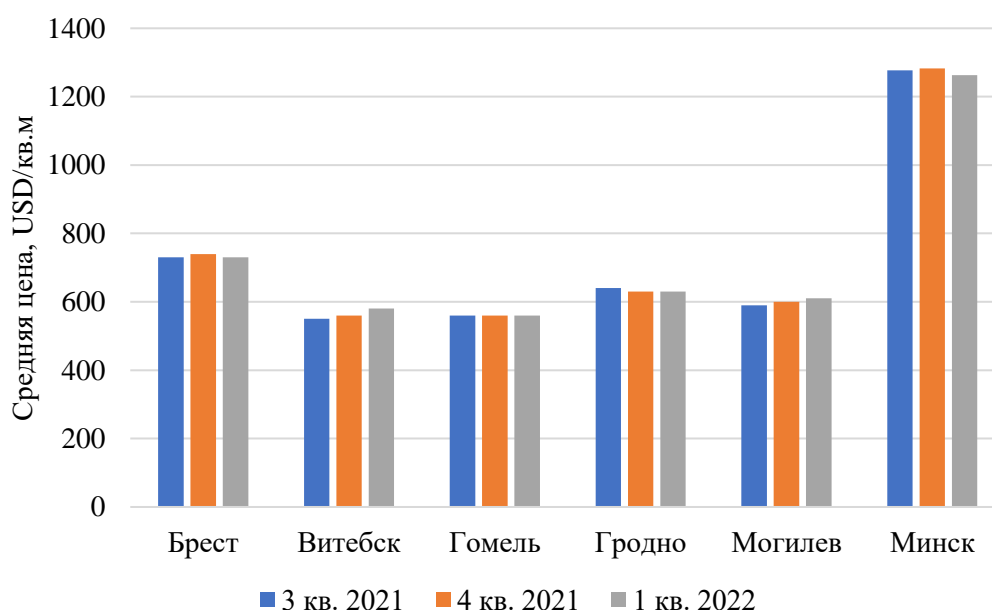


Рисунок 1 – Динамика цен на квартиры в крупных городах Беларуси
Источник: разработка авторов на основе [7].

Спрос на квартиры в г. Бресте в последние три месяца 2021 г. показал небольшое снижение, тем не менее, число сделок в сумме за октябрь-декабрь было одним из самых высоких за последнее десятилетие. Чаще всего в г. Бресте покупатели выбирали 2-комнатные квартиры, доля которых в октябре-декабре составила 41% от всех сделок, чуть реже интересовались 1-комнатными – в 31% случаев. И только каждая четвертая проданная в городе квартира была 3-комнатной [8]. На рисунке 2 представлено количество сделок с квартирами в

крупных городах страны с января по март 2020 г. Из него видно, что в период с февраля по март 2022 г., в отличие от г. Бреста (вероятно, из-за географического расположением города), в других областных городах количество сделок не понижается, а наоборот возрастает.

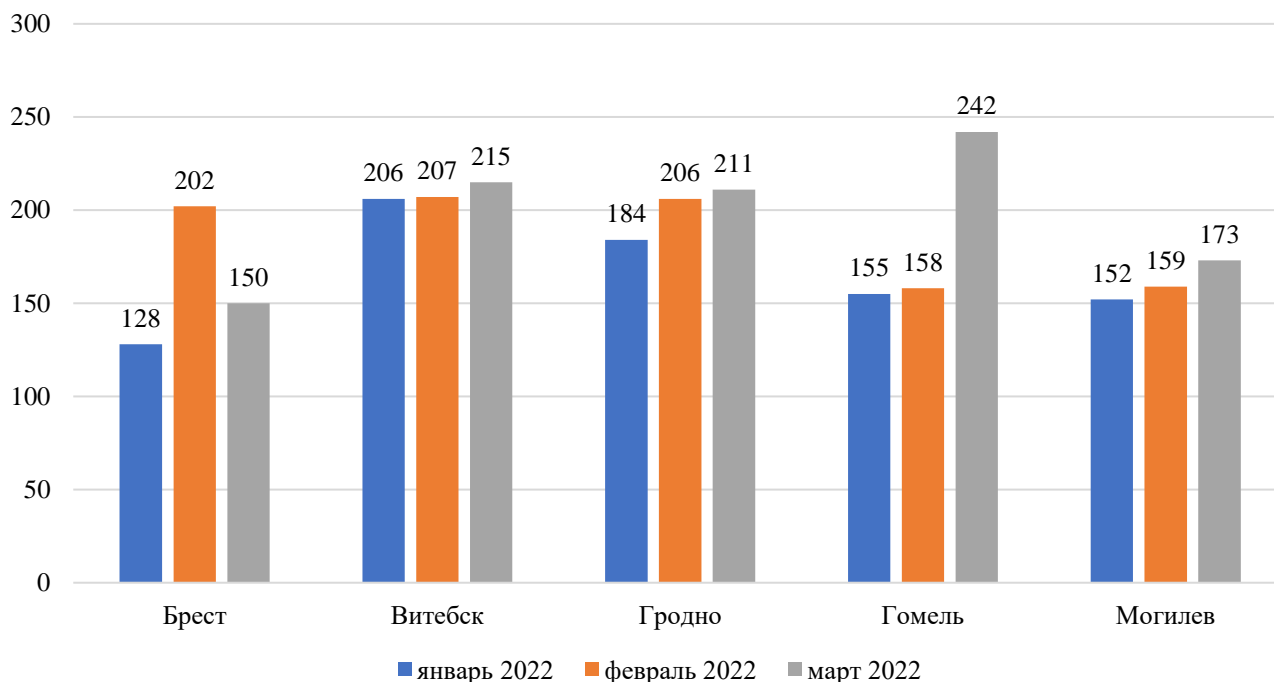


Рисунок 2 – Количество сделок с квартирами в регионах за период с января по март 2022 года
Источник: [9].

В таблице 1 представлен средний диапазон цен на квартиры в г. Бресте с разделением по типам планировок с краткой характеристикой их особенностей и количеству комнат.

Таблица 1 – Стоимость квартир в г. Бресте в разрезе типа планировок и количеству комнат

Тип планировки	Годы строительства и особенности здания	Количество комнат	Стоимость квартиры, USD	Средняя цена, USD
«Хрущевки»	1958 – 1967 гг. постройки, 4 – 5 этажные панельные дома	Однокомнатная	21 000 – 34 000	27 000
		Двухкомнатная	26 000 – 44 000	34 000
		Трехкомнатная	33 000 – 54 000	41 000
Стандартные (или типовые) планировки квартир	1968 – 1999 гг. постройки, 5 – 9 этажные дома с мусоропроводом и лифтом, чаще из железобетонных панелей	Однокомнатная	24 000 – 46 000	30 000
		Двухкомнатная	29 000 – 54 000	40 000
		Трехкомнатная	36 000 – 66 000	48 000
Квартиры улучшенной планировки	1977 – 2006 гг. постройки, как правило, панельные дома 9 – 16 этажей, оснащены лифтами и мусоропроводами	Однокомнатная	29 000 – 54 000	38 000
		Двухкомнатная	41 000 – 70 000	54 000
		Трехкомнатная	41 000 – 81 000	64000

Источник: разработка авторов на основе [7] и [10].

На рисунке 3 представлена динамика цен на квартиры в г. Бресте в период с марта 2020 г. по март 2022 г., которая находится в районе 800 USD/кв.м. Следует отметить, что в г. Бресте падение цен не такое существенное как в г. Минске, в котором по итогам марта 2022 года цены снизились в среднем на 15% [11].

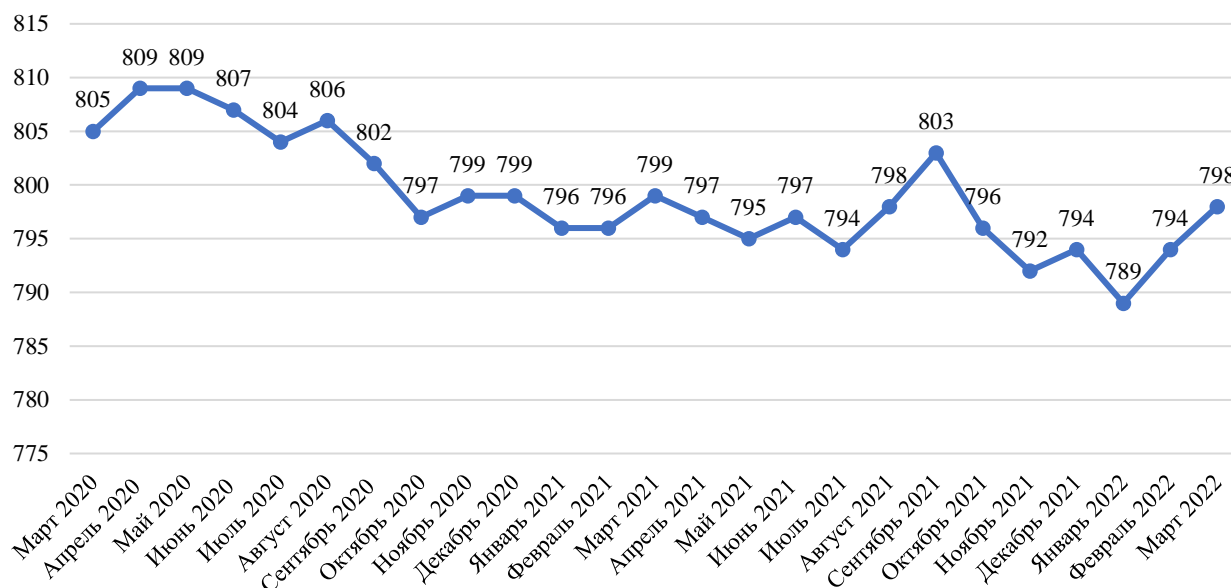


Рисунок 3 – Динамика цен на квартиры в г. Бресте за 2020 – 2022 гг., USD/кв. м.
Источник: [7].

В целом, динамика цен на квартиры в г. Бресте с начала первого квартала 2022 г. положительная. На данный момент в г. Бресте, как и большинстве белорусских городов, наблюдается снижение темпов строительства в отношении недвижимости различного назначения. Однако по объемам жилищного строительства г. Брест уступает только г. Минску, что можно говорить о хорошем инвестиционном потенциале города.

В рамках анализа для выявления зависимости между стоимостью 1 кв. м объектов жилой недвижимости и присущими ей характеристиками авторами была построена матрица коэффициентов парной корреляции. Для этого были проанализированы 41 объект на вторичном рынке жилой недвижимости (квартиры) г. Бреста по состоянию на апрель месяц 2022 г. и выбраны следующие показатели:

1. Год постройки (далее – г.п.).
2. Наличие балкона (лоджии).
3. Материал стен.
4. Площадь кухни.
5. Качество водопроводной воды.
6. Уровень шумового загрязнения воздуха.
7. Планировочный пояс города.
8. Качество отделки.
9. Наличие рекреационных зон в радиусе 2 км.
10. Раздельный или совмещенный санузел.
11. Наличие кладовой/гардеробной.
12. Наличие подвального помещения.
13. Возможность перепланировки.
14. Класс жилья.

Для дальнейшего анализа ряд показателей был преобразован следующим образом с учетом распределения баллов:

1) В отношении года постройки здания, в котором расположен рассматриваемый объект, были сделаны следующие преобразования: до 1960 г.п. – присвоено 0 баллов; 1960 – 1980 гг.п. – 1 балл; 1980 – 1990 гг.п. – 2 балла; 1990 – 2000 гг.п. – 3 балла; 2000 – 2010 гг.п. – 4 балла; 2011 – наст. вр. г.п. – 5 баллов.

2) При наличии у объекта балкона или лоджии присваивался 1 балл, при отсутствии – 0 баллов.

3) В зависимости от особенностей материала стен на основании характеристик, приведенных в таблице 2, было присвоено следующее количество баллов выбранным для анализа объектам: панельное здание – 0 баллов (так как оно обладает наиболее низкими потребительскими качествами по сравнению с остальными материалами стен); кирпичное здание – 1 балл; монолитное здание – 1 балл.

Таблица 2 – Сравнение панельных, кирпичных и монолитных жилых домов

Критерий	Панель	Кирпич	Монолит
Уровень теплоизоляции	Низкий	Высокий	Высокий
Показатель звукоизоляции	Низкий	Высокий	Средний
Период эксплуатации	50 лет	150 лет	150 лет
Планировка	Типовая	Индивидуальная	Индивидуальная
Срок строительства	3-12 месяцев	1,5-2 года	9-12 месяцев
Стоимость 1м ²	Сравнительно невысокая	Высокая	Средняя

Источник: собственная разработка авторов.

4) В зависимости от площади кухни было присвоено объекту недвижимости следующее количество баллов: до 7 м² – 0 баллов; 7–8 м² – 1 балл; 8–10 м² – 2 балла; 10–12 м² – 3 балла; свыше 12 м² – 5 баллов.

5) Качество водопроводной воды было оценено в зависимости от микрорайона г. Бреста, исходя из графика, составленного на основе опроса проживающих там людей согласно [3]. При средней оценке:

– до 3,5 – 0 баллов: Киевка, Задворцы, Красный Двор;

– от 3,5 до 4 – 1 балл: Центр, Восток, Ковалево, Западный, Вулька, Граевка, Дубровка, Березовка, Южный, Гершоны, Козловичи;

– 4 и выше – 2 балла: Речица, Плоска, Юго-Западный, Вычулки, Волынка.

6) Количество баллов по показателю шумового загрязнения в микрорайонах города также определялся исходя из опроса местных жителей согласно [3]. При удельном весе опрошенных:

– 60 и выше – 0 баллов: Березовка;

– от 50 до 60 – 1 балл: Граевка, Киевка;

– от 40 до 50 – 2 баллов: Центр;

– от 30 до 40 – 3 баллов: Восток, Дубровка, Южный, Козловичи, Красный двор;

– от 20 до 30 – 4 баллов: Ковалёво, Плоска, Западный, Юго-Западный, Вычулки, Задворцы;

– до 20 – 5: Речица, Вулька.

7) По такому показателю как планировочный пояс города баллы присуждались исходя из удаленности пояса от центра города, а именно:

– ядро города – исторический центр – 4 балла;

– граница второго пояса – центральной зоны – 3 балла;

– граница третьего пояса – срединной зоны – 2 балла;

– граница четвертого территориального пояса – периферийной зоны – 1 балл.

8) Количество баллов, присваиваемое за качество отделки жилых помещений согласно классификации ТКП 52.3.02-2020 (приложение 3) [12], следующее: без отделки – 0 баллов;

простая – экономичная – 1 балл; стандартная – средняя – 2 балла; улучшенная – 3 балла; высококачественная – 4 балла.

9) Наличие рекреационных зон в радиусе 2 км оценивалось в 1 балл, отсутствие – 0 баллов.

10) При наличии отдельного санузла, объекту присваивался 1 балл, при совмещенном – 0 баллов.

11) При наличии кладовой или гардеробной объекту недвижимости также присваивался 1 балл, в противном случае – 0 баллов. По такому же принципу проводилась оценка исходя из наличия подвального помещения, закрепленного за объектом недвижимости.

12) касательно возможности перепланировки жилого объекта недвижимости, то она определяется исходя из материала стен: в панельных зданиях проведение даже частичной перепланировки затруднительно или же вовсе невозможно, в то время как в монолитных и кирпичных домах несущими чаще являются внешние стены, что позволяет хозяевам зонировать пространство исходя из своих предпочтений. При составлении матрицы коэффициентов парной корреляции возможность перепланировки оценивалась в 1 балл, невозможность – 0 баллов.

13) На сегодняшний день с позиции маркетингового подхода (в зависимости от предпочтений целевых групп потребителей жилья и уровня их платежеспособности) принято выделять 4 класса (вида) жилой недвижимости [13]:

1. Жилье высокой степени комфортности (премиум/элит-класс), показатели и характеристики которого достаточно полно отвечают требованиям высокообеспеченных покупателей. К такому виду жилья можно отнести дома с небольшим количеством квартир, построенные из экологически чистых материалов и запроектированные с учетом особых современных архитектурных решений, расположенные, как правило, в центре города или других престижных районах и местах.

2. Жилье повышенной комфортности (бизнес-класс), показатели и характеристики которого ориентированы на удовлетворение потребностей граждан, относящихся к так называемому «среднему классу». Такие здания (как правило, кирпичные или каркасно-блочные) размещаются в различных районах города, кроме мест массового строительства дешевого панельного жилья, имеет индивидуальную планировку с минимальным размером квартир 50–60 кв. м, высокую степень звуко- и теплоизоляции, эффективную приточно-вытяжную вентиляцию, кондиционеры, скоростной лифт, регулируемое отопление, достаточное количество парковочных мест, невысокую плотность окружающей застройки и прочее.

3. Жилье типовых потребительских качеств (комфорт-класс), показатели и характеристики которого соответствуют домам с уровнем потребительского спроса, присущего людям с заработком ниже среднего. Характерными особенностями такого жилья могут являться:

- типовое решение конструктивно-технологических и планировочных характеристик дома, исходя из их соответствия современным строительным нормам и правилам;
- стеновые материалы домов могут быть монолитными, панельными, кирпичными;
- размещение на любой городской территории.

4. Жилье невысоких потребительских качеств (эконом-класс), основные показатели и характеристики которого ориентированы на удовлетворение в нем населения с низким уровнем платежеспособности. К характерным особенностям такого жилья можно отнести:

- заниженные конструктивно-технологические и планировочные характеристики дома, но исходя из соответствия требованиям строительных норм и правил;
- расположение в непрестижных местах городской территории и удаление от основных транспортных коммуникаций;
- наличие домов «старого» фонда, в том числе не подвергавшихся капитальному ремонту в установленные сроки.

В связи с этим, объектам недвижимости были присвоены следующие баллы:

- жилье невысоких потребительских качеств (эконом-класс) – 1 балл;
- жилье типовых потребительских качеств (комфорт-класс) – 2 балла;

- жилье повышенной комфортности (бизнес-класс) – 3 балла;
- жилье высокой степени комфортности (премиум/элит-класс) – 4 балла.

Для оценки степени влияния выбранных факторов на стоимость объекта недвижимости была построена матрица коэффициентов парной корреляции, результаты которой приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Матрица коэффициентов парной корреляции

	Стоимость 1 м ² , USD	Год постройки	Наличие балкона (лоджии)	Материал стен	Площадь кухни	Качество водопроводной воды	Уровень шумового загрязнения воздуха	Планировочный пояс города	Качество отделки	Наличие рекреационных зон	Раздельный/совмещенный с/у	Наличие кладовой/гардеробной	Наличие подвального помещения	Возможность перепланировки	Класс жилья
Стоимость 1 м ² , USD	1														
Год постройки	0.28	1													
Наличие балкона (лоджии)	-0.41	0.35	1												
Материал стен	0.39	-0.11	-0.34	1											
Площадь кухни	0.29	0.77	0.17	-0.15	1										
Качество водопроводной воды	0.05	0.24	-0.13	-0.23	0.17	1									
Уровень шумового загрязнения воздуха	0.04	0.42	0.15	-0.55	0.41	0.37	1								
Планировочный пояс города	0.2	-0.43	-0.42	0.57	-0.35	-0.2	-0.62	1							
Качество отделки	0.48	0.34	-0.02	-0.01	0.23	0.07	0.19	0.04	1						
Наличие рекреационных зон	0.4	0.1	-0.19	0.04	0.23	0.19	0.13	0.09	0.04	1					
Раздельный/совмещенный с/у	-0.22	-0.02	0.38	-0.29	0.04	-0.09	0.03	-0.22	-0.1	-0.25	1				
Наличие кладовой/гардеробной	-0.06	0.11	0.05	-0.15	0.15	0.18	0.17	-0.16	-0.03	0.05	-0.4	1			
Наличие подвального помещения	0.04	-0.53	-0.35	0.22	-0.53	-0.06	-0.38	0.44	-0.18	-0.01	-0.19	-0.05	1		
Возможность перепланировки	0.37	0.14	-0.35	0.78	0.1	-0.12	-0.32	0.21	0.12	-0.03	-0.22	-0.08	0.03	1	
Класс жилья	0.48	0.63	-0.1	0.01	0.69	0.15	0.25	-0.27	0.23	0.32	-0.19	0.26	-0.32	0.17	1

Примечание: сила связи между переменными:

	0.9 - 1.0 – очень высокая
	0.7 - 0.9 – высокая
	0.5 - 0.7 – средняя
	0.3 - 0.5 – слабая
	0 - 0.3 – очень слабая

Источник: собственная разработка авторов.

Анализируя полученную матрицу коэффициентов парной корреляции посредством шкалы Чеддока, которая демонстрирует силу связи коэффициентов корреляции, можно заметить, что наибольшее влияние на стоимость 1 кв. м оказало качество отделки и класс жилья. Также

некоторая зависимость наблюдается между стоимостью 1 кв. м и материалом стен, и возможностью перепланировки. Причем зависимость перепланировки от материала стен наглядно отражена в матрице, где наблюдается высокая связь между данными показателями, что подтверждает выбранные подходы при анализе.

Между стоимостью 1 кв. м и наличием рекреационных зон в радиусе 2 км также наблюдается слабая связь. Это можно объяснить тем, что для некоторых наличие рядом с жилым домом парка, хотя значительного влияния и не оказывает, но все же несколько повышает привлекательность его месторасположения. Также можно заметить отрицательную корреляцию между такими факторами как наличие балкона (лоджии) и стоимостью 1 кв. м, что можно объяснить тем, что почти все современные дома, где стоимость квадратного метра выше, оборудованы балконами или лоджиями, в то время как в таких жилых домах старого фонда как «хрущевки» и «брежневки» они зачастую отсутствуют.

Рассматривая взаимозависимости между другими факторами, можно отметить высокую связь между площадью кухни и годом постройки дома, что объясняется тем, что в разные года строили типовые для некоторого периода времени жилые дома, обладающие и определенным размером кухни. Так, дома сталинской постройки обладают довольно просторными кухнями (около 10 кв. м), в то время как в «хрущевках» и «брежневках» кухня, как правило, не превышает 6-6,5 кв. м, а в домах «стандартной» планировки площадь кухни составляет 7,0-7,5 кв. м. Что касается домов, построенных после 2000-х гг., в них площадь кухни заметно возрастает, а в современных домах она не менее 9,0 кв. м.

Наличие подвального помещения оказывает влияние на площадь кухни вследствие того, что подвальные помещения присущи типовым домам, построенным при правлении Н. С. Хрущева, площадь кухонь в которых практически не отличалась от серии к серии. По этой же причине существует зависимость между годом постройки и наличием подвального помещения, потому как в домах современной постройки подвальные помещения являются большой редкостью, что позволяет связать оба этих фактора. Существует также некоторая зависимость между наличием подвального помещения и планировочным поясом города, что также объясняется расположением «хрущевок» с подвалами в определенных районах города.

Высокая зависимость наблюдается между классом жилья и площадью кухни. Это также следует исходя из классификации объектов жилой недвижимости в зависимости от целевых групп потребителей. Высокую обратную связь можно увидеть между планировочным поясом города и уровнем шумового загрязнения воздуха, что объясняется наиболее плотным трафиком в центре города (в границах первого пояса).

Средняя зависимость наблюдается также между планировочным поясом города и годом постройки, поскольку город начинал свое развитие с центра, впоследствии все более разрастаясь, соответственно, если центр города не был перестроен, то подавляющее большинство жилых зданий, находящихся в границах первого и второго поясов города, являются представителями старого фонда. Здесь также просматривается еще одна зависимость – на материал стен оказывает влияние планировочный пояс города. Это происходит из-за того, что дома старого фонда, находящиеся в центре, выполнены из железобетонных панелей или кирпича. В то время как более отдаленные от центра районы, расположенные в границах третьего и четвертого городских поясов, застраивались позже и при их строительстве использовались более современные материалы и технологии, например, в настоящий момент широко применяется монолитное домостроение, в то время как кирпичные дома стали строить реже по причине трудоемкости и большей продолжительности строительства, и, как следствие их более высокой стоимости.

ВЫВОДЫ

В статье был проведен анализ рынка вторичной жилой недвижимости г. Бреста, который является важным транзитным, промышленным и сельскохозяйственным регионом.

Демографические показатели характеризуют г. Брест как город с высоким качеством жизни, а экологическая обстановка в нем оценивается как одна из наиболее благоприятных среди белорусских городов. По объемам жилищного строительства г. Брест уступает только г. Минску, в то же время спад стоимости 1 кв. м на рынке жилой недвижимости в последние месяцы показал, что цены на недвижимость в г. Бресте стабильнее, чем в столице, что делает его привлекательным и со стороны инвестиций.

Проанализировав матрицу коэффициентов парной корреляции, можно сделать вывод, что наибольшее влияние на стоимость 1 кв. м из рассматриваемых оказали такие показатели, как качество отделки и класс жилья. Чуть меньшая зависимость наблюдается между стоимостью 1 кв. м и материалом стен, наличием рекреационных зон в радиусе 2 км, возможностью перепланировки. Также можно заметить обратную взаимосвязь между такими факторами как наличие балкона (лоджии) и стоимостью 1 кв. м.

Сильных связей между выбранными показателями и стоимостью 1 кв. м выявлено не было, на что, возможно, повлиял выбранный для анализа период, в который участники рынка недвижимости не в полной мере осознавали, как будет колебаться рынок недвижимости в связи со сложившейся в мире ситуацией, т.к. за основу были взяты данные стоимости 1 кв. м предложений рынка недвижимости, а не цены по результатам фактически проведенных сделок.

Самые высокие из полученных взаимосвязей наблюдались между двумя неценовыми показателями. Наибольшая зависимость была выявлена между годом постройки объекта недвижимости и площадью кухни, а также между материалом стен и возможностью осуществления перепланировки. В остальном наблюдается слабая связь между выбранными показателями, но некоторое влияние на стоимость 1 кв. м. жилой недвижимости, все же, оказывает.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Брест [Электронный ресурс] // Интернет-портал «Твоя Транспорт». – Режим доступа: <https://transport.ru/brest.html>. – Дата доступа 01.04.2022.
2. Брест. Общие сведения [Электронный ресурс] // Интернет-портал газеты «Вечерний Брест». – Режим доступа: https://vb.by/help/about_brest/brest-obshhie-svedeniya.html. – Дата доступа 01.04.2022.
3. Белюк, А. О. Оценка экологического состояния городской среды Бреста его жителями / А. О. Белюк, Е. И. Чмель // Устойчивое развитие: региональные аспекты: сборник материалов X Международной научно-практической конференции молодых ученых, Брест, 25 апр. 2018 г. / Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина ; редкол.: И.В. Абрамова, М.А. Богдасаров, Т.А. Шелестю. – Брест : БрГУ, 2018. – С. 12–14.
4. Хватит строить «панельки» [Электронный ресурс] // Интернет-портал REALT.BY. – Режим доступа: <https://realt.by/brest-region/news/article/24887/>. – Дата доступа 01.04.2022.
5. Генеральный план Бреста до 2030 года. Что и где планируют строить [Электронный ресурс] // Интернет-портал «БрестСити. Новости». – Режим доступа : <https://brestcity.com/blog/generalnyj-plan-bresta-do-2030-goda-gde-i-chno-planiruyut-stroit>. - Дата доступа 01.04.2022.
6. Экологический доклад по стратегической экологической оценке [Электронный ресурс] // УП «БЕЛНИИПГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА». Режим доступа: <http://mas.gov.by/uploads/files/Ekologicheskij-doklad-SEO-Generalnyj-plan-g.Bresta.pdf>. – Дата доступа 01.04.2022.
7. Аналитика [Электронный ресурс] // Интернет-портал потребительского кооператива «Жилищный баланс. – Режим доступа: <https://c-ens.by/analytics/price-statistics/brest/>. - Дата доступа 01.04.2022.

8. Цены выросли во всех крупных городах [Электронный ресурс] // Интернет-портал REALT.BY. – Режим доступа: <https://realt.by/brest-region/news/monitoring/article/32745/>. – Дата доступа 01.04.2022.

9. Спрос на квартиры: итоги марта 2022 года [Электронный ресурс] // Интернет-портал «ПРО Недвижимость». – Режим доступа : <https://www.pro-n.by/news/obzory-nedvizhemosti/11938/>. – Дата доступа 01.04.2022.

10. Шанюкевич, И.В. Гузаревич, Я.В. Формирование платы за пользование арендным жильем в Республике Беларусь и определение влияющих на ее размер факторов / И.В. Шанюкевич, Я.В. Гузаревич // Новая экономика. – 2021. – №2 (86). – С. 156–164.

11. Почти рекорд по продажам квартир в Бресте [Электронный ресурс]. Интернет-портал YouTube. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=bVDJqz-FdaM&ab_channel=%D0%91%D1%83%D0%B3%D1%80%D0%B8%D1%8D%D0%BB%D1%82%D0%91%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%82. – Дата доступа 01.04.2022.

12. Оценка стоимости жилых домов, садовых домиков (дач) и жилых помещений, за исключением объектов незавершенного строительства: ТКП 52.3.02-2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tnpa.by/#!/FileText/635417/502356>. – Дата доступа 01.04.2022.

13. Шанюкевич, И.В. Экономика недвижимости: учебно-методическое пособие для обучающихся по специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям) по направлению специальности 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)» : в 2 ч. / И. В. Шанюкевич. – Минск : БНТУ, 2021. – 83 с. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/90680>.

REFERENCES

1. Brest [Electronic resource]. Web-portal «Your Transport». – Access Mode: <https://ttransport.ru/brest.html>. – Access Date: 01.04.2022.

2. Brest. General information [Electronic resource] // Web-portal of the newspaper «Vecherni Brest». – Access Mode: https://vb.by/help/about_brest/brest-obshhie-svedeniya.html. – Access Date: 01.04.2022.

3. Belyuk A. O., Chmel E. I. Assessment of ecological condition of Brest city environment by its residents / A. O. Belyuk, E. I. Chmel // Sustainable development: regional aspects: collection of materials of X International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Brest, 25 Apr. 2018 / Brest. State University named after A.S. Pushkin; editorial board: I.V. Abramova, M.A. Bogdasarov, T.A. Rustle. – Brest: BrGU, 2018. – С. 12–14.

4. Stop building "panel buildings" [Electronic resource] // Web-portal REALT.BY. – Access Mode: <https://realt.by/brest-region/news/article/24887>. - Access Date: 01.04.2022.

5. Brest General Plan to 2030. What and where they plan to build [Electronic resource] // Web-portal «Brest CITY. News». – Access Mode: <https://brestcity.com/blog/generalnyj-plan-bresta-do-2030-goda-gde-i-cto-planiruyut-stroit>. – Access Date: 01.04.2022.

6. Ecological report on strategic ecological assessment [Electronic resource] // UE «BELNIIPGRADOSTROYELSTVA». – Access Mode: <http://mas.gov.by/uploads/files/Ekologicheskij-doklad-SEO-Generalnyj-plan-g.Bresta.pdf>. – Access Date: 01.04.2022.

7. Analytics [Electronic Resource]. – Web-portal of the consumer cooperative «Housing Balance». – Access Mode: <https://c-ens.by/analytics/price-statistics/brest/>. – Access Date: 01.04.2022.

8. Prices rose in all major cities [Electronic resource] // Web-portal REALT.BY. – Access Mode: <https://realt.by/brest-region/news/monitoring/article/32745/>. – Access Date: 01.04.2022.

9. Demand for apartments: results of March 2022 [Electronic resource] // Web-portal «PRO Real Estate». Access Mode: <https://www.pro-n.by/news/obzory-nedvizhemosti/11938/>. – Access Date: 01.04.2022.

10. Shaniukevich, I.V. Guzarevich, Y.V. Formation of payment for the use of rental housing in the Republic of Belarus and determination of the factors influencing its size / I.V. Shaniukevich, Y.V. Guzarevich // New Economy. - 2021. - №2 (86). - C. 156-164.

11. Almost a record in flat sales in Brest [Electronic resource] // Web-portal YouTube. – Access Mode: https://www.youtube.com/watch?v=bVDJqz-FdaM&ab_channel=%D0%91%D1%83%D0%B3%D1%80%D0%B8%D1%8D%D0%BB%D1%82%D0%91%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%82. – Access Date: 01.04.2022.

12. Valuation of houses, garden cottages (dachas) and residential premises, excluding objects of incomplete construction: TCP 52.3.02-2020 [Electronic resource]. – Access Mode: <https://tnpa.by/#!/FileText/635417/502356>. – Access Date: 01.04.2022.

13. Shaniukevich, I.V. Economy of the real estate: educational-methodical manual for students on speciality 1-27 01 01-17 «Economics and organization of production (on directions)» on speciality 1-27 01 01-17 «Economics and organization of production (construction)» : in 2 parts / I.V. Shaniukevich. – Minsk : BNTU, 2021. – 83 c. – Access mode: <https://rep.bntu.by/handle/data/90680>.

«НОМЕМОДЕ VILLAGE» – МОДУЛЬНЫЙ ДОМ С СИСТЕМОЙ «УМНЫЙ ДОМ»

ШАНИЮКЕВИЧ И.В.¹, СОСНОВСКАЯ У.В.²,
КУРГАНОВ Е.Д.³, ОЛЕСИК В.С.³

¹ к.э.н., доцент, доцент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

² м.э.н., старший преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

³ студент специальности 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В последние годы возрастает интерес к загородной недвижимости, особенно с появлением COVID-19, развивается индустриализация малоэтажного строительства, а также увеличивается спрос на интеллектуализацию зданий. В связи с этим авторами предлагается концепция модульного дома площадью от 52,5 кв. м до 155 кв. м с возможностью комплектации из нескольких соединяющихся между собой модулей и с дополнительными функциональными возможностями, а именно – применения беспроводной системы «Умный дом», помещенной в мобильный форм-фактор в виде чемодана.

Ключевые слова: модульный дом, «Умный дом», автоматизация здания, беспроводная система.

HomeMODE VILLAGE – MODULAR HOUSE WITH «SMART HOUSE» SYSTEM

SHANIUKEVICH I.V.¹, SASNOUSKAYA U.V.², KURHANAU Y.D.³, OLESIK V.S.³

¹ PhD in Economics, associate professor of the Department «Economics, Construction Management and Real Estate Management»

² Master of Economic Sciences, senior lecturer of the Department «Economics, Construction Management and Real Estate Management»

³ student of speciality 1-70 02 02 «Real Estate Appraisal and Management»

Belarus National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

In recent years, interest in suburban real estate has been increasing, especially with the advent of COVID-19, the industrialization of low-rise construction is developing, and the demand for the intellectualization of buildings is also increasing. In this regard, the authors propose the concept of a modular house with an area of 52.5 sq.m.m up to 155 sq.m. m with the possibility of a complete set of several interconnected modules and with additional functionality, namely, the use of a wireless Smart Home system placed in a mobile form factor in the form of a suitcase.

Keywords: modular home, smart home, building automation, wireless system.

ВВЕДЕНИЕ

Из-за пандемии многие пересмотрели отношение к ценностям и захотели перебраться из городов ближе к природе. При этом наблюдался на рынке недвижимости высокий спрос на недорогие, но комфортные дома. В связи с этим целью проекта является создание модульного

дома «homeMODE.Village» с дополнительными функциональными возможностями, а именно – внедрение системы «Умный» дом.

Для лучшего понимания потребностей людей в отношении «умных» технологий был проведен опрос, в котором участвовало 120 человек разной возрастной группы и семейного положения. В результате, было выявлено, что большинство респондентов положительно относятся к внедрению систем «Умный дом» - 78%. Однако они выделяют такие недостатки как высокая стоимость (40%), отсутствие массового применения (30%), недостаточная информированность (15%) и сложность для понимания системы (15%). Среди преобладающих систем респондентами были отмечены такие технологии как умное освещение (30%) и отопление (30%), и они считают, что будущие системы должны быть беспроводного типа (64%).

КОНСТРУКТИВНАЯ СИСТЕМА МОДУЛЬНОГО ДОМА

Под модульным домом понимается сборная конструкция, состоящая из отдельных (одного или более) модулей (секций), которые производятся определенных размеров в заводских условиях и поставляются на строительную площадку в состоянии частичной или полной сборки, а затем модули соединяются между собой, обычно, на заранее подготовленном фундаменте в достаточно быстрые сроки. Очевидным преимуществом такой системы является способность присоединять к основному модулю дополнительные. Например, размеры основного модуля позволят жить в нем одному или двум человекам, однако для повышения уровня комфортности есть возможность присоединить дополнительный модуль с просторной спальней, а освободившееся пространство направить на расширение гостиной.

«HomeMODE.Village» представляет собой готовые модули, которые перевозят на место установки (строительную площадку) и соединяют между собой. Максимально допустимые размеры модуля, который возможно было бы перевозить по дорогам общего пользования, составляют 12,0 x 3,5 x 3,5 м. Транспортировка производится посредством низкорамной платформы, у которой нет ограничительных бортов, поэтому на ней можно перевозить грузы, которые по своим размерам существенно превышают размер самой платформы. С помощью низкорамников можно перевезти модуль весом до 70 тонн, шириной до 3,5 м и длиной до 14 м.

Конструктивная система разработанного авторами модульного дома на основании [1] представляет собой пространственный каркас из лёгких стальных тонкостенных конструкций. Вертикальные элементы каркаса, стойки, объединены в общую работу при помощи направляющих и листов обшивки, образуя каркасно-обшивные конструкции. Пространство между стойками заполнено эффективным утеплителем. Толщина стены обусловлена толщиной утеплителя. Соединение стоек с готовым фундаментом происходит через направляющую, которая крепится при помощи анкерных болтов. Пространственная устойчивость обеспечена путем установки связей и узлами соединений. После того как монтаж модулей с фундаментом закончен устраивается крыльцо.

По результатам анализа преимуществ и недостатков различных строительных материалов, авторами было решено принять в качестве утеплителя базальтовую вату (стены – 150 мм, пол и потолок – 200 мм), для внутренней отделки – 2 слоя из гипсокартона толщиной 12,5 мм, OSB-плиты в ванной и кухне; для наружной отделки – OSB-плиты и вентилируемый фасад из фиброцементных плит. На рисунке 1 представлена 3D вид разработанного модульного дома. Авторами предложены модули, представленные в таблице 1. Общая площадь всего дома составляет 155 м².

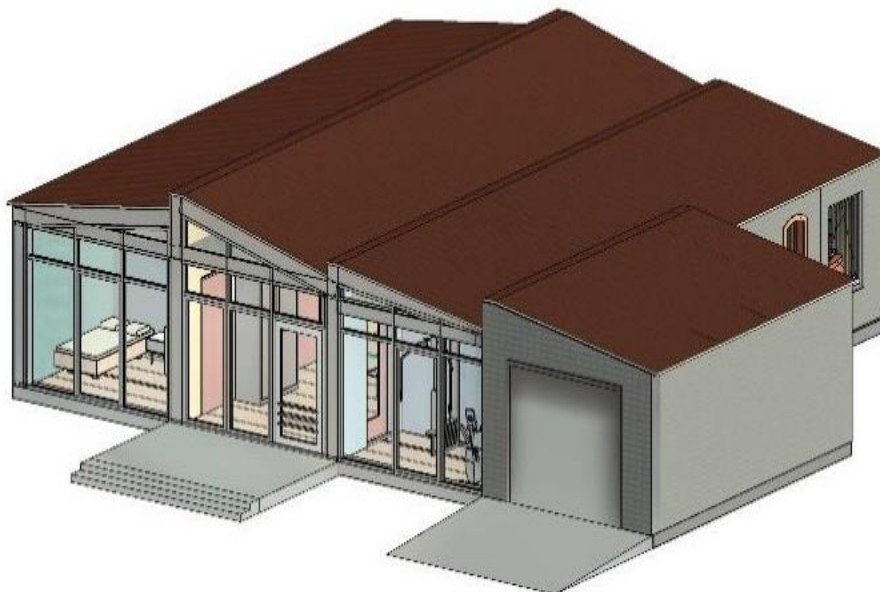
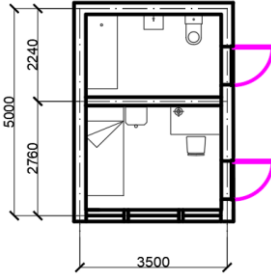
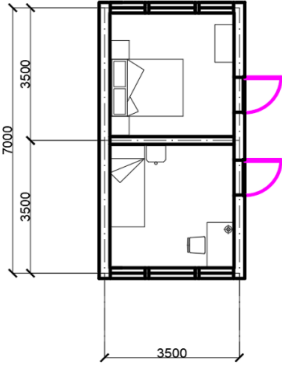
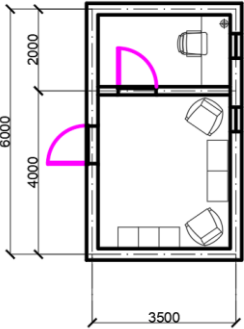
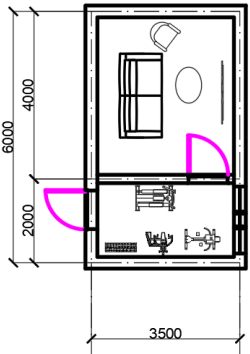


Рисунок 1 – 3D вид модульного дома
(Источник: собственная разработка авторов)

Таблица 1 – Описание модулей и план помещений:

Наименование модуля	План помещения	Описание модуля
«Базовый»		<p>Включает совмещённый санузел, кухню и столовую, гостиную и коридор. Отделка пола - плитка и ламинат. Отделка стен - плитка и краска. Кровля односкатная из металлочерепицы. Размеры модуля: 12,0х3,5х3,5 м.</p>

<p>«Комната + санузел»</p>		<p>Включает комнату и санузел. Отделка пола - плитка и ламинат. Отделка стен - плитка и краска. Кровля односкатная из металлочерепицы. Размеры модуля: 5х3,5х3,27 м.</p>
<p>«Комната + комната»</p>		<p>Включает две комнаты. Отделка пола - ламинат. Отделка стен краска. Кровля односкатная из металлочерепицы. Размеры модуля: 7х3,5х3,27 м.</p>
<p>«Библиотека + кабинет»</p>		<p>Включает библиотеку и кабинет. Отделка пола - ламинат. Отделка стен краска. Кровля односкатная из металлочерепицы. Размеры модуля: 6х3,5х3 м.</p>
<p>«Кинокомната + тренажёрный зал»</p>		<p>Включает кинокомнату и тренажёрный зал. Отделка пола - ламинат. Отделка стен - краска. Кровля односкатная из металлочерепицы. Размеры модуля: 6х3,5х3 м.</p>

Наименование модуля	План помещения	Описание модуля
«Гараж»		<p>Пол состоит из лёгкого бетона, отделка стен - краска. Размеры модуля: 6х3,5х3 м.</p>

Источник: собственная разработка авторов

«HomeMODE» – МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА «УМНЫЙ ДОМ»

Особенностью проекта является применяемая в модулях беспроводная система «Умный дом», которая отвечает за интеллектуальное управление недвижимостью. В применяемой системе устройства связываются между собой по беспроводному протоколу передачи данных. Данная система решает такие проблемы как громоздкость оборудования, трудоемкость монтажа, отсутствие бесперебойного источника питания и т.д. За основу ее применения была взята концепция модульной беспроводной системы «homeMODE» [2], в которой предлагается использование готовых быстро устанавливаемых наборов сценариев на все доступные «умные» устройства жилой недвижимости. При этом концепция модернизирована так, чтобы её элементы помещались в отдельные модули (например, «Освещение», «Отопление»), собранные в одном компактном и одновременно удобном для перемещения чемодане.

«homeMODE» – это система управления освещением и отоплением дома/квартиры, помещенная в мобильный форм-фактор в виде чемодана для удобной транспортировки до места установки. Отличительными особенностями являются:

- стоимость системы ниже конкурентов;
- компактный оригинальный форм-фактор в виде чемодана, что позволит легко и быстро доставить систему до места установки;
- простота и быстрота установки за счет применение беспроводного типа системы (установка и настройка системы для однокомнатной квартиры составит примерно 20 минут);
- доступность кастомизации содержимого, когда количество устройств и модулей, таких как «Освещение», «Отопление», «Безопасность» для каждого клиента рассчитывается индивидуально.

Основными элементами систем являются:

- Wi-Fi AIoT роутер – для предоставления стабильного интернет-покрытия дома в целях стабильной работы «хаб-датчик-актуатор»;
- блок бесперебойного питания – для обеспечения бесперебойной работы системы в случаях отключения электроэнергии в доме;
- блок управления (хаб) – служит управляющим элементом всей системы «Умный дом»;
- «умный» дверной замок – является элементом модуля «Безопасность» с несколькими способами защиты от внезапных проникновений;
- «умный» дверной звонок – является элементом модуля «Безопасность» с системой изменения голоса и встроенной камерой;
- датчик освещенности – собирает данные о степени освещения в помещении;

- датчики движения – регистрирует движение в помещении;
- «умные» лампочки – основной элемент модуля «Освещение»;
- смарт-терморегулятор – основной элемент модуля «Отопление»;
- датчик температуры – собирает данные о температуре в помещении;
- датчик протечки воды – собирает данные о внезапных протечках в помещениях повышенной влажности (например, в ванной);
- переносной кейс (2 штуки).

В рамках проекта был разработан опытный образец модуля "Освещение" (рисунок 2). В его комплект входит Wi-Fi роутер, блок управления, датчики движения и освещения и «умные» лампочки.



Рисунок 2 - Внешний и внутренний вид опытного образца системы «homeMODE»
(Источник: собственная разработка авторов)

Отдельно авторы выделяют унифицированные сценарии использования, однако, по согласованию с заказчиком, те или иные функции могут быть добавлены или убраны. Примерами сценариев являются:

- 1) Ситуации, когда кому-то из членов семьи (например, ребенку) необходимо дойти до какой-то комнаты в темное время суток, и тогда система включит приглушенный свет на пути ребенка;
- 2) Динамическая смена освещенности комнат в зависимости от времени суток и недостатка/избытка света;
- 3) Режим «Защита ребенка»;
- 4) Контроль за всеми устройствами системы, а также удаленное управление ими;
- 5) Виджет «Любимые сценарии» – унифицированные сценарии под каждую ситуацию, например, режим «Доброе утро» и другие.

В связи с предлагаемой авторами концепцией модульного дома на рисунке 3 представлен вариант размещения элементов системы «Умный дом» на примере полностью собранного из всех модулей дома. Элементы системы включают в себя освещение и отопление.

СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ МОНТАЖА МОДУЛЕЙ И АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОВ

Авторами была определена стоимость строительного-монтажных работ на возведение дома в целом и по отдельным модулям. В состав строительного-монтажных работ вошли работы на монтаж коробки модульного дома, устройство внутренних санитарно-технических работ, а также монтаж системы «Умный дом» (таблица 2). По результатам расчетов сметная стоимость строительного-монтажных на возведение модуля «Базовый» составила 38700 USD, а стоимость монтажа системы «Умный дом» в процентном соотношении от стоимости строительного-

монтажных работ модуля – всего 1,5%. Стоимость работ на монтаж модулей «Базовый» + «Спальная комната+санузел» площадью 60 м² составила 63420 USD, а «Базовый» + «Спальная комната+санузел» + «Две спальни комнаты» + «Гараж» площадью 105 м² – 121300 USD.



Рисунок 3 – План модульного дома с размещением элементов системы «homeMODE»
(Источник: собственная разработка авторов)

Таблица 2 – Стоимость работ по монтажу модульного дома в зависимости от комплектации:

Стоимость/ наименование модуля	Базовый	Две спальные комнаты	Спальная комната+ сан. узел	Кинокомната+ тренажер- ный зал	Библиотека + кабинет	Гараж	Итого
Стоимость «модуля»	38100	33500	24500	29050	31200	24000	180350
Стоимость системы «Умный дом»	600	260	220	230	400	120	1830
Всего, в долл. США	38700	33760	24720	29280	31600	24120	182180

Источник: собственная разработка авторов

Проанализировав предложения модульных домов на рынке Республики Беларусь для сравнения с конкурентами, авторами были взяты несколько связок модулей, суммарной площадью в 42 м², 60 м² и 105 м² для корректности сравнения. Были выделены следующие конкуренты, в том числе по причине доступности информации:

– проект «ДубльДом», разработанный архитектурным бюро «BIO-architects» (Российская Федерация), со стоимостью модульного дома площадью в 43 м² равной 44500 USD, в 65 м² – 57900 USD, в 110 м² – 84500 USD;

– модульные дома ЯРНИ (Республика Беларусь), изготавливаемые на основе деревянного каркаса по скандинавские технологии, со стоимостью дома площадью в 48 м² равной 44000 USD, в 64 м² – 59500 USD.

Следует отметить, что в стоимость решений конкурентов не входит установка фундаментов и сборка на месте строительства. При этом авторами предполагается за счет дополнительных модулей довести общую площадь дома до 155 м².

ВЫВОДЫ

Таким образом, проект модульного дома «homeMODE.Village» с применением системы «Умный дом» – это концепция «умного» загородного дома, основными преимуществами которого являются: стоимость ниже конкурентов (при этом включена установка фундамента и сборка на месте строительства); большая, чем у конкурентов, площадь модулей с возможностью комбинирования; внедрение системы «Умный дом», что уже заложено в стоимость модуля. Следует отметить, что предлагаемая авторами концепция модульного дома соответствует направлениям государственной жилищной политики в отношении обеспечения населения доступным и комфортным жильем, увеличения доли индивидуального жилищного строительства, в том числе путем индустриализации, а также «интеллектуализации» зданий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пособие по проектированию строительных конструкций малоэтажных зданий из стальных холодногнутых оцинкованных профилей (ЛСТК) [Электронный ресурс]/ [АРСС, Ассоциация развития стального строительства]; под редакцией Назмеевой Т. В. – Санкт-Петербург : Первый ИПХ, 2021. – 238, [1] с. : ил. – Режим доступа: https://steel-development.ru/images/projects/downloads/LSTK_Book_2021.pdf. – Дата доступа: 01.03.2022.

2. Курганов, Е.Д. Модульная система «Умный дом» для многодетных семей и пожилых людей / Е.Д. Курганов, Е.С. Реут, И.О. Марков, И.В. Шанюкевич // Новые горизонты – 2021 : сборник материалов VIII Белорусско-Китайского молодежного инновационного форума, 11-12 ноября 2021 года / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск: БНТУ, 2021. – Т. 1. – С. 175 – 177.

REFERENCES

1. Manual on the design of building structures of low-rise buildings made of cold-bent galvanized steel profiles (LSTK) [Electronic resource]/ [ARSS, Association for the Development of Steel Construction] ; edited by Nazmeeva T. V. – St. Petersburg : First IPH, 2021. – 238, [1] p. : ill. - Access mode: https://steel-development.ru/images/projects/downloads/LSTK_Book_2021.pdf. – Access date: 01.03.2022.

2. Kurganov, E.D. Modular system «Smart Home» for large families and the elderly / E.D. Kurganov, E.S. Reut, I.O. Markov, I.V. Shanyukevich // New horizons - 2021: collection of materials of the VIII Belarusian-Chinese Youth Innovation Forum, November 11-12, 2021 / Belarusian National Technical University. - Minsk: BNTU, 2021. - T. 1. - P. 175 - 177.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ШАФРАНОВСКАЯ С.Ч.¹, ГРИГОРЬЕВА Н.А.²

¹ магистрант специальности 1-27 80 01 «Инженерный бизнес»

² кандидат экономических наук, доцент кафедры строительных материалов и технологии строительства

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Хорошее программное обеспечение для управления проектами помогает сконцентрироваться на важных задачах, которые способствуют успешной реализации проекта в целом. Существует большая проблема для тех, кто сталкивается с необходимостью выбора программного обеспечения для управления проектами. Этой проблемой является огромный выбор. В данной статье рассмотрены шесть программных обеспечений для управления проектами. Целью данной работы было выявление наиболее подходящей и удобной программы. Для сравнения были взяты определенные характеристики, необходимые для упрощения работы в программе, и выявлено их наличие в отобранных программах. Результаты выполненной работы сведены в таблицы для простоты и наглядности представления.

Ключевые слова: управление проектами; программное обеспечение (ПО); управление строительством; информационные технологии.

COMPARATIVE ANALYSIS OF SOFTWARE FOR PROJECT MANAGEMENT

S. SHAFRANOVSKAYA¹, N.A. GRIGORYEVA²

¹ Master student of the specialty 1-27 80 01 «Engineering Business»

² PhD in Economics, Associate Professor of the Department «Building materials and construction technology»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Good project management software helps you focus on important tasks that contribute to the success of the project as a whole. There is a big problem for those who are faced with the need to choose project management software. This problem is a huge choice. This article reviews six project management software. The purpose of this work was to identify the most suitable and convenient program. For comparison, certain characteristics were taken that are necessary to simplify the work in the program, and their presence in the selected programs was revealed. The results of the work performed are summarized in tables for simplicity and clarity of presentation.

Key words: project management; software; construction management; information technology.

ВВЕДЕНИЕ

Программное обеспечение для управления строительством это платформа управления проектами, которая помогает компаниям с такими процессами, как управление бюджетом, общение, принятие решений и планирование работ, и это лишь некоторые из них. Его цель упростить строительные бизнес-процессы за счет автоматизации. Несмотря на растущую популярность среди крупных и мелких строительных организаций, программное обеспечение

для управления строительством остается практически неиспользованной технологией для многих из них. Настойчивый вопрос всегда заключался в том, что такое программное обеспечение для управления строительством? Программное обеспечение для управления строительством, предназначенное для упрощения бизнес-процессов строительства, по определению является инструментом управления проектами, разработанным специально для профессионалов в области строительства. Этот тип программного обеспечения предлагает ряд преимуществ для участников строительной отрасли, оптимизируя процессы, которые раньше выполнялись вручную, включая, среди прочего, общение, принятие решений и планирование работы. Это лишь некоторые из преимуществ, которые организации могут получить от использования программного обеспечения для управления строительством.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Программное обеспечение для управления проектами в строительстве разработано для того, чтобы улучшить жизнь практически всех участников проектов. По мере приближения крайних сроков бюджеты становятся все более жесткими, а задачи возрастают.

К счастью, в сегодняшнюю цифровую эпоху создано много инструментов управления проектами, которые значительно облегчают работу. Опытные менеджеры проектов знают, что каждый новый проект поначалу кажется почти непреодолимым. Единственный способ эффективно справиться с проектом свести его к ряду задач. Знание того, как управлять своими задачами (а также задачами всех остальных), делает менеджеров проектов эффективными и гарантирует, что проекты будут завершены в отведенные им сроки. Таким образом, большая часть управления проектами это управление задачами. В своей простейшей форме управление проектом, по сути, означает наличие большого списка дел для всех участников проекта. Однако этот упрощенный подход может не подойти для управления сложными проектами с разнообразными рабочими нагрузками.

Программное обеспечение для управления проектами предназначено для организации и отслеживания сотен задач, подзадач, документов и сообщений, необходимых для завершения проекта. Эти инструменты часто включают в себя возможность создавать несколько проектов, назначать задачи и подзадачи, распределять ресурсы, отправлять файлы для совместной работы и анализировать данные из проектов.

Программное обеспечение для управления проектами также помогает руководителям проектов и командам выполнять требования клиентов и управлять ограничениями по времени, бюджету и объему работ. Это бизнес-приложение предоставляет определенные преимущества, особенно если оно правильно выбрано в соответствии с требованиями организации.

Перечислим преимущества программного обеспечения для управления строительными проектами:

- **Повышает операционную эффективность:** программное обеспечение для управления строительными проектами помогает повысить операционную эффективность и производительность любого проекта.

- **Легкий доступ к важной информации:** с помощью этого программного обеспечения очень легко получить доступ к важной информации и данным, касающимся строительного проекта.

- **Помогает контролировать расходы:** расходы можно лучше отслеживать и контролировать с помощью программного обеспечения для управления строительными проектами.

- **Упрощенные рабочие процессы:** рабочие процессы упрощены, а задачи можно легко назначать и планировать с помощью программного обеспечения для управления строительными проектами.

• **Сокращает время, затрачиваемое на поиск документов:** время, затрачиваемое на поиск документов, значительно сокращается при использовании программного обеспечения для управления строительными проектами.

• **Улучшенная совместная работа и общение:** совместная работа и общение упрощаются при использовании программного обеспечения для управления строительными проектами.

Выявлены последние тенденции в программном обеспечении для управления строительными проектами:

• **Программное обеспечение как услуга (SaaS):** в наши дни приложения находятся в облаке, а это означает, что локальное программное обеспечение быстро устаревает;

• **Мобильная поддержка:** смартфоны повсюду, и мобильная поддержка становится все более популярной среди программного обеспечения для управления строительными проектами.

• **Отслеживание LEED:** отслеживание LEED — еще одна быстрорастущая тенденция, поскольку многие программы для управления строительными проектами теперь предлагают функции отслеживания LEED [1-7].

Рассмотрим несколько программ для проведения анализа и сравнения. Основная информация и параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение программных продуктов для управления проектами

Показатель	MS Project	АЛТИУС – управление строительством	Камала. Комплексное управление строительством (КамалаСтроительство)	PlanRadar	Autodesk BIM 360	Worksection
Страна происхождения	США	Россия	Украина	Австрия	США	Украина
Разработчик	Microsoft	АЛТИУС СОФТ	Камала Софт	ООО «ПланРадар»	Autodesk, Inc.	Worksection
Официальный сайт	http://www.microsoft.com	https://www.altius.ru	https://kamala-soft.com	https://www.planradar.com	https://www.autodesk.ru	https://worksection.com
Русификация	да	да	-	да	нет	да
Наличие версий разной степени сложности	Да (Версии Standart, Professional)	Да (Версии «Лайт», «Стандарт», «ПРОФ»)	Да (Версия «Камала Строительство Лайт»)	Да (Тарифы Basic, Pro, Enterprise)	Да. Версии для проектировщиков, для руководителей проектов, для производителя работ, для заказчика.	Да (Тарифы Free, Мини, Базовый, Бизнес, Премиум, Enterprise)
Интеграция с другими приложениями	с другими продуктами Microsoft (Teams, Outlook, Sharepoint и т.д.), Есть Open API, можно интегрироваться с любой программой	-	-	Да (Dropbox, Google Drive и OneDrive). Есть Open API, можно интегрировать с любой программой.	нет	Интеграция с мессенджерами Telegram и Slack и сервисами Google Suite. С помощью API можно интегрировать Worksection с другими сервисами.

Показатель	MS Project	АЛТИУС – управление строительством	Камала. Комплексне управління будівництвом (КамалаСтроительство)	PlanRadar	Autodesk BIM 360	Worksection
Демо-доступ	Да	Да	Нет	Да (на 30 дней)	Да	Да (14 дней)
Бесплатная версия	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Да (но очень маленький функционал)

Источник: собственная разработка авторов

Выполняемые функции каждой из рассматриваемых программ имеют как ряд схожих разделов, так и ряд отличий в дополнительных возможностях и подходах в организации информации в проекте. Сравнение выполняемых функций представлено в таблице 2.

Таблица 2. Выполняемые функции программных продуктов для управления проектами

Программный продукт	Выполняемые функции
MS Project	<ul style="list-style-type: none"> • разработка планов; • распределение ресурсов по задачам; • отслеживание прогресса; • анализ объемов работ.
АЛТИУС –управление строительством	<ul style="list-style-type: none"> • Вести учет договоров с заказчиками, подрядчиками, поставщиками. Автоматически формировать сетевые графики поставки на объекты материалов, оборудования, техники. • Учёт фактического выполнения работ заказчиком и подрядчиком. • Управленческий учет движения денежных средств в разрезе как одного, так и группы предприятий. • Автоматически создавать акты с подрядчиками по подписанным актам с заказчиками. • Взаиморасчеты с заказчиками, подрядчиками, поставщиками. • Автоматически формировать финансовые планы как одной строительной компании, так и всей группы компаний. • Планировать выполнение собственных работ и автоматически рассчитывать потребности в ресурсах. • Автоматически рассчитывать наряды на выполненные работы. • Формировать сводную карточку объекта, включающую все взаимоотношения с заказчиками и подрядчиками в рамках объекта (по финансам и выполненным работам). • Вести учет деятельности любого количества предприятий, входящих в вашу группу компаний. • Получать своевременные напоминания о различных событиях:сроках договоров, их этапов, отдельных видов работ, а также о предстоящих и просроченных платежах. • Контролировать сроки визирования, хранение и перемещение экземпляров документов между сотрудниками
Камала. Комплексне управління будівництвом (КамалаСтроительство)	<ul style="list-style-type: none"> • Календарно - сетевое планирование проекта (КСП): • Загрузка данных из сметных программ • Создание структуры графика производства работ вручную и из шаблонов • Расстановка последовательности выполнения работ

Программный продукт	Выполняемые функции
	<ul style="list-style-type: none"> • Расчет длительности выполнения графика работ • Фиксация общих данных по проекту для расчета себестоимости объектов • Создание различных сценариев проекта • Формирование бюджета проекта • Распределение работ между исполнителями • Формирование ресурсной ведомости • Отдельное отображение потребности в оборудовании (дорогостоящие материальные ресурсы, с сроком изготовления и поставки больше месяца) и инертных материалах (материальные ресурсы, что используются каждый день, относительно недорогие). • Оперативное планирование и управление: • Детальное планирование работ на месяц по декадам, неделям, дням, сменам; • Планирование трудовых и машинных ресурсов; • Фиксация выполнения физических объемов работ с детализацией оперативного планирования (декада, неделя, день, смена); • Регистрация причин отклонения оперативного факта от оперативного плана; • Отражения факта работы трудовых и машинных ресурсов по выполненным работам (возможна детализация до минуты); • Отражение факта расхода материалов по выполненным работам; • Фиксация отклонений расхода материалов по выполненным работам от норм, зафиксированных в смете; • Активирование изменения в объемах работах, изменение норм расхода, дефектов при выполнении работ. • Анализ деятельности и создание отчетов: • План - фактный анализ выполнения работ • Сравнение сценариев проекта • План - фактный анализ проекта • Расценка проекта • Анализ плановых и фактических данных по расходу ресурсов • Анализ обеспеченности материалами по проекту • Активирование работ: • Внутренняя приемка работ, выполненных собственными силами или подрядным способом и подтвержденная службой внутреннего технадзора; • Закрытие работ субподрядчиков; • Ведение взаиморасчетов с субподрядчиками; • Закрытие работ заказчиком; • Ведение взаиморасчетов с заказчиком.
PlanRadar	<ul style="list-style-type: none"> • Контроль прогресса работ по проекту: • Отображение статуса задач – Мгновенный просмотр завершенных или просроченных действий с обновлением статуса в режиме реального времени. • Пометки на плане • Строительная деятельность привязывается к 2D-чертежам или BIM-моделям. • Фото- и медиадокументация • Аудио, фото, видео и текстовые заметки, а также история чатов хранятся на одной платформе. • Коммуникация и сотрудничество: • Чат в приложении и push-уведомления

Программный продукт	Выполняемые функции
	<ul style="list-style-type: none"> • Объедините взаимодействие членов команды на объекте и в офисе при помощи единого чата, а оповещения помогут быстро реагировать и принимать решения. • Бесплатный доступ для субподрядчиков – • Контролируйте 100% вашей коммуникации – даже со сторонними подрядчиками. • Продукт доступен на 15+ языках – Ваша команда сможет эффективно работать на выбранном вашем языке. • Решение проблем для отлаженных процессов строительства: • Стандартные чек-листы — Унифицируйте процедуру проверок–просматривайте сотни деталей в одной форме, доступной всей команде на всех устройствах. • Фиксируйте дефекты прямо на объекте – Формируйте свой список дефектов непосредственно на строительной площадке с помощью мобильного телефона. • Автономный режим — сбор данных в любых условиях с последующей • синхронизацией, как только ваше устройство снова подключится к сети. • Отчеты о прогрессе строительства и журналы работ: • Стандартные журналы учета работ — С помощью шаблонов экспортируйте • ежедневную работу в форматы, соответствующие отраслевым стандартам или • требованиям клиентов. • Мобильный сбор информации – Заполняйте отчеты о прогрессе работ • или создавайте приемосдаточные документы на объекте и открывайте доступ к ним со своего мобильного устройства. • Цифровой журнал аудита – Полная фиксация деятельности и отчеты, которые под рукой в случае возникновения претензий
Autodesk BIM 360	<ul style="list-style-type: none"> • Это группа (четыре IT-продукта) облачных решений на единой платформе. • Приложение подойдет для управления и контроля строительством, ведения документации, работы с BIM-моделями. • Централизовать данные проекта и получать доступ к необходимой информации в режиме реального времени из любого места, возможность отслеживать проект и принимать решения на местах. • Возможность совместной работы отдельный групп-участников проекта (проектировщики, строители, управленцы и т.д.). • Создание цифровой стратегии, которая объединяет и структурирует данные из отдельных проектов, создавая полезную информацию, которая способствует инновациям и более эффективному принятию бизнес-решений
Worksection	<ul style="list-style-type: none"> • Отслеживание времени работы над задачами и проектами. • Контроль финансовых затрат по задачам и проектам. • Worksection позволяет вести бюджетирование проектов и задач, поможет указать планируемые расходы на проект и мониторить фактические расходы для управления строительным проектом. • Worksection сообщит вам если бюджет по проекту превышен или приближается к превышению. Вы также можете видеть расходы в срезе «по задачам», «по сотрудникам», "по меткам». • Канбан доска.

Программный продукт	Выполняемые функции
	<ul style="list-style-type: none"> • Управление нагрузкой. Worksection — удобный инструмент для офиса, аутсорса и смешанных команд. • Контролируйте нагрузку команды и каждого отдельного участника, распределяйте задачи так, чтобы не возникало сверхнагрузки или «простоя» задач. • Диаграмма Ганта. Интерактивная диаграмма Ганта покажет все задачи проекта, сроки и ответственных на удобной временной шкале. Можно выставить задачам последовательность, чтобы новая задача автоматически открылась по завершению предыдущей. • Чат для сотрудников по каждой задаче. • Worksection доступен в мобильном приложении для iOS и Android. В нем вы • увидите последние обновления по проекту, сможете поставить задачу и ответить на комментарий • Интеграция с электронной почтой и мессенджерами. • Worksection позволяет подключить клиента и подрядчика к проекту и вести • совместную работу. Назначьте пользователю роль «Гость» и он увидит только те проекты и задачи, в которых участвует. Вся конфиденциальная информация от него скрыта. • Регулярные задачи. Больше не нужно заниматься ежедневной рутинной работой. Каждая задача в Worksection может циклично повторяться — например, поставьте регулярную задачу по созданию отчета, которая будет повторяться каждый последний календарный день месяца.

Источник: собственная разработка авторов

В таблице 3 представлены предлагаемые разработчиками обучения работе с программными продуктами

Таблица 3. Обучение работе с программными продуктами для управления проектами

Программный продукт	Обучение работе
MS Project	<ul style="list-style-type: none"> • Для того, чтобы каких-либо затруднений в процессе работы с программой не возникало, специалисты рекомендуют предварительно пройти обучение на специализированных курсах MS Project, так как только поняв, как правильно применять на практике данное приложение, можно полностью исключить из работы возможные погрешности и отличиться в профессиональной сфере.
АЛТИУС –управление строительством	<ul style="list-style-type: none"> • Полный курс обучения работе с программой «АЛТИУС — Управление строительством» длится неделю: 5 дней по 4 часа. Курс обучения сотрудников строительной организации рассчитан на 4 часа занятий в день с представителем разработчика. Для региональных клиентов обучение работе с программой может быть проведено удалённо, через Интернет. Отличительная особенность заключается в том, что процесс обучения является «живым». С помощью web-камеры, голосовых устройств и Интернета создаётся «эффект присутствия»: и пользователь, и представитель разработчика общаются в режиме on-line, останавливаясь на важных аспектах работы ПО.
Камала. Комплексне управління будівництвом (КамалаСтроительство)	<ul style="list-style-type: none"> • Бесплатное обучение. Имеются видеоуроки по работе в программе.

Программный продукт	Обучение работе
PlanRadar	<ul style="list-style-type: none"> • Приложение не требует внедрения, обучения и обслуживания.
Autodesk BIM 360	<ul style="list-style-type: none"> • На официальном сайте https://knowledge.autodesk.com/ru бесплатно доступна информация по загрузке и установке программного обеспечения, управлению учетной записью и использованию программ
Worksection	<ul style="list-style-type: none"> • Разработчики заявляют, что «сервис интуитивный и простой», т.е. обучение не требуется. Однако на https://www.youtube.com/user/worksection есть видеоуроки с бесплатным доступом.

Источник: собственная разработка авторов

ВЫВОДЫ

Проанализировав вышеперечисленные программы, можно сделать выводы, что программы «Алтиус –управление строительством», «Камала. Строительство», «PlanRadar» и «Autodesk BIM 360» разработаны специально для управления строительными проектами, а потому имеют гораздо больше полезных функций для облегчения работы всех специалистов, задействованных в проектировании и строительстве объектов. Однако эти программы требуют специальных навыков работы и знаний сотрудников. Программа «Autodesk BIM 360» требует от пользователей умения пользоваться и другими продуктами компании Autodesk, а также не имеет русской версии программы, что значительно затрудняет работу. Также эти программы не имеют бесплатных версий.

Очевидным плюсом и причиной популярности Microsoft Project, является то, что он входит в Microsoft Office, а это означает, что у большинства пользователей он уже имеется на ПК, и не нужно тратить время на скачивание и установку программы. Так же, есть возможность установить бесплатную версию Microsoft Project и на этом значительно сэкономить, что также является значительным плюсом.

Microsoft Project можно отнести к неспециализированным программам. На неспециализированных системах легче работать рядовому пользователю, информация в них представлена нагляднее, предусмотрены широкие возможности по агрегированию данных.

Microsoft Project выдержан в интерфейсе, максимально приближенном к Microsoft Excel, поэтому пользователям требуется малое время для обучения работе с программой, а еще Microsoft Project является универсальной программой и подходит для управления любыми проектами (не только для строительной отрасли). Поэтому менеджеры могут использовать ее и для планирования своей текущей деятельности, которая не связана на прямую со строительством конкретного объекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Полковников, А.В. Управление проектами. Полный курс MBA / А.В. Полковников, М.Ф. Дубовик. - М.: Олимп-Бизнес, 2013. - 552 с.
2. Ganttpro [Электронный ресурс] - Электронные данные. – Режим доступа: <https://blog.ganttpro.com/ru/obzor-ms-microsoft-project/> - Дата доступа: 26.03.2022.
3. Системы управления строительством [Электронный ресурс] - Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.altius.ru/program/stroit/> - Дата доступа: 26.03.2022.
4. Камала комплексное управление строительством [Электронный ресурс] -Электронные данные. – Режим доступа: <https://kamala-soft.com/solutions/kamala-stroitelstvo/> - Дата доступа: 26.03.2022.

5. Программное обеспечение по управлению строительством [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа <https://www.planradar.com/product/construction-management-software/> - Дата доступа: 26.03.2022.

6. Планирование и контроль проектов онлайн [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://worksection.com/> - Дата доступа: 26.03.2022.

7. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK). Шестое издание: Project Management Institute, Inc. – Pennsylvania USA, 2017. – 762 с.

REFERENCES

1. Polkovnikov, A.V. Project management. Full MBA course / A.V. Polkovnikov, M.F. Dubovik. - М.: Olimp-Business, 2013. - 552 p.

2. Ganttpro [Electronic resource] - Electronic data. – Access mode: <https://blog.ganttpro.com/en/obzor-ms-microsoft-project/> - Access date: 03/26/2022.

3. Construction management systems [Electronic resource] - Electronic data. – Access mode: <https://www.altius.ru/program/stroit/> - Access date: 03/26/2022.

4. Kamala integrated construction management [Electronic resource] -Electronic data. – Access mode: <https://kamala-soft.com/solutions/kamala-stroitelstvo/> - Access date: 03/26/2022.

5. Software for construction management [Electronic resource]. – Electronic data. – Access mode <https://www.planradar.com/product/construction-management-software/> - Access date: 03/26/2022.

6. Planning and control of projects online [Electronic resource]. – Electronic data. – Access mode: <http://worksection.com/> - Access date: 03/26/2022.

7. Guide to the body of knowledge on project management (PMBOK Guide). Sixth Edition: Project Management Institute, Inc. - Pennsylvania USA, 2017. - 762 p.

ВЫБОР ВАРИАНТА ОТДЕЛКИ ВНУТРЕННИХ СТЕН ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДАНИЯ

ЩУРОВСКАЯ Т.В.¹, БОНДАРЬ Р.Ю.²

¹ старший преподаватель кафедры «Экономика,
организация строительства и управление недвижимостью»

² студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В данной статье на конкретном примере рассмотрены четыре варианта отделки внутренних стен помещений общественного здания: оклейка обоями, облицовка керамической плиткой, нанесение декоративной штукатурки и акриловой краски. Проанализированы достоинства и недостатки каждого вида отделочных работ. Произведен расчёт стоимости данных вариантов отделки на 1 м² площади стеновой поверхности и анализ состава затрат. Даны рекомендации по выбору варианта отделки для различных помещений.

Ключевые слова: проектные решения, внутренняя отделка, акриловая краска, плитка керамическая, обои, декоративная штукатурка, водоэмульсионный состав, прямые затраты, заработная плата, стоимостные показатели.

CHOICE OF INTERIOR WALL FINISHES FOR DIFFERENT AREAS OF A PUBLIC BUILDING

SHCHUROVSKAYA T.V.¹, BONDAR R.Y.²

¹ lecturer of the department «Economics,
Construction Organization and Real Estate Management»

² student of speciality 1-27 01 01 «Economics and organization of production»
Belarusian National Technical University
г. Minsk, Republic of Belarus

This article uses a case study to examine four options for finishing the interior walls of a public building: wallpapering, ceramic tiling, decorative plaster and acrylic paint. The advantages and disadvantages of each type of finishing works are analyzed. The cost of these variants of finishing per 1 m² of the wall surface area has been calculated; the contents of the expenses have been analyzed. Recommendations on the choice of finish options for different premises are given.

Key words: design solutions, interior finishes, acrylic paint, ceramic tiles, wallpaper, decorative plaster, water-based emulsion, direct costs, labor costs, cost indicators.

ВВЕДЕНИЕ

Эффективность того или иного проектного решения прежде всего обусловлена тем, насколько полно учитываются в нем возможности строительных организаций компенсировать свои затраты на производство продукции и обеспечить необходимый уровень рентабельности и конкурентоспособность на рынке подрядных работ. В условиях становления и развития рынка инвестиционных ресурсов и конкуренции важной и актуальной задачей является изучение и анализ различных проектных решений, в т.ч. по выполнению отделочных работ в помещениях,

позволяющих достичь наилучшего результата, т.е. качественного выполнения работ при наименьших затратах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В данной статье сравнение вариантов внутренней отделки стен будет производиться на примере ремонта помещения холла бизнес-центра в г. Минске.

В ходе проведения ремонтных работ необходимо выполнить отделку стен следующих помещений:

— лестничная клетка площадью 34 м² (существующий вид отделки — защитно-декоративная штукатурка);

— лифтовое помещение площадью 9 м² (существующий вид отделки — окраска стен вододисперсионными составами);

— помещения санитарно-бытового назначения общей площадью 23 м² (существующий вид отделки — плитка керамическая стеновая);

— помещения коридора площадью 46 м² (существующий вид отделки — обои плотные, однотонные).

Каждый вид отделочных работ выполняется по своей технологии, однако, существуют условия, обязательные для любого вида отделки. Так, при декорировании стен обоями и окрасочным материалом, они должны иметь максимально ровную поверхность. Идеально сухие и тщательно прогрунтованные стены гарантируют надёжную адгезию между поверхностью и клеем, что обеспечит продолжительную эксплуатацию отделочного материала. Для достижения чистой и однотонной поверхности стены полностью нужно освободить от старого покрытия и обработать спецсредствами для уничтожения очагов плесени и грибка [3].

Разные зоны офиса предназначены для разных целей, поэтому при ремонте стоит выбирать и разнообразный интерьер этих помещений. Так, в помещениях санитарно-бытового назначения материал стен должен обладать высокой влагостойкостью и гигиеничностью, поэтому предпочтение отдается плитке керамической [1]. Для стен лестничной клетки, подвергающихся истиранию и имеющих выступы, хорошо подойдёт защитно-отделочный штукатурный состав. Для коридора будет использован позволяющий создать уют, высокопрочный обойный материал. Стены лифтового помещения покрываются вододисперсионными составами, которые легко обновить [2].

В таблице 1 приведены результаты сравнения основных характеристик используемых материалов.

Таблица 1 — Сравнение основных характеристик используемых материалов:

№ п/п	Характеристика	Обои	Плитка керамическая	Декоративная штукатурка	Акриловая краска
1	Невысокая стоимость	+	+	—	+
2	Экологичность	+	+	—	—
3	Простота выполнения	+	—	—	+
4	Паропроницаемость	+	—	—	-
5	Пожаробезопасность	—	+	+	+
6	Влагостойкость	—	+	+	—
7	Долговечность	—	+	+	—

Источник: [3]

Из таблицы 1 видно, что наиболее привлекательным материалом, по рассматриваемым характеристикам, выступает плитка керамическая, но этот тип отделки уместно использовать не во всех помещениях. Обойное покрытие не дорогое и экологичное, но боится огня и воды.

Декоративная штукатурка, наоборот, пожаробезопасное и влагостойкое покрытие, но не экологичное и дорогое. Покрытие акриловой краской не дорогое и пожаробезопасное, но не экологичное и не долговечное.

Для более подробного анализа были составлены акты сдачи-приёмки выполненных работ за январь 2022 г. на каждый вид отделки по вышеуказанным помещениям и проведен расчёт стоимости на 1 м² поверхности стен. Результаты расчёта приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Состав стоимости СМР по каждому из видов стеновой отделки, руб./м²

№ п/п	Вид затрат	Декоративная штукатурка	Обои	Акриловая краска	Плитка керамическая
1	Материалы подрядчика	77,93	2,50	1,20	11,48
2	Транспортные расходы	6,19	0,20	0,09	0,90
3	Заработная плата рабочих	12,24	5,53	3,06	21,16
4	Эксплуатация машин и механизмов	0,24	0,01	0,00	0,08
5	Общехозяйственные и общепроизводственные расходы	10,12	4,53	2,50	17,36
5	Плановая прибыль	6,48	2,90	1,60	11,11
6	Прочие затраты	4,21	1,87	1,05	7,19
7	Сумма НДС	23,61	3,53	1,91	13,93
8	Стоимость СМР	141,02	21,07	11,41	83,21

Источник: собственная разработка автора

Из таблицы 2 видно, что самым дорогим видом отделки является декоративная штукатурка, а самым дешевым — окраска стен акриловой краской. Окраска дешевле декоративной штукатурки более чем в 12 раз. Оклеивка обоями обойдётся в два раза дороже окраски. Укладка керамической плитки почти в четыре раза дороже работ по оклейке обоями, но в 1,7 раз дешевле декоративной штукатурки.

Для дальнейшего анализа более подробно рассмотрим все составляющие стоимости отделочных работ. Это наглядно видно на рисунке 1.

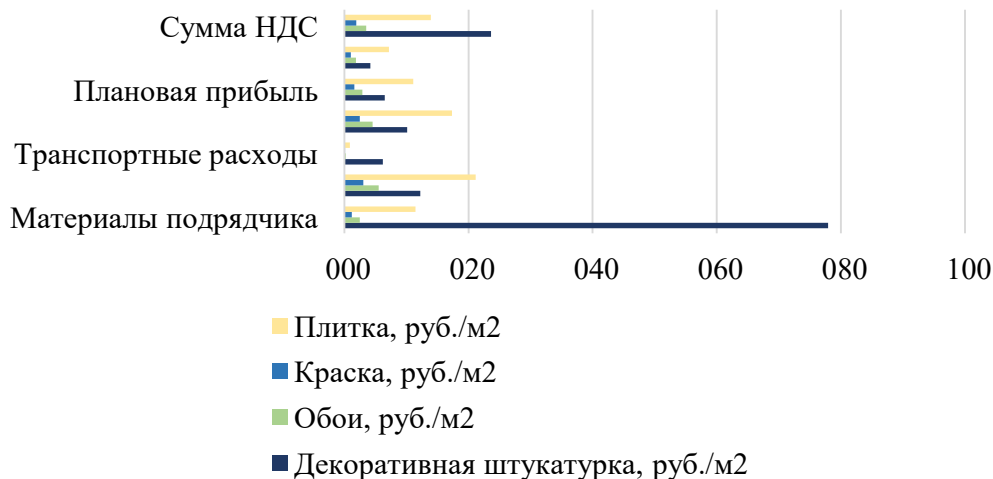


Рисунок 1 — Состав стоимости СМР по каждому из видов стеновой отделки

Источник: собственная разработка автора на основании таблицы 2

Из таблицы 2 и рисунка 1 видно, что высокая стоимость отделки декоративной штукатуркой объясняется высокой ценой самого штукатурного состава, ведь удельный вес стоимости материалов в стоимости СМР на 1 м² стен для этого вида отделочных работ составляет 55 %. Обои вместе с клеевым составом, краска акриловая и даже плитка керамическая обходятся

в разы дешевле. Поэтому остальные три вида отделки скорее трудоёмкие, чем материалоёмкие, т.к. наибольший удельный вес у них приходится на заработную плату рабочих. Затраты на транспорт находятся в прямой зависимости от стоимости материалов, а затраты на эксплуатацию машин и механизмов столь незначительны, что не оказывают видимого влияния на стоимость работ. Общехозяйственные и общепроизводственные расходы, плановая прибыль и прочие затраты находятся в прямой зависимости от заработной платы рабочих [4].

ВЫВОДЫ

Сравнив стоимостные показатели по каждому из видов стеновой отделки, можно сделать следующий вывод.

Самым дорогим видом отделки стен является нанесение защитно-декоративного штукатурного состава, что в рамках рассматриваемого объекта делает его экономически не выгодным. При отделке лестничной клетки целесообразно будет использовать обойное покрытие стен аналогичное используемому в коридоре. Плотные, тесненные обои способны прослужить достаточное количество лет. Кроме того, это мероприятие позволит снизить стоимость ремонтных работ по зданию в целом на 39 %.

Отделку стен санитарно-бытовых помещений следует выполнять путем облицовки плиткой керамической, несмотря на существенную стоимость этих работ. Это связано с назначением помещения, и стоимость выполняемых работ в этом случае вполне обоснована.

В лифтовом помещении можно использовать самый дешевый вариант отделки стен путем нанесения краски акриловой. Это одно из самых не долговечных покрытий в условиях применения в общественном здании, но его использование вполне обосновано принципом цена-качество.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Межгосударственный стандарт. Плитки керамические. Определения, классификация, характеристики и маркировка: ГОСТ 13996-2019 [Электронный ресурс]: ООО «ЮрСпектр», Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. — Минск — 2021.
2. Отделочные работы: СП 1.03.01-2019 [Электронный ресурс]: ООО «ЮрСпектр», Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. — Минск — 2021.
3. Бочкарева, Т.М. Классические и новые технологии устройства отделочных покрытий: учеб. пособие / Т.М. Бочкарева, А.В. Захаров, А.Б. Пономарев. — Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. — 224 с.
4. Ценообразование в строительстве: учебное пособие / О. С. Голубова, Л. К. Корбан. — Минск: Вышэйшая школа, 2020. — 319 с.: ил.

REFERENCES

1. Interstate standard. Ceramic tiles. Definitions, classification, characteristics and labeling: GOST 13996-2019 [Electronic resource]: LLC «JurSpektr», National Center of Legal Information of the Republic of Belarus. — Minsk — 2021.
2. Finishing works: SP 1.03.01-2019 [Electronic resource]: LLC «JurSpektr», National Centre of Legal Information of the Republic of Belarus. — Minsk — 2021.
3. Bochkareva T.M. Classic and new technologies of finishing coatings: textbook / T.M. Bochkareva, A.V. Zakharov, A.B. Ponomarev. — Perm: Publishing house of Perm State Technical University, 2007. — 224 p.
4. Pricing in building: tutorial / O.S. Golubova, L.K. Korban. — Minsk: Vyssheaya shkola, 2020. — 319 p.: ill.

ТАРИФНАЯ ПОЛИТИКА В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

ЩУРОВСКАЯ Т.В.¹, ГРЕЧУХИНА Д.В.², ДЕДКОВА Д.К.³

¹ старший преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

² студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»

³ студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В связи с актуальностью повышения тарифов на жилищно-коммунальные услуги, в данной теме рассмотрены особенности тарифной политики в Республике Беларусь. Были изучены особенности начисления тарифов на жилищно-коммунальные услуги, такие как электроэнергия, тепловая энергия, газ. Проанализировали связь тарифов на газ с закупкой газа государством. Определили отличия начисления субсидируемого тарифа и экономически обоснованного. Исследовали структуру потребительского бюджета семьи из четырех человек.

Ключевые слова: тарифная политика, жилищно-коммунальные услуги, тепловая энергия, электроэнергия, газ, субсидируемый тариф, экономически обоснованный тариф.

TARIFF POLICY IN THE SPHERE OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

SHCHUROVSKAYA T.V.¹, GRECHUHINA D.V.², DEDKOVA D.K.³

Senior lecturer of the Department

«Economics, construction organization and real estate management»

2 student of the specialty 1-27 01 01 "Economics and organization of production"

3 student of the specialty 1-27 01 01 "Economics and organization of production"

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Due to the urgency of raising tariffs for housing and communal services, this topic discusses the specifics of tariff policy in the Republic of Belarus. The peculiarities of charging tariffs for housing and communal services, such as electricity, thermal energy, gas, were studied. We analyzed the relationship of gas tariffs with the purchase of gas by the state. We determined the differences between the calculation of a subsidized tariff and an economically justified one. The structure of the consumer budget of a family of four was studied.

Keywords: tariff policy, housing and communal services, thermal energy, electricity, gas, subsidized tariff, economically justified tariff.

ВВЕДЕНИЕ

Мы живем в эпоху быстро развивающихся технологий. Всё что нас окружает нуждается в энергии. В настоящее время актуально усиление внимания к эффективности функционирования всех отраслей экономики, в том числе и жилищных услуг.

Жилищно-коммунальное хозяйство – отрасль экономики, содержащая 2 направления: жилищные услуги и коммунальные услуги. В нашем исследовании, мы хотели бы детально рассказать о коммунальных услугах и тарифах на них. Здесь уместно обратить внимание на понятие «коммунальные услуги». Коммунальные услуги – это услуги водоснабжения, водоотведения, электро-, тепло- и газоснабжения, канализации, т.е. услуги, обеспечивающие комфортное проживание в жилых помещениях.

Данная тема актуальна, так как с каждым годом в стране повышаются тарифы на коммунальные услуги. Сущность таких мероприятий, направлена на постепенное достижение стопроцентного уровня возмещения затрат на жилищно-коммунальные услуги населением. Обращение к тарифам и особенностям их начисления является начальным этапом в разработке нашего исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Существует множество различных тарифов на электроэнергию, тепловую энергию и газ, и внутри каждого из них есть много различных квалификационных факторов, которые должны быть соблюдены, чтобы определить, на какой тариф вы имеете право.

Цены на услуги ЖКХ с 2016 года регламентируются Указом Президента РБ от 23 марта 2016 г. № 107. Данный документ каждый год устанавливает максимальную стоимость жилищно-коммунальных услуг.

Главный фактор разделения тарифов – это является ли он субсидированным (пониженным) или экономически обоснованным. Право на субсидии предоставляются гражданам и семьям при условии, что ежемесячная сумма коммунальных платежей превышает 20% их среднемесячного совокупного дохода в городе и 15% - в сельской местности.

Есть также категории граждан, для которых оплата коммунальных услуг будет считаться только по субсидируемым тарифам или вообще отсутствовать. К данной категории относятся:

- военнослужащие
- граждане, проживающими в арендном жилье, предоставленном им на время трудовых отношений

• специалисты, работающие в сельской местности, а также в зоне загрязнения Чернобыльской АЭС

- несовершеннолетние дети, имеющие опекуна
- многодетные семьи, инвалиды, пенсионеры

Экономически обоснованные тарифы чаще всего применяются для населения:

- при отсутствии зарегистрированного по месту жительства гражданина
- если гражданин является «тунеядцем»
- при регистрации в жилом помещении ЧУП

Для более детальной характеристики рассматриваемого вопросы нами были изучены тарифные сетки, стоимость и особенности начисления на исследуемые объекты.

Стоимость отопления, электроснабжения и газа зависит от тарифов и количества затраченного тепла, электроэнергии, газа.

Доля жилых помещений, обеспеченных природным газом, составляет 70,5% от общего количества газифицированных квартир, что ставит Беларусь на 11 место по уровню газификации.

Важно также отметить, что тарифы на газ зависят от наличия или отсутствия счетчика. Самым распространённым вариантом является наличие счетчика на газ, который ведет подсчет газа в м³. В случае наличия газового котла и отсутствия счетчика, газ начисляется по общей площади квартиры (дома), а если не предусмотрен ни один из вариантов – подсчет идет по количеству проживающих.

Чтобы обосновать тарифы на газ, необходимо, прежде всего, руководствоваться потребляемым объемом субъектом:

- по субсидируемому тарифу – за потребленный газ объемом до 3000 м³ включительно;
- по субсидируемому тарифу с применением повышающего коэффициента 1,3 – объемом больше 3000 м³ и до 5500 м³ включительно;
- по полному тарифу – объемом больше 5500 м³.

Данные по тарифам на 2022 представлены в таблице 1:

Таблица 1 – Тарифы на жилищно-коммунальные услуги:

Название	Субсидируемый тариф	Экономически обоснованный тариф	% разницы
Тепловая энергия (1 Гкал)	21,9245	107,31	389,45%
Электроэнергия (1 кВт*ч)			
С электрической плитой	0,1973	0,2552	29,35%
С газовой плитой	0,2321	0,2552	9,95%
Газ (1 м³)			
При наличии счетчика и отсутствии газового котла	0,5417	0,5688	5%
При отсутствии счетчика			
при наличии газовой плиты и централизованного горячего водоснабжения (на1 проживающего)	4,33	4,55	5,08%
при наличии газовой плиты и индивидуального газового водонагревателя (при отсутствии централизованного горячего водоснабжения)	12,46	13,08	4,98%
при наличии газовой плиты и отсутствии централизованного горячего водоснабжения и индивидуального газового водонагревателя	7,04	7,39	4,97%
При наличии газового котла (1 м² общей площади)			
В летний период	0,2367	1,71	622,43%
В отопительный период	0,6312	4,55	620,85%

Источник: собственная разработка автора

Субсидируемый тариф на тепловую энергию отличается от экономически обоснованного на 389,45%.

На электроэнергию в зависимости от вида плиты:

- если плита электрическая, то экономически обоснованный тариф больше субсидированного на 29,35%

- если же плита газовая, то на 9,95%

Показатели тарифов на газ различаются в зависимости от наличия счетчика:

- При наличии счетчика и отсутствии газового котла экономически обоснованный тариф больше субсидированного тарифа на 5%;

- При отсутствии счетчика и наличии газовой плиты и централизованного горячего водоснабжения экономически обоснованный тариф больше субсидированного на 5,08%;

- При отсутствии счетчика и наличии газовой плиты и индивидуального газового водонагревателя экономически обоснованный тариф больше субсидированного на 4,98%;

- При наличии газовой плиты и отсутствии счетчика и централизованного горячего водоснабжения и индивидуального газового водонагревателя, экономически обоснованный тариф больше субсидированного на 4,97%.

Значительная доля белорусской энергетики основана на природном газе как топливе. Весь газ закупается в Российской Федерации. Проанализируем формирование тарифа на газ.

В исследуемой тематике одним из центральных вопросов становится закупка государством газа. Беларусь покупает российский газ по цене 128,5 доллара за тысячу кубометров, что эквивалентно 385,5 белорусских рублей. Такая цена, согласно последним долгосрочным контрактам Минска с Москвой, в 2-3 раза ниже стоимости топлива для европейских партнеров «Газпрома». Газотранспортная система в Беларуси целиком принадлежит российскому «Газпрому». Управляет этой системой стопроцентная дочерняя компания «Газпрома» – ОАО «Газпром трансгаз Беларусь». Она в свою очередь поставляет газ областным газоснабжающим организациям ГПО «Белтопгаз», а они продают газ конечным потребителям уже с НДС (0,077) и

наценкой (0,0792 и 0,1063 соответственно), которая по подсчетам в процентном соотношении составляет 14,62% для субсидированного и 18,69% для экономически обоснованного тарифов.

В результате по сравнению с закупочной ценой рост произошел в 71%.

Ранее в нашей статье были рассмотрены основные положения по формированию тарифов на жилищно-коммунальные услуги. Во второй части нашего исследования мы хотели бы заострить внимание на планируемых изменениях в 2022 году. Мы проанализировали динамику изменения тарифов за последние три года.

Таблица 2 – Показатели роста цен на жилищно-коммунальные услуги:

Наименование	Субсидируемый тариф			Экономически обоснованный тариф		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Тепловая энергия (1 Гкал)	21,9245	20,6216	21,9245	107,31	107,31	107,31
Электроэнергия (1 кВт*ч)	0,1616 0,1901	0,1778 0,2092	0,1973 0,2321	0,209	0,23	0,2552
Газ (1 м3)	0,4213	0,484	0,5417	0,4421	0,5082	0,5688

Источник: собственная разработка автора на основании [3]

Как можно увидеть, рост цен происходит в каждой из категорий:

Цены на электроэнергию для субсидируемого и экономически обоснованного населения повышают ежегодно на 10%.

Газ: субсидируемый – ежегодно на 13,5%

С тепловой энергией все сложнее. Экономически обоснованный тариф остается неизменным на протяжении последних 3 лет, а субсидируемый – в 2021 году понизился на 6,3% по сравнению с 2020, но в 2022 году вернулся к показателю 2020 года.

В 2022 году повышение тарифов на жилищно-коммунальные услуги будет произведено в 2 этапа:

с 1 января - на жилищно-коммунальные услуги, за исключением отопления, на 11,1 рубля (в эквиваленте на \$3,92)

с 1 июня - на тепловую и электрическую энергию, газ природный и сжиженный на цели отопления на Br3,04 (в эквиваленте на \$1,08)

В результате увеличение тарифов за 2022 год произойдет в следующих размерах:

электроснабжение - на 10,9 процента;

газоснабжение - на 11,9 процента;

теплоснабжение – на 8,8 процента.

При существующих вышеизложенных тарифах, структура минимального потребительского бюджета для семьи из 4 человек (469,05 бел.руб.) выглядит следующим образом:

49% – продукты питания;

19% – одежда, белье, обувь;

9% – мебель, предметы культурно-бытового и хозяйственного назначения;

8,5% – бытовые услуги, транспорт, связь;

8,2% – жилищно-коммунальные услуги;

2,6% – лекарственные средства, предметы санитарии и гигиены;

2,5% – взносы и платежи;

1,2% – культурно-просветительские мероприятия и отдых.

По информации Минтруда и соцзащиты, доля жилищно-коммунальных услуг составляет 8,2%.

Для семьи, бюджет которой является минимальным потребительским бюджетом в перспективе роста тарифов и приближения их к экономически обоснованным удельный вес на коммунальные услуги повысится за счет снижения удельного веса в бюджете лекарственных

средств, предметов санитарии и гигиены, культурно-просветительных мероприятий и отдыха, что потребует от государства новых субсидий для такого рода граждан.

ВЫВОДЫ

В заключении можно сказать, что государство предоставляет все виды коммунальных услуг для населения - водоснабжение, водоотведение, электро- и газоснабжение, канализация, т.е. услуги, обеспечивающие комфортное проживание в жилых помещениях. Государство предоставляет субсидии гражданам и семьям при условии, что ежемесячная сумма коммунальных платежей превышает 20% их среднемесячного совокупного дохода в городе и 15% - в сельской местности. Формирование тарифов зависит от цены, по которой приобретается российский газ. Увеличение тарифов приведет к увеличению платы за жилищно-коммунальные услуги.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Симчук, А. Н. Жилищное право Республики Беларусь: учебное пособие / А. Н. Симчук. — Минск : Амалфея, 2021. — 591 с.
2. Все о ЖКХ на 2020 год: услуги, тарифы, платежи и сборы. Способы не платить или платить меньше / сост. Е. Давыденко. – Москва: Издательство АСТ, 2020. – 224 с. (Справочник для населения).
3. Тарифы на газ в Беларуси для населения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://myfin.by/wiki/term/tarify-na-gaz-v-belarusi-dlya-naseleniya>
4. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 24.06.2019.
5. Указ Президента от 23.03.2016 № 107 «Об оплате жилищно-коммунальных услуг, оказываемых населению» (рег. № 1/16337 от 23.03.2016) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kodeksy-by.com/grazhdanskij_kodeks_rb.htm.

REFERENCES

1. Simchuk, A. N. Housing law of the Republic of Belarus: textbook / A. N. Simchuk. - Minsk: Amalfeya, 2021. - 591 p.
2. All about housing and communal services for 2020: services, tariffs, payments and fees. Ways not to pay or pay less / comp. E. Davydenko. - Moscow: AST Publishing House, 2020. - 224 p. (Handbook for the population).
3. Tariffs for gas in Belarus for the population [Electronic resource]. – Access mode: <https://myfin.by/wiki/term/tarify-na-gaz-v-belarusi-dlya-naseleniya>.
4. National Statistical Committee of the Republic of Belarus [Electronic resource]. – Access mode: <http://belstat.gov.by/>. – Access date: 06/24/2019.
5. Decree of the President dated March 23, 2016 No. 107 “On payment for housing and communal services provided to the population” (registration No. 1/16337 dated March 23, 2016) [Electronic resource]. – Access mode: https://kodeksy-by.com/grazhdanskij_kodeks_rb.htm.

ДИНАМИКА И СТРУКТУРА БЕЗРАБОТИЦЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

ЮСУПОВА Е.А.¹, БАКАНОВА Ю.А.²

¹ студент специальности 1- 27 01 01 «Экономика и организация производства»

² ассистент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»
Белорусский Национальный Технический Университет
г. Минск, Республика Беларусь

Вопрос безработицы беспокоил людей всегда. Безработица негативно сказывается как на государстве, так и на человеке как отдельной единице. Главное негативное последствие такого социального явления как безработица – это не задействованные в экономике трудоспособные граждане и как следствие уменьшение фактического ВВП. Экономика, которая не может задействовать всех трудоспособных граждан, теряет потенциальную возможность производства большего количества товаров и услуг. То есть безработица не позволяет обществу развиваться с учетом своих потенциальных возможностей. Неудивительно, что поиск путей решения этой проблемы является одной из первоочередных задач государства.

В статье рассматривается динамика и структура безработицы в Республике Беларусь, анализируется рынок труда. Определены наиболее важные аспекты, влияющие на уровень безработицы.

Ключевые слова: безработица, вакансии, условия труда, мотивация.

DYNAMICS AND STRUCTURE OF UNEMPLOYMENT IN THE REPUBLIC OF BELARUS

YUSUPOVA E.A.¹, BAKANOVA Yu. A.²

¹ student of the specialty 1- 27 01 01 «Economics and organization of production»

² assistant of the department "Economics, Construction Organization and Real Estate Management"
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The issue of unemployment has always bothered people. Unemployment negatively affects both the state and the individual as a separate unit. The main negative consequence of such a social phenomenon as unemployment is able-bodied citizens who are not involved in the economy and, as a result, a decrease in actual GDP. An economy that cannot involve all able-bodied citizens loses the potential to produce more goods and services. That is, unemployment does not allow society to develop taking into account its potential. It is not surprising that the search for ways to solve this problem is one of the priorities of the state.

The article examines the dynamics and structure of unemployment in the Republic of Belarus, analyzes the labor market. The most important aspects affecting the unemployment rate are identified.

Keywords: unemployment, job vacancies, working conditions, motivation.

ВВЕДЕНИЕ

«Найдите работу, в которую влюбитесь, и вам больше не придётся трудиться ни одного дня в жизни», – отмечал Конфуций. Труд облагораживает человека – это аксиома, которую знает каждый. В настоящее время найти работу «по душе» стало значительно проще. Но с понятием работа неразрывно связано понятие «безработица». Она является одной из самых серьёзных макроэкономических проблем для любого государства. Помимо экономических последствий

(замедление темпов роста экономики, как следствие сокращение налогов, устаревание знаний), безработица всегда приводит и к социальным проблемам.

Бездеятельность длительное время приводит к деградации личности: потери квалификации, потери уверенности и уважения к себе, как следствие ухудшение здоровья. Если безработица превысит социально-допустимый уровень (такой критической величиной считают долю безработных в 10-12%), возможно серьезное обострение социальных конфликтов или даже социальный взрыв.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для того чтобы изучить динамику безработицы в Республике Беларусь, необходимо проанализировать статистические показатели. По данным Белорусского Национального Статистического Комитета Республики Беларусь уровень занятости населения нашей страны (отношение численности занятого населения к численности населения в возрасте 15 – 74 лет) в 2021 году составил 67,3 %, уровень безработицы (в соответствии с методологией Международной организации труда) – 3,9% от численности рабочей силы.

Рассмотрим, как менялось отношение безработного населения к занятому в период с 1999 года по 2022 год.

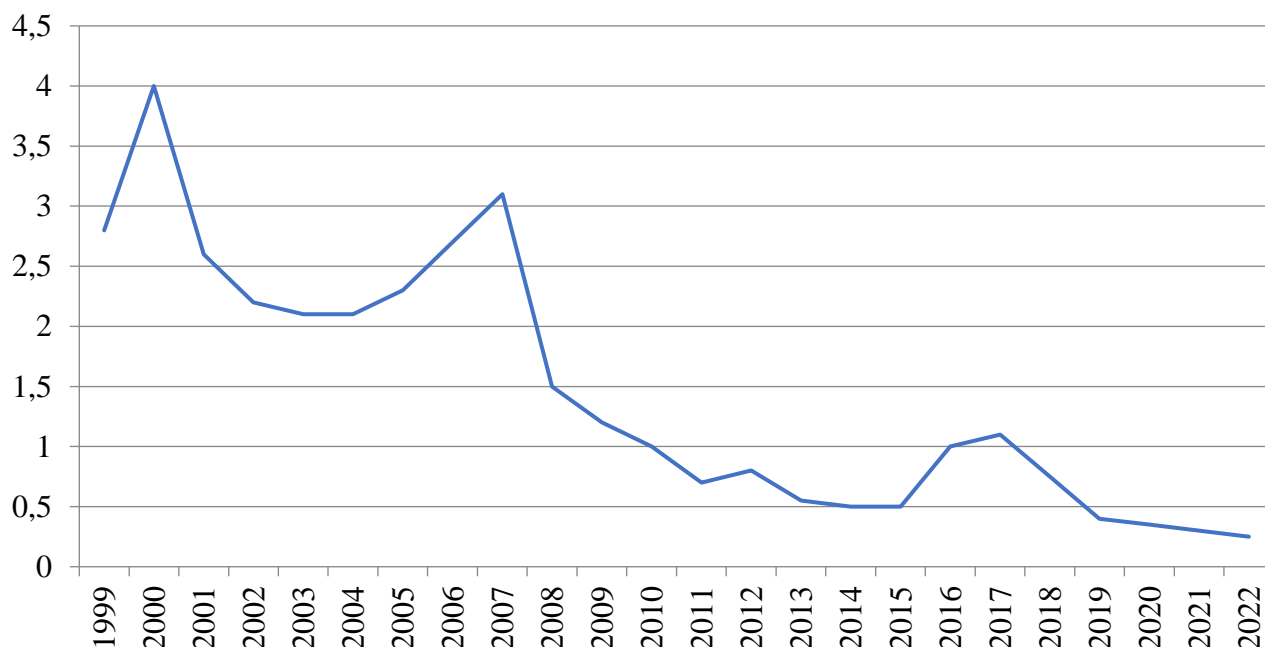


Рисунок 1 Отношение безработного населения к занятому в Республики Беларусь (в процентах)

Источник: собственная разработка на основании [1]

Мы можем заметить, что динамика безработицы приобретает положительный характер. С каждым годом уровень безработицы уменьшается. С 2015 года наблюдается увеличение уровня безработицы, это объясняется экономическим спадом, который произошел в результате стремительного снижения цен на нефть на мировом рынке. Для стабилизации ситуации на рынке труда в нашей стране был принят Декрет от 02.04.2015 №3 «О предупреждении социального иждивенчества». Основной целью декрета было заявлено стремление государства компенсировать расходы на социальные услуги для граждан, которые не платили налоги или платили их не в полном объеме. Данный документ должен был решить острейшую проблему – социальное иждивенчество. Трудоспособные граждане, не задействованные в экономике,

должны были после принятия данного Декрета, приступить к легальной трудовой деятельности, тем самым увеличив размер поступления налогов в бюджет государства.

Исходя из данных Белорусского Национального Статистического Комитета Республики Беларусь, можно сделать вывод, что период с 2017 по 2021 год характеризуется стабильной экономикой, и как следствие, снижением уровня безработицы.

Количество занятых в экономике в 2021 году можно увидеть на рисунке 2.

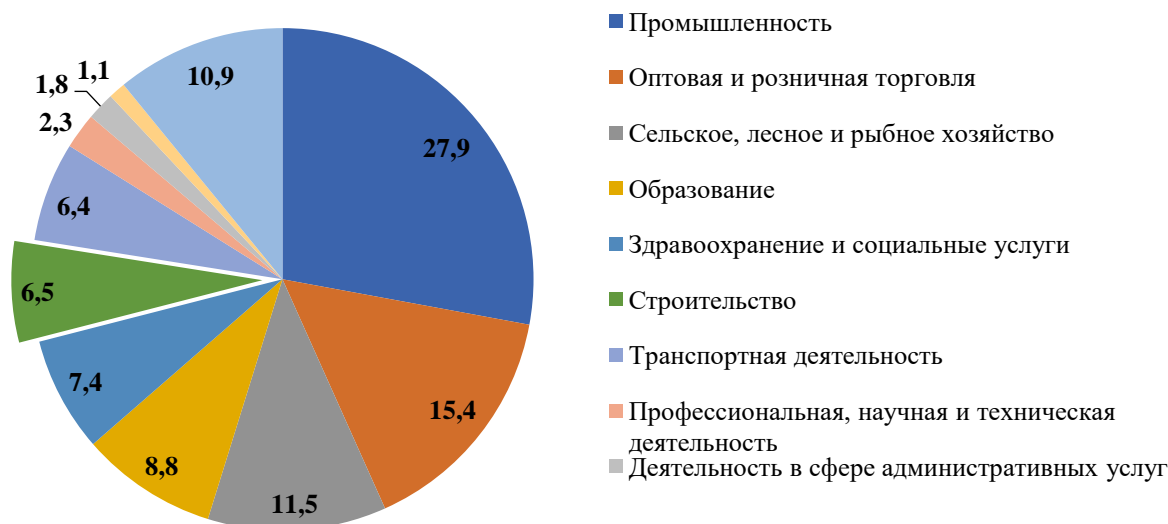


Рисунок 2 Численность занятого населения Республики Беларусь по видам экономической деятельности в 2021 году (в процентах к итогу)

Источник: собственная разработка на основании [2]

Исходя из диаграммы по видам экономической деятельности 2021 года, видно, что наибольшее значение имеет промышленность в размере 27,9 %. Также высокие позиции занимает оптовая и розничная торговля (15,4 %) и сельское, лесное и рыбное хозяйство (11,5 %). Такие показатели объясняются спецификой развития нашей экономики, переходом ее от индустриального к постиндустриальному типу. А также исторически сложившимися отраслями, такими как: сельское хозяйство и лесоводство.

Рассмотрим, как взаимосвязаны спрос и предложение на рынке труда.

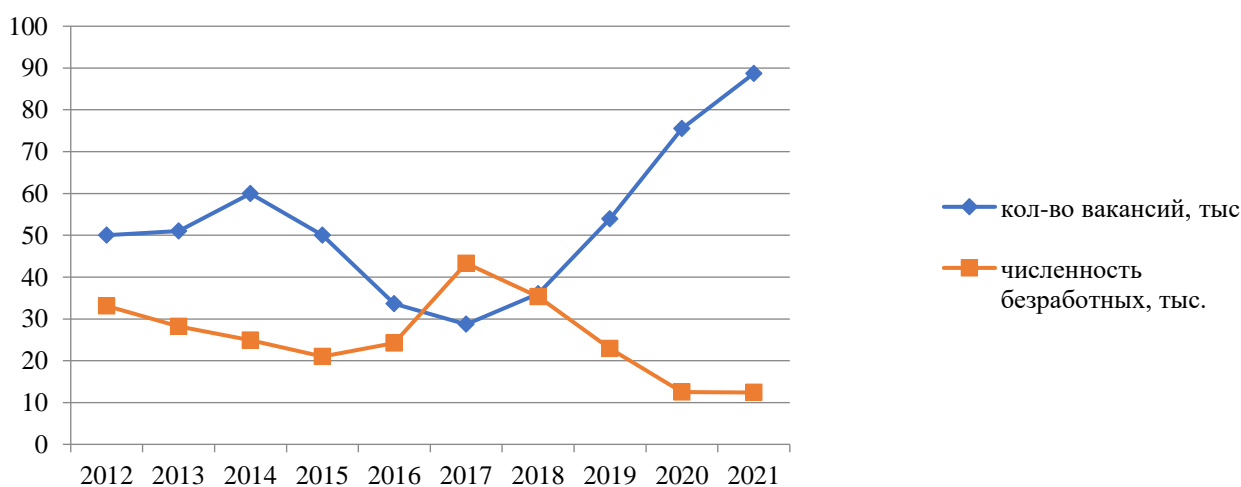


Рисунок 2 Спрос и предложение на рынке труда в Республике Беларусь (тыс. человек)

Источник: собственная разработка на основании [1]

Из диаграммы видим, что наличие свободных рабочих мест непосредственно влияет на наличие безработицы в стране. Можно заметить, что численность безработных уменьшается с увеличением вакансий.

При небольшом количестве вакансий, потенциальные работники стараются направить своё резюме в как можно большее количество компаний, даже если компании им не подходят по каким-либо параметрам. Никлас Энгбом, доцент Школы бизнеса Стерна при Нью-Йоркском университете, назвал это явление «заразной безработицей» [4]. С одной стороны, безработные готовы приступить к работе за меньшую заработную плату, а с другой стороны, компании тратят больше времени, чтобы из множества кандидатов выбрать наиболее подходящего, тем самым затягивая процесс. Как правило, работник, согласный на меньшую оплату труда чем его «конкуренты, с большей вероятностью может не подходить на должность и менее ответственно относиться к поручениям.

По данным Белорусского Национального Статистического Комитета Республики Беларусь количество безработных, зарегистрированных на бирже труда, уменьшилось на 2,3 тыс. человек с 2020 по 2021 год. Число свободных рабочих мест наоборот, увеличилось с 74,7 тыс. до 93,4тыс.

В декабре 2021 года по данным Минтруда, уровень безработицы составил рекордных 3,7%, самый низкий уровень безработицы в Евразийском экономическом союзе. [1] Официальная статистика учитывает только тех, кто зарегистрировался на бирже труда. Но существует большое количество граждан, которые не регистрируются на бирже труда по ряду причин, предпочитая самостоятельно искать работу.

Соотношение мужчин и женщин в Республике Беларусь составляет 0,87. То есть на 100 женщин здесь приходится 87 мужчин. Изначально мужчин в стране рождается значительно больше, чем женщин. Однако затем показатели изменяются. При этом продолжительность жизни женщин в среднем дольше:

- мужчины – 65,6 лет;
- женщины – 77,2 года.

Уровень занятости женщин в трудоспособном возрасте составляет 84 %. Удельный вес женщин, занятых в различных отраслях экономики, показан на рисунке 3.

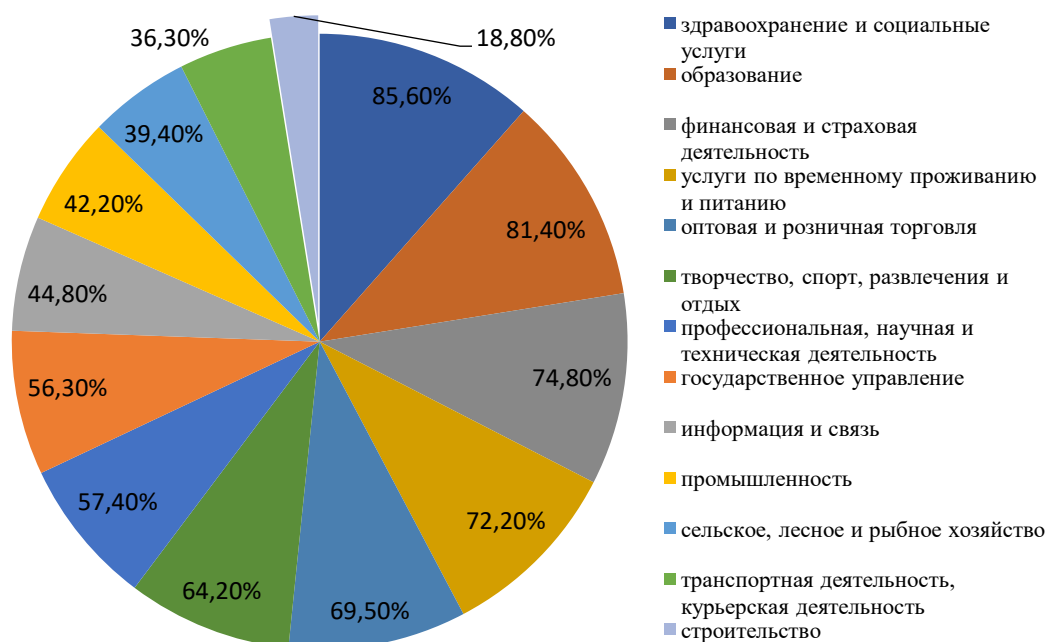


Рисунок 2 Удельный вес женщин в численности работающих в организациях Республики Беларусь (в процентах к итогу)

Источник: собственная разработка на основании [3]

Из диаграммы видно, что наибольший процент занятости женщин в здравоохранении, образовании, финансовой сфере и сфере услуг. Это можно объяснить спецификой работы и сложившимися обычаями в нашей стране. Трудно представить мужчину – воспитателя детского сада.

А теперь рассмотрим, как менялась численность безработных.

Таблица 1. Численность безработных (тыс. человек):

Показатели	2017	2018	2019	2020
Численность безработных (по данным выборочного обследования; по методологии МОТ)	293,4	244,9	213,3	206,2
в том числе:				
мужчины	189,1	154,8	132,2	123,4
женщины	104,3	90,1	81,1	82,8
Численность безработных, зарегистрированных в органах по труду, занятости и социальной защите (по данным Минтруда и соцзащиты) (на конец года)	22,9	12,5	8,8	7,2

Источник: собственная разработка на основании [2].

Численность безработных с 2017 года снизилась, гендерное неравенство в отношении показателей безработицы сохранялось на протяжении всего рассматриваемого периода. Почему уровень безработицы среди женщин ниже, чем у мужчин?

Есть разные версии сложившейся ситуации. Одна из версий – женщины более социальные, то есть более коммуникабельны, следовательно, им легче грамотно преподнести себя и свои рабочие навыки работодателю, соответственно, проще пройти собеседование.

Другая версия – мужчины более избирательны при поиске работы, их интересует уровень оплаты труда. Как следствие, мужчины находят подходящую работу в других странах, не всегда с официальным трудоустройством. Таким образом, они не числятся занятыми в Беларуси, что и сказывается на статистике.

Большое влияние на данный показатель имеет уровень образования (таблица 2).

Таблица 2. Занятое население по уровню образования (в процентах к занятым в экономике):

Уровень образования	Всего		В том числе			
			Мужчины		Женщины	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Всего	100	100	100	100	100	100
Из него с уровнем образования:						
Высшим	32,8	33,1	27,4	27	38,2	39,2
Средним специальным	22,3	23,1	18,0	19	26,7	27,2
Профессионально-техническим	28,8	28,5	35,9	36,2	21,6	20,9
Общим средним	14,7	13,9	16,9	16	12,5	11,7
Общим базовым (включая общее начальное)	1,4	1,4	1,9	1,9	0,9	1

Источник: собственная разработка на основании [1], [2], [3]

Анализируя таблицу 2, видим, что у женщин более высокий уровень высшего и среднего специального образования, чем у мужчин. Если 39,2% женщин, занятых в экономике в 2021 году, имели высшее образование, то среди мужчин таких работников только 27%. Среднее специальное у женщин 27,2%, у мужчин – 19%.

А вот по профессионально-техническому образованию мужчин уже больше – 36,2 и 20,9% соответственно. Такие профессии как строитель, рабочий

Рост уровня образования работников является необходимым условием и важнейшим фактором научно-технического прогресса.

В последние десятилетия высшее образование стало намного более доступным. С каждым годом всё большее и большее количество людей убеждаются в необходимости высшего образования. Сейчас специалистам приходится иметь дело с новыми материалами и современными стандартами. Работодатели повышают требования к кандидатам в ближайшем будущем будут востребованы специальности, связанные с внедрением ультрасовременных технологий.

Каждой организации важно, чтобы в их деятельность были вовлечены квалифицированные, заинтересованные работники. Для этого существуют процессы мотивации, которые влияют на эффективность работы. Мотивационная политика ведётся, учитывая особенности организаций и характер собственника компании. Важно уметь правильно управлять сотрудниками, чтобы получить максимальный результат.

Самая распространенная – это материальная мотивация. Чаще всего она имеет денежную форму, но может быть представлена в виде подарков, акций компании, путёвок и пр. Однако всё же практичнее будет денежный вариант, ведь вряд ли пассивные сотрудники предпочтут, к примеру, активный отдых. Важно ответственно подойти к этому вопросу, чтобы удовлетворить сотрудников и грамотно расходовать деньги компании. Это один из самых эффективных способов привлечения и удержания квалифицированных кадров.

ВЫВОДЫ

Безработица – одна из главных макроэкономических проблем. Государственная политика направлена на достижение наиболее высокого уровня занятости.

Проанализировав показатели за последние несколько лет, можно с уверенностью утверждать, что в Республике Беларусь уровень безработицы стабильно снижается, в связи с постоянным контролем рынка труда со стороны государства.

В век информационных технологий поиск работы стал значительно проще. Человек, который ищет работу, имеет возможность сравнивать заработную плату и условия труда различных работодателей, выбирая для себя наиболее подходящую.

Необходимо быть квалифицированным работником, тогда угроза безработицы будет сведена к минимуму. Для этого необходимо иметь соответствующее высшее образование, быть готовым усовершенствовать свои знания путём повышения квалификации или дополнительных курсов, быть открытым для всего нового.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/> – Дата доступа: 16.04.2022
2. Беларусь в цифрах. Статистический справочник 2021 [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: https://istmat.info/files/uploads/62683/belarus_v_cifrah_2021.pdf/. – Дата доступа: 16.04.2022
3. Статистический ежегодник 2021 [Электронный ресурс] // yr1d8w95a75bhnumml7vbg6jqxyih369.pdf (belstat.gov.by) – Дата доступа: 16.04.2022
4. Сайт об исследованиях по экономике и финансам [Электронный ресурс] // https://econs.online/articles/ekonomika/zaraznaya-bezrobotitsa/?fbclid=IwAR25hTInBd6mQj0vSpf8EYLA mKUI46UfsMN0ZTaECDNeMG0Ue5k1Se_u3us/. – Дата доступа: 16.04.2022
5. Никулин С., Моченов А. Будущее рынка труда: после 2020-го. М.: Инвест-Форсайт, 2018.

6. Шлендер, П. Э., Кокин, Ю. П. Экономика труда: учебник — М.: Юрист, 2019. — С. 87.

REFERENCES

1. National Statistical Committee of the Republic of Belarus [Electronic resource]. – Access mode: <http://belstat.gov.by/> – Access date: 04/16/2022.
2. Belarus in numbers. Statistical reference book 2021 [Electronic resource] // National Statistical Committee of the Republic of Belarus. – Access mode: https://istmat.info/files/uploads/62683/belarus_v_cifrah_2021.pdf/. – Access date: 04/16/2022.
3. Statistical Yearbook 2021 [Electronic resource] // [yr1d8w95a75bhnumml7vbg6jqxyih369.pdf](http://belstat.gov.by/files/uploads/yr1d8w95a75bhnumml7vbg6jqxyih369.pdf) (belstat.gov.by) – Access date: 04/16/2022.
4. Website about research in economics and finance [Electronic resource] // https://econs.online/articles/ekonomika/zaraznaya-bezrobotitsa/?fbclid=IwAR25hTInBd6mQj0vSpf8EYLA mKUI46UfsMN0ZTaECDNeMG0Ue5k1Se_u3us/. – Access date: 04/16/2022.
5. Nikulin S., Mochenov A. The future of the labor market: after 2020. М.: Invest-Foresight, 2018.
6. Shlender, P. E., Kokin, Yu. P. Labor Economics: textbook - Moscow: Jurist, 2019. - P. 87.

Кафедра «[Экономика, организация строительства
и управление недвижимостью](#)»

Сохраняя накопленный опыт и традиции, профессорско-преподавательский состав кафедры осуществляет непрерывную подготовку специалистов строительного профиля. Преподаватели кафедры постоянно совершенствуют свое мастерство, повышая квалификацию в ведущих научно-исследовательских и строительных организациях Республики Беларусь, участвуя и организовывая конференции, семинары и открытые лекции.

К преподаванию привлекаются высококвалифицированные руководители и специалисты отделов научно-исследовательских институтов, ведущих строительных организаций и министерств. Кафедра является выпускающей и осуществляет подготовку инженеров и экономистов по специальностям:

✓ **Специальность 1-27 01 01 ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

Направление 1-27 01 01-17 Экономика и организация производства (строительство)

Подготовка студентов по специальности «Экономика и организация производства» осуществляется более 50 лет. Выпускники специальности получают квалификацию «инженер-экономист».

Сфера занятости выпускников этой специальности — экономическая деятельность организаций, планирование, финансирование, анализ и контроль, ценообразование, бухгалтерский учет и отчетность. Инженеры-экономисты могут занимать должности:

- специалиста по сметному делу;
- инженера производственно-технического и сметно-договорного отдела;
- инженера-экономиста, экономиста-аналитика, менеджера;
- руководителя проектами в строительстве;
- специалиста по закупкам, оценке недвижимости, разработке бизнес-планов, материально-техническому снабжению;
- бухгалтера и аудитора.

✓ **Специальность 1-70 02 02 ЭКСПЕРТИЗА И УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ**

В 2001 году строительный факультет БНТУ первым в Республике Беларусь начал подготовку специалистов в области недвижимости. Выпускники специальности «Экспертиза и управление недвижимостью» (квалификация «инженер-специалист по недвижимости») могут работать:

- в государственных и местных органах управления недвижимым имуществом, в агентствах по оценке и купле (продаже) недвижимости, включая земельные участки;
- на предприятиях, в банках, страховых компаниях и фондах, где недвижимость составляет значительную долю капитала;
- в инвестиционно-строительных компаниях, занимающихся строительством, эксплуатацией, ремонтом и реконструкцией объектов недвижимости на всех этапах их жизненного цикла.

✓ **Специальность 1-70 02 01 ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

Посетите наш сайт для более подробной информации!

<http://www.bntu.by/sf-es.html>