

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

23 МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ БНТУ

81 СТУДЕНЧЕСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ



ИНЖИНИРИНГ И ЭКОНОМИКА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ КОНФЕРЕНЦИИ
24-25 АПРЕЛЯ 2025 ГОДА

МИНСК
2025

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 23-й международной научно-технической
конференции БНТУ «Наука – образованию,
производству и экономике» и 81-й студенческой
научно-технической конференции БНТУ
24-25 апреля 2025 г.

Минск
БНТУ
2025

Редакционная коллегия:

Хмель Е. В. – кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой
«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»;
Голубова О. С. – кандидат экономических наук, профессор кафедры
«Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»;
Пашкевич Н. А. – магистр экономических наук, старший преподаватель кафедры
«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».

Составитель:

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

Рецензенты:

Бахмат А.Б. – заместитель директора ОАО НИИ «Стройэкономика»
Росоха Е.В. – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
«Организации производства и экономики недвижимости»
УО «Белорусского государственного технологического университета»

В сборнике изложены материалы студенческой научно-технической конференции «Инжиниринг и экономика: современное состояние и перспективы развития», проводимой 24-25 апреля 2025 г. в Белорусском национальном техническом университете. В материалах исследуются проблемы экономики, ценообразования, организации и управления в строительстве, макроэкономические параметры экономического состояния Республики Беларусь, рынка недвижимости.

Материалы сборника предназначены для использования в научно-практической деятельности педагогических работников, аспирантов, магистрантов, студентов и могут быть полезны для специалистов – практиков, решающих вопросы развития строительных организаций и строительного комплекса в целом.

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

© Белорусский национальный
технический университет, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Бушило М.Е., Яковлев А.А. Продажа и эксплуатация недвижимости с применением виртуальной реальности	6
Бушуева Е.В., Хмель Е.В., Стецюк Л.М. Анализ показателей оценки качества строительной продукции	11
Водоносова Т.Н., Островская М.А. Необходимость совершенствования диагностики эффективности использования капитала организации	16
Водоносова Т.Н., Быльчинская В.В., Юсупова Е.А. Совершенствование технологии оценки экономического потенциала строительной организации.....	23
Водоносова Т.Н., Гречухина Д.В. Развитие технологии аналитических подходов в оценке финансового состояния строительной организации	31
Голубова О.С., Лобан Ю.А., Шаховская Д.Д. Комфортность как экономическая категория в жилищном строительстве и управлении недвижимостью.....	39
Гречухина Е.А., Зорин Е.В., Рубаник А.А. Показатели динамики работы организаций.....	43
Гречухина Е.А., Зорин Е.В., Штакаль Т.М. Показатели работы организаций строительства	51
Гречухина Е.В., Шпановская Д.А., Алексеюк А.С. Перспективы перехода строительной отрасли на параметрический метод нормирования	62
Гусева Л.П. Порядок учета строительных отходов в сметной документации.....	68
Корбан Л.К., Штурбина Е.В., Пашкевич Н.А. Формирование договорных цен на проектные работы: проблемные вопросы.....	74
Маршкова С.А., Яковлев А.А. Облако точек для определения коэффициента разрыхленности грунта	82
Мацуев Г.В., Судорева Г.Д. Цифровые технологии в строительстве и управлении инфраструктурой (ИОТ сенсоры и BIM).....	86
Наумова Д.А., Шастовская У.И., Гречухина Е.А. Анализ рынка труда Республики Беларусь по гендерному признаку.....	92
Нгуен Т.Т.Н., Мельник А.А., Кривко А.С., Бриштен В.А. Экономический анализ рынка Bubble Tea в г. Бборуйске	100
Пикус Д.М., Бушуева Е.В. Инструменты системы управления качеством в строительстве.....	106
Савина Е.Н., Яковлев А.А. Корректировка цифровой модели объекта (BIM) на базе облака точек	111
Снитко Д.А., Щербаков Д.И. Искусственный интеллект в сфере бизнеса Республики Беларусь и Соединенных Штатов Америки	117
Сосновская У.В., Шпановская Д.А., Алексеюк А.С., Стецюк Л.М. Анализ структуры затрат жизненного цикла электрических отопительных приборов в местах общего пользования.....	121

Хмель Е.В., Юсупова Е.А., Шрубок Е.А., Афунц В.Р., Слонимская М.А. Зеленые крыши в Беларуси: перспективы развития.....	125
Хмель Е.А., Ильинец Е.А., Шарай К.А., Иванчик Д.И. Исследование рынка жилой недвижимости Витебска.....	130
Черная Е.А., Голубова О.С. Виды строительной деятельности: реконструкция и модернизация	135
Черная Е.А., Иванчик Д.И., Скороходова Я.В. Новый взгляд на старый дом	139
Щербо А.Д., Яковлев А.А. Цифровой город – концепция проектирования с применением BIM технологий	145

ПРОДАЖА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕДВИЖИМОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

М.Е. БУШИЛО¹, А.А. ЯКОВЛЕВ²

¹ студент специальности 1-70-0302-02 «Подземные сооружения тоннели и метрополитены»
Группа 11404220

² старший преподаватель кафедры «Мосты и тоннели»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Разработана локация – цифровой город. Выполнено зонирование карты на подтипы с возможностью выбора любого здания как отдельный объект. Комбинирование BIM технологий и виртуальной реальности позволяет взаимодействовать с объектом. Отображены технические характеристики объекта с возможностью онлайн приобретения. Разработано вспомогательное меню для отображения основных систем в здании. Наличие современного интерфейса позволяет взаимодействовать с моделями внутри помещения, отображать все сети, включение и выключение несущих конструкций в здании. Разработан дизайн проект помещения с возможностью изменения цвета, фактуры – без изменения геометрических размеров модели. По периметру локации монтируется фотография, что позволяет увидеть панораму с учетом расположения помещения. Разработана модель мебельного магазина, модель трактора, молочного завода. Цифровая модель содержит в себе базу данных о ходе выполнения строительных работ, применяемых материалах, отклонениях (возникающих на этапах строительства).

Ключевые слова: виртуальная реальность, цифровой технический паспорт, недвижимость, цифровая модель.

SALES AND OPERATION OF REAL ESTATE USING VIRTUAL REALITY

M.E. BUSHYLA¹, A.A. YAKOVLEV²

¹ student of specialty 1-70-0302-02 "Underground structures, tunnels and subways"
Group 11404220

² senior lecturer of the department "Bridges and tunnels"
Belarusian National Technical University,
Minsk, Republic of Belarus

A location has been developed - a digital city. The map is zoned into subtypes with the ability to select any building as a separate object. The combination of BIM technologies and virtual reality allows you to interact with the object. Technical characteristics of the object are displayed with the ability to purchase online. An auxiliary menu has been developed to display the main systems in the building. The presence of a modern interface allows you to interact with models indoors, display all networks, turn on and off load-bearing structures in the building. A design project has been developed for the premises with the ability to change the color, texture - without changing the geometric dimensions of the model. A photograph is mounted along the perimeter of the location, which allows you to see the panorama taking into account the location of the premises. A 3D model of a furniture store, a 3D model of a tractor, a dairy plant has been developed. The digital model contains a database on the progress of construction work, the materials used, deviations (arising at the stages of construction).

Keywords: virtual reality, 3D model technical passport, real estate, 3D model.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время виртуальная реальность находит все больше применения во многих сферах деятельности человека [1]. С применением данной технологии появляется возможность в онлайн режиме посещать существующие здания и сооружения, а также проекты, которые находятся на стадии разработки. Виртуальная реальность позволяет создавать цифровую модель объекта с детальной визуализацией и отображать технические характеристики [5]. Внедрение технологий виртуальной реальности в сферу продажи и эксплуатации недвижимости открывает новые возможности перспективного развития данной отрасли.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ


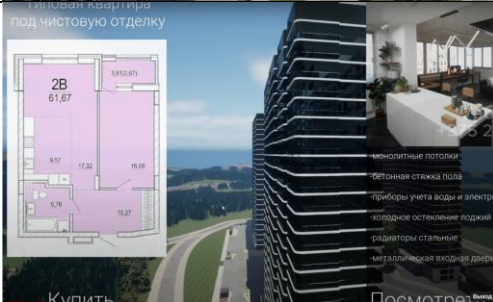



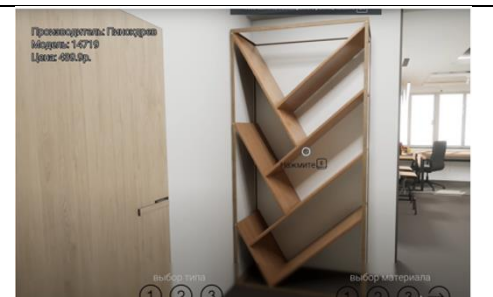
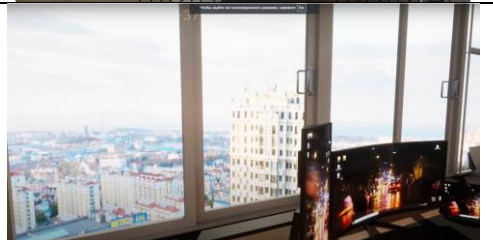
В ходе выполненных исследований выявлена востребованность создания цифрового технического паспорта строительного объекта для хранения данных в цифровом виде [3]. С применением BIM технологий разработана локация - цифровой город. Выполнено зонирование карты на подтипы с возможностью выбора любого здания как отдельный объект.

Был разработан современный интерфейс, в котором отображены все технические характеристики объекта. Интерфейс позволяет взаимодействовать с моделями внутри помещения, отображать все сети (электричество, водоснабжение, канализация и вентиляция). С помощью интерфейса можно выбрать понравившуюся вам модель- автоматически появится меню с артикулом, габаритом, стоимостью, ссылкой на магазин продавца (работает со всеми элементами в модели).

Цифровая модель содержит в себе базу данных о ходе выполнения строительных работ, применяемых материалах, отклонениях (возникающих на этапах строительства). Этапы эксплуатации локации с описанием действий представлены в таблице ниже (таблица 1).

Таблица 1 – Эксплуатация локации

Эксплуатация локации			
Этапы эксплуатации локации	Фото	Описание действия	Примечания
1		База данных о ходе выполнения строительных работ	Разработана локация- цифровой город
2		Любое здание можно выбрать как отдельный элемент	Выполнено зонирование карты на подтипы

3		Возможность выбора этажа, квартиры	При наведении курсора появляется вспомогательное меню с техническими характеристиками.
4		Технические характеристики объекта	Возможность онлайн приобретения
5		Включение и выключение конструкций несущих	Отражена фактическая геометрия
6		Вспомогательное меню для отображения основных систем в здании (электричество, водоснабжение, канализация, вентиляция)	Возможность в реальном времени видеть отклонения, возникающие на этапе строительства
7		Взаимодействие со всеми элементами в модели	Появляется вспомогательное меню с артикулом, габаритом, стоимостью, ссылка на магазин продавца
8		Взаимодействие со всеми элементами в модели	Возможность изменения цвета, фактуры, дизайна без изменения геометрических размеров модели
9		По периметру локации монтируется фотография и вы видите панораму с учетом расположения помещения	Возможность выбора - время суток, сезон года

Источник: собственная разработка авторов.

Цифровая модель содержит в себе базу данных о ходе выполнения строительных работ, применяемых материалах, отклонениях (возникающих на этапах строительства) [4]. С помощью виртуальной реальности были разработаны цифровые модели трактора, мебельного магазина, молочного завода с детальной визуализацией и отображением технических характеристик.

ВЫВОДЫ

Цифровой технический паспорт объекта оптимизирует время на проектные работы, строительство, упрощает эксплуатацию [2]. Цифровая модель - фасады, внутренние стены, полы, потолки – это м2 для размещения рекламы и информационных сообщений, как для социальных, так и для коммерческих объектов. Цифровая модель позволяет оценить планировку и размеры помещения с учетом расположения [6]. Комбинирование BIM технологий и виртуальной реальности позволяет оптимизировать процесс продажи и эксплуатации недвижимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине "Ценообразование в строительстве" 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. О. С. Голубова. – Минск : БНТУ, 2019.

2. Голубова О.С., Григорьева Н.А. Специфика развития строительной отрасли // Наука и техника. 2012. №3. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-razvitiya-stroitelnoy-otrasli> – Дата доступа: 21.09.2021.

3. Голубова, О. С. Логистический подход к формированию сметных нормативов в строительстве / О. С. Голубова // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D: Экономические и юридические науки. - 2013. - №6. - С. 20-24.

4. Feist, W. Mit dem Passivhaus in eine nachhaltige Zukunft [Electronic resource] / W. Feist // In: 6. Internationale Passivhaustagung, Tagungsband. Базель, Дармштад – 2002. – Mode of access; https://passiv.de/former_conferences/texte/Energieeffizienz.pdf – Date of access: 01.06.2017.

5. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 24.06.2017.

6. 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 информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

7. Электронный учебно-методический комплекс «Теория инноваций» для специальности 6-05-0718-01 «Инженерная экономика» профилизации «Инновационные проекты на промышленном предприятии» / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности» ; сост. Л. В. Гринцевич. – Минск : БНТУ, 2025.

REFERENCES

1. Educational and methodological complex on the academic discipline "Pricing in construction management" for the specialty direction 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"; compiled by O. S. Golubova. - Minsk: BNTU, 2019.

2. Golubova OS, Grigorieva N.A. The specifics of the development of the construction industry // Science and technology. 2012. №3. Access Mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-razvitiya-stroitelnoy-otrasli> Access Date: 21.09.2021.
3. Golubova, O. S. Logistic approach to the formation of estimated standards in construction / O. S. Golubova // Bulletin of Polotsk State University. Series D: Economic and legal sciences. - 2013. - №6. - p. 20-24.
4. Feist, W. Mit dem Passivhaus in eine nachhaltige Zukunft [Electronic resource] / W. Feist // In: 6. Internationale Passivhaustagung, Tagungsband. Basel, Darmstadt - 2002. - Access Mode: https://passiv.de/former_conferences/texte/Energieeffizienz.pdf - Access Date: 06.01.2017.
5. National Statistical Committee of the Republic of Belarus [Electronic resource]. - Access Mode: <http://belstat.gov.by/>. - Access Date: 06.24.2017.
6. On approval of rules for the development of business plans for investment projects [Electronic resource]: Resolution of the Council of Ministers of the Rep. Belarus, 31 aug. 2005, № 158 // Consultant Plus. Belarus / YurSpektr LLC, Nat. center legal inform. Rep. Belarus. - Minsk, 2017.
7. Electronic educational and methodological complex "Theory of Innovations" for specialty 6-05-0718-01 "Engineering Economics" profiling "Innovative projects at an industrial enterprise" / Belarusian National Technical University, Department of "Economics and Management of Innovative Projects in Industry"; compiled by L. V. Grintsevich. - Minsk: BNTU, 2025.

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Е.В. БУШУЕВА¹, Е.В. ХМЕЛЬ², Л.М. СТЕЦЮК³

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

²к.э.н. заведующий кафедрой «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

³студент специальности 1–70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В статье проанализированы основные показатели используемые для оценки качества строительной продукции. Создание готовой строительной продукции — это сложный и многоэтапный процесс, требующий учета множества факторов на всех стадиях производства. Поэтому важно не только правильно организовать работу на каждом этапе создания объекта строительства, но и обеспечить эффективную систему оценки качества начиная с прединвестиционной стадии и заканчивая вводом в эксплуатацию.

Ключевые слова: строительная продукция, качество, показатели, критерии, свойства строительной продукции

ANALYSIS OF INDICATORS FOR ASSESSING THE QUALITY OF CONSTRUCTION PRODUCTS

E. V. BUSHUEVA¹, E. V. KHMEL², L. M. STETSIUK³

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

² PhD in Economics, Head of the Department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

³student of specialty 1-70 02 02 «Real Estate Appraisal and Management»
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The article analyzes the main indicators used to assess the quality of construction products. The creation of finished construction products is a complex and multi—step process that requires consideration of many factors at all stages of production. Therefore, it is important not only to properly organize the work at each stage of the construction project, but also to ensure an effective quality assessment system, starting from the pre-investment stage and ending with commissioning.

Keywords: construction products, quality, indicators, criteria, properties of construction products

ВВЕДЕНИЕ

Возрастающая конкуренция, а также регулярное обновление требований к стандартам и процедурам сертификации строительной продукции с целью повышения ее качества и соответствия международным стандартам обуславливают необходимость разработки системы показателей способных объективно характеризовать уровень ее качества. Для получения достоверной оценки качества строительной продукции требуется комплексный подход, основанный на использовании количественных и качественных показателей. Такой подход к оценке позволит обеспечить более точное и полное представление о качестве продукции, однако он отличается повышенной сложностью в практическом применении.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Готовая строительная продукция представляет собой завершённые здания и сооружения, обладающие полезными свойствами согласно разработанного проекта. Их создание осуществляется поэтапно и включает в себя следующие мероприятия:

1. разработка научных, нормативных и проектно-сметных документов, определяющих качественные и количественные показатели будущего объекта;
2. решение вопросов изготовления (приобретения) и доставки строительных материалов, конструкций, изделий, а также обеспеченности необходимым оборудованием и техническими средствами согласно установленным требованиям;
3. поиск и подготовка требуемых специалистов и исполнителей для обеспечения заданных объемов работ;
4. выполнение строительных и специализированных монтажных работ в соответствии с разработанной проектной документацией в установленные сроки;
5. достижение проектной мощности объекта при освоении без значительного отклонения от запланированной величины затрат.

Каждый из рассмотренных этапов формирует определённые характеристики будущего здания или сооружения, которые выражаются с помощью системы показателей, отражающих количественную и качественную оценку свойств объекта и позволяющих судить о его качестве. Количественные показатели записываются числовым выражением и их легко сравнивать и оценивать, качественные же показатели описываются словами и поэтому возникают проблемы при их корректной интерпретации для проведения сравнений. Для объективной оценки качества строительной продукции необходима чёткая и однозначная формулировка показателей с установлением для них критериев оценки и степени их важности независимо от того качественные они или количественные.

Стоит отметить, что данные показатели должны не только оценивать итог строительной деятельности в виде здания или сооружения, но и дать оценку результатам проектирования, работы с поставщиками, кадрами, техническими средствами для поэтапного улучшения качества строительства и увязки его с инвестиционным циклом.

Важным этапом в формировании показателей оценки качества строительной продукции является формализация понятий, связанная с преобразованием словесной описательной информации в язык цифр с целью получения объективных данных для применения в расчетах, анализе и принятия обоснованных управленческих решений. Так же при выборе показателей оценки следует учитывать, что они должны рассматривать разные стадии создания строительной продукции начиная с прединвестиционной и заканчивая вводом объекта в эксплуатацию.

Анализ литературных источников позволил выделить следующие группы показателей, отражающие ключевые свойства строительной продукции [1-3]:

- надёжность;
- долговечность;
- ремонтпригодность;
- архитектурно-эстетические характеристики;
- эргономичность;
- функциональные;
- экологичность;
- социальные;
- экономические характеристики.

Надёжность рассматривается как «способность конструкции или элемента конструкции выполнять заданные функции, сохраняя эксплуатационные характеристики в течение проектного срока эксплуатации» [4]. Следовательно, надёжность отражает отношение времени бесперебойной эксплуатации объекта строительства к времени его всего срока службы.

Долговечность рассматривается в нормативных документах как «свойство объекта, заключающееся в его способности выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях использования, технического обслуживания и ремонта до достижения предельного состояния» [5]. Исходя из определения долговечность можно оценить по среднему сроку службы, времени до первого капитального ремонта и (или) интервалами времени между ремонтами.

Ремонтопригодность характеризует «свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к поддержанию и восстановлению состояния, в котором объект способен выполнять требуемые функции, путем технического обслуживания и ремонта» [5]. Таким образом данный показатель характеризует способность объекта недвижимости к быстрому восстановлению с минимальными трудовыми и материальными ресурсами. Основными показателями оценки ремонтнопригодности выступают вероятность нахождения объекта в ремонтнопригодном состоянии и среднее время восстановления.

В настоящее время отсутствуют чётко установленные критерии для оценки надёжности, долговечности и ремонтнопригодности. Однако в СП 1.04.01-2021 «Ремонт и модернизация зданий и сооружений» [6] рассматриваются вопросы, касающиеся проведения текущего и капитального ремонта, модернизации зданий и сооружений, а также изложены требования к их техническому состоянию и эксплуатационным характеристикам объектов строительства.

Архитектурно-эстетические свойства строительной продукции играют ключевую роль в формировании визуального облика зданий (сооружений) и их восприятии пользователями. Эти свойства включают такие параметры, как форма, цвет, фактура, пропорции, ритм и гармония, которые в совокупности определяют целостность архитектурного образа и эстетическую привлекательность зданий и сооружений [7]. Архитектурно-эстетические свойства являются важным показателем, характеризующим качество строительной продукции через её восприятие, функциональность и соответствие современным требованиям, которые необходимо учитывать при проектировании и строительстве зданий и сооружений.

Эргономические характеристики зданий и сооружений представляют собой совокупность параметров, обеспечивающих комфортное, безопасное и эффективное взаимодействие человека с архитектурной средой [8]. Данные характеристики учитывают анатомические, физиологические, психологические и поведенческие особенности пользователей и способствуют проектированию и созданию таких объектов строительства, которые максимально удовлетворят совокупность этих потребностей.

Функциональные свойства зданий и сооружений определяют их способность эффективно выполнять предназначенные функции, обеспечивая комфорт, безопасность и удобство для пользователей [9]. Эти свойства охватывают планировочные, пространственные, технологические и эксплуатационные характеристики. Функциональные свойства описывают полезный эффект от использования объекта строительства с точки зрения потребителя и могут измеряться такими количественными показателями как площадь, размер, материал стен, высота потолков и другие технические характеристики.

Социальные свойства зданий и сооружений представляют собой совокупность характеристик, определяющих их влияние на общество, качество жизни и основы социального взаимодействия. Эти свойства охватывают аспекты, связанные с функциональностью, доступностью, культурной значимостью и способностью архитектурной среды формировать социальные связи [10]. Выбор показателей, отражающих социальные свойства объекта строительства, зависит от многих факторов: престижность района, территориальная близость к родственникам, месту работы или центру города и т.д. Таким образом, изучение социальных свойств зданий и сооружений необходимо для учета при проектировании гармоничного взаимодействия между пространственной организацией и социальными потребностями общества.

Экологичность в строительной деятельности направлена на минимизацию воздействия на окружающую среду за счет использования экологически чистых и устойчивых материалов, возведение энергоэффективных зданий, ресурсосбережения, зеленого сертифицирования и т.д. [11]. Экологичность в строительстве можно рассматривать как снижение антропогенного

воздействия на природу за счет использования природных ресурсов с максимальной эффективностью.

Экономические показатели играют ключевую роль в оценке эффективности планирования, организации и выполнения строительного процесса как с точки зрения оптимального использования задействованных ресурсов, так и с точки зрения правильности принятия управленческих решений [12]. Данные показатели охватывают сферу инвестиций, проектирования, строительства и эксплуатации зданий (сооружений) и позволяют оценить связь между совокупными затратами жизненного цикла объекта и уровнем его качества.

ВЫВОДЫ

В настоящее время отсутствует единая система показателей оценки качества строительной продукции, учитывающая все ее основные свойства. В ходе исследования было установлено, что для объективной оценки качества строительной продукции необходимо использовать комплексный подход, включающий как количественные, так и качественные показатели. Важно, чтобы показатели были четко формализованы и учитывали различные этапы строительства начиная от инвестирования и заканчивая вводом объекта в эксплуатацию. Такой подход к оценке качества строительной продукции не только улучшит ее основные технические, экономические и экологические характеристики, но и позволит оптимизировать используемые ресурсы на всех этапах жизненного цикла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пономаренко Ю.П., Лебедева А.А. Анализ понятия «качество строительной продукции» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://files.scienceforum.ru/pdf/2014/618.pdf>. – Дата доступа: 15.11.2025
2. Земляков Г.В. Особенности качественных показателей в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/7722/%d0%a1.%2022-24.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. – Дата доступа: 13.11.2025.
3. Дербенёва, А. В. Контроль качества строительной продукции: обзор и актуальность // А. В. Дербенёва // Исследования молодых ученых : материалы ХСВ Междунар. науч. конф. (г. Казань, январь 2025 г.). — Казань : Молодой ученый, 2025. — С. 18-22.
4. Строительные нормы. Бетонные и железобетонные конструкции : утверждены постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 16 сентября 2020 г. № 56. – Минск, 2020. – 92 с.
5. ГОСТ 27.002–2015. Надежность в технике. Термины и определения. – Введ. 01.03.2017. – М. : Стандартинформ, 2015. – 23 с.
6. Пылаев А. Я. Архитектурное материаловедение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://hub.sfedu.ru/storage/1/818728/1f963c1a-2a19-4007-858c-e489c34d1edb/?utm_source=chatgpt.com. – Дата доступа: 15.11.2025
7. Короткова С. Г. Эргономический подход в архитектурном проектировании // Известия КазГАСУ. – 2015. – № 4 (34). – С 113 – 119.
8. Василенко Н. А., Черныш Н. Д. Определение и обоснование функциональной структуры архитектурных объектов на основе системного подхода // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2023. № 1. – С 74 – 78.
9. Кулакова А. В., Романовская О. Г. Роль архитектуры в формировании социальной среды города // Вестник молодежной науки. – 2023. – № 3 (40). – С 1– 5.
10. Тухарели В. Д., Тухарели А. В., Ли Ю. В. Экологическое строительство как инновационный подход в строительной индустрии // ИВД. – 2018. – № 3 (50). – С 128 –136.
11. Гаспарян Л. Г., Попова А. А. Показатели эффективности в строительстве // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 4. – С 312 – 314.

REFERENCES

1. Ponomarenko Yu.P., Lebedeva A.A. Analiz ponyatiya «kachestvo stroitel'noj produkcii» [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://files.scienceforum.ru/pdf/2014/618.pdf>. – Data dostupa: 15.11.2025
2. Zemlyakov G.V. Osobennosti kachestvennyh pokazatelej v stroitel'stve [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/7722/%d0%a1.%2022-24.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. – Data dostupa: 13.11.2025.
3. Derbenyova, A. V. Kontrol' kachestva stroitel'noj produkcii: obzor i aktual'nost' / A. V. Derbenyova // Issledovaniya molodyh uchenyh : materialy XCV Mezhdunar. nauch. konf. (g. Kazan', yanvar' 2025 g.). — Kazan' : Molodoj uchenyj, 2025. — S. 18-22.
4. Stroitel'nye normy. Betonnye i zhelezobetonnye konstrukcii : utverzhdeny postanovleniem Ministerstva arhitektury i stroitel'stva Respubliki Belarus' ot 16 sentyabrya 2020 g. № 56. – Minsk, 2020. – 92 s.
5. GOST 27.002–2015. Nadezhnost' v tekhnike. Terminy i opredeleniya. – Vved. 01.03.2017. – M. : Standartinform, 2015. – 23 s.
6. Pylaev A. Ya. Arhitekturnoe materialovedenie [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: https://hub.sfedu.ru/storage/1/818728/1f963c1a-2a19-4007-858c-e489c34d1edb/?utm_source=chatgpt.com. – Data dostupa: 15.11.2025
7. Korotkova S. G. Ergonomicheskij podhod v arhitekturnom proektirovanii // Izvestiya KazGASU. – 2015. – № 4 (34). – S 113 – 119.
8. Vasilenko N. A., Chernysh N. D. Opredelenie i obosnovanie funkcional'noj struktury arhitekturnyh ob"ektov na osnove sistemnogo podhoda // Vestnik BGTU im. V. G. Shuhova. – 2023. № 1. – S 74 – 78.
9. Kulakova A. V., Romanovskaya O. G. Rol' arhitektury v formirovanii social'noj sredy goroda // Vestnik molodezhnoj nauki. – 2023. – № 3 (40). – S 1– 5.
10. Tuhareli V. D., Tuhareli A. V., Li Yu. V. Ekologicheskoe stroitel'stvo kak innovacionnyj podhod v stroitel'noj industrii // IVD. – 2018. – № 3 (50). – S 128 –136.
11. Gasparyan L. G., Popova A. A. Pokazateli effektivnosti v stroitel'stve // Innovacii i investicii. – 2021. – № 4. – S 312 – 314.

НЕОБХОДИМОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДИАГНОСТИКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАПИТАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Т.Н. ВОДОНОСОВА¹, М.А. ОСТРОВСКАЯ²

¹ к.т.н., 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

Актуальность тематики заключается в том, что в условиях глобализации и усиления конкуренции эффективное использование капитала становится ключевым фактором устойчивости организации. Статья посвящена анализу проблем диагностики эффективности капитала в современных условиях и обоснованию необходимости её совершенствования. Рассмотрены недостатки традиционных методов оценки, такие как временность аспектов деятельности предприятия, риск выбора и финансовая зависимость, и проблема оценки рентабельности. Предложены направления модернизации диагностики: интеграция цифровых инструментов, внедрение современных методов диагностики и использование стратегического планирования. Совершенствование методов оценки капитала способствует повышению прозрачности управления, оптимизации инвестиционных решений и укреплению конкурентоспособности организаций.

Ключевые слова: капитал, диагностика, рентабельность, эффективность, инвестиции.

NECESSITY TO IMPROVE THE DIAGNOSTICS OF THE EFFICIENCY OF USE OF THE ORGANIZATION'S CAPITAL

T.N. VODONOSOVA¹, M.A. OSTROVSKAYA²

¹ Ph.D., Associate Professor of the Department

"Economics, Organization of Construction and Real Estate Management"

² student in the specialty 1-27 01 01 "Economics and Organization of Production",

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

The relevance of the topic lies in the fact that in the context of globalization and increased competition, the efficient use of capital is becoming a key to ensuring the sustainability of the organization. The article is devoted to the analysis of the problems of diagnosing the efficiency of capital in modern conditions and the justification of the need to achieve it. The shortcomings of traditional assessment methods, such as time aspects of enterprise activities, risk selection and financial dependence, as well as the problem of assessing profitability are considered. The following directions of modern medicine are proposed: integration of digital tools, implementation of modern diagnostic methods and use of global planning. Methods for improving capital assessment contribute to ensuring management transparency, optimization of alternative solutions and competitive sustainability of organizations.

Keywords: capital, diagnostics, profitability, investment efficiency.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность области исследования обусловлена необходимостью всестороннего анализа деятельности строительной организации для обеспечения ее эффективной работы и устойчивого финансового положения [1]. В связи с этим значительная роль отводится оценке финансового состояния организации, с помощью которой определяются направления развития деятельности строительных предприятий [2]. Основными направлениями анализа в рамках указанного подхода являются:

– оценка экономического потенциала, включающая имущественное положение платежеспособности и структуру капитала организации;

– оценка эффективности управления капиталом, включающая деловую активность и рентабельность капитала и его составляющих;

– оценка рисков, генерируемых структурой организации и источниками ее капитала и качества управления внутренними рисками.

Анализ финансово-хозяйственной деятельности по данным бухгалтерской отчетности может быть выполнен с различной степенью детализации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

К основным показателям анализа результативности использования капитала относятся рентабельность авансированного капитала и рентабельность собственного капитала. Анализируя рентабельность в пространственно-временном аспекте, необходимо принять во внимание три ключевые особенности этих показателей [3].

Первая связана с временным аспектом деятельности предприятия. Так, коэффициент рентабельности продукции определяет результативность работы отчетного периода и не отражает вероятностный и планируемый эффект долгосрочных инвестиций. Поэтому, если предприятие осуществляет переход на новые перспективные технологии или виды работ, требующие больших инвестиций, значение показателя может временно снижаться. Однако, если стратегия выбрана верно, понесенные затраты в дальнейшем окупятся.

Вторая особенность определяется проблемой риска. Многие управленческие решения связаны с дилеммой выбора варианта: первый - принятие решения, ориентированного на получение высокой прибыли ценой большого риска. При втором варианте – наоборот.

Третья особенность связана с проблемой оценки. В частности, числитель показателя рентабельности прибыль – динамичен и отражает результаты деятельности и сложившийся уровень цен на товары и услуги за истекший период, а знаменатель – собственный капитал – складывается в течение ряда лет. Таким образом, высокое значение коэффициента рентабельности собственного капитала вовсе не эквивалентно высокой отдаче на инвестируемый в организацию капитал, и при выборе решений финансового характера необходимо ориентироваться не только на этот показатель, но и принимать во внимание рыночную цену организации [4].

Таблица 1 – Показатели оценки рентабельности

Показатель	Формула, содержание	Значения		Отклонения		Оценка Динамика
		Базовый год (2017)	Отчетный год (2018)	Δ	Id	
1. Рентабельность продаж	$\frac{П_{общ}}{Выручка}$	0,033	0,012	-0,022	0,346	Отрицательная
2. Рентабельность продаж по чистой прибыли	$\frac{П_{чист}}{Выручка}$	0,023	0,004	-0,019	0,179	Отрицательная
3. Рентабельность СМР (затрат)	$\frac{П_{СМР}}{С/с}$	0,064	0,052	-0,012	0,813	Отрицательная

4. Рентабельность авансированного капитала по общей прибыли	$\frac{П_{общ}}{АК}$	0,138	0,047	-0,091	0,341	Отрицательная
5. Рентабельность авансированного капитала по чистой прибыли	$\frac{П_{чист}}{АК}$	0,095	0,017	-0,078	0,177	Отрицательная
6. Рентабельность собственного капитала по общей прибыли	$\frac{П_{общ}}{СК}$	0,481	0,169	-0,313	0,350	Отрицательная
7. Рентабельность собственного капитала по чистой прибыли	$\frac{П_{чист}}{СК}$	0,331	0,060	-0,271	0,181	Отрицательная

Источник: собственная разработка автора

Все показатели рентабельности демонстрируют отрицательную динамику. Это свидетельствует о снижении эффективности использования ресурсов компании и ухудшении её финансовых результатов. Снижение рентабельности продаж общей и чистой вызвано уменьшением маржинальности из-за роста затрат на производство/реализацию или падением цен при сохранении расходов. Также имеет место возможное снижение спроса. Отрицательная динамика рентабельности затрат обосновывается увеличением себестоимости работ при неизменной выручке и неэффективным управлением издержками (например, перерасход материалов). При оценке рентабельности АК и СК по общей и чистой прибыли можно наблюдать довольно резкое падение прибыли при снижении объемов капиталов. Предприятию следует оптимизировать затраты, исправить ошибки в стратегии управления и улучшить управление капиталом.

Для того, чтобы дать исчерпывающую характеристику динамики одного из самых сложных аналитических показателей, необходимо провести факторные расчеты рентабельности собственного и авансированного капитала. Используются как факторные модели, полученные методом прямого разложения, так и модифицированные модели, в частности, формула Дюпона [5].

$$P_{AK} = \frac{П_{реал} + П_{тек.д.} + П_{инв.д.} + П_{фин.д.}}{АК} = \frac{Выручка * (1 - УС) + П_{тек.д.} + П_{инв.д.} + П_{фин.д.}}{АК}, \text{ где}$$

$П_{реал}$ - прибыль от реализации продукции, работ, услуг;

$П_{тек.д.}$ - прибыль от прочей текущей деятельности;

$П_{инв.д.}$ - прибыль от инвестиционной деятельности;

$П_{фин.д.}$ - прибыль от финансовой деятельности;

УС - уровень себестоимости.

Таблица 2 - Факторный анализ рентабельности авансированного капитала

Факторы	Выручка	УС	$П_{тек.д.}$	$П_{инв.д.}$	АК	P_{AKi}	ΔP_{AKi}
0. Базовый	19881	0,940	-530,00	4,00	4790,00	0,138	-
1. Δ Выручка	14417,04	0,940	-530,00	4,00	4790,00	0,070	-0,068
2. Δ УС	14417,04	0,951	-530,00	4,00	4790,00	0,038	-0,032
3. Δ $П_{тек.д.}$	14417,04	0,951	-537,22	4,00	4790,00	0,037	-0,002
4. Δ $П_{инв.д.}$	14417,04	0,951	-537,22	-5,38	4790,00	0,035	-0,002
5. Δ АК	14417,04	0,951	-537,22	-5,38	3518,82	0,047	0,013
СДФ:	-	-	-	-	-	-	-0,091

Источник: собственная разработка автора

Экстремумами являются изменение выручки и уровень себестоимости. Очевидно, снижение выручки напрямую уменьшает прибыль от реализации, что и снижает общую рентабельность. Рост УС указывает на увеличение затрат, что еще больше снижает прибыль. Увеличение убытков по текущей деятельности и отрицательная прибыль от инвестиций усугубили ситуацию. Снижение авансированного капитала - единственный позитивный фактор, но его влияние недостаточно для компенсации остальных негативных изменений.

Рекомендациями для улучшения рентабельности авансированного капитала являются увеличение выручки через диверсификацию продукции и повышение качества услуг; снижение себестоимости за счет автоматизации; минимизация убытков от текущей деятельности и пересмотр инвестиционную политику (следует отказаться от убыточных проектов и сфокусироваться на инвестициях с быстрой окупаемостью). Также стоит контролировать структуру капитала и избегать необоснованного роста долгосрочных обязательств.

$$P_{AK} = P_{\text{продаж}} * ОСК * K_{\text{авт}}, \text{ где}$$

P_{AK} – рентабельность авансированного капитала;

$P_{\text{продаж}}$ – рентабельность продаж;

ОСК – оборачиваемость собственного капитала;

$K_{\text{авт}}$ – коэффициент автономии.

Таблица 3 - Факторный анализ рентабельности авансированного капитала по формуле Дюпона

Факторы	$P_{\text{продаж}}$	ОСК	$K_{\text{авт}}$	$P_{AK i}$	$\Delta P_{AK i}$
0. Базовый	0,033	14,448	0,287	0,138	-
1. $\Delta P_{\text{продаж}}$	0,012	14,448	0,287	0,048	-0,090
2. $\Delta ОСК$	0,012	14,647	0,287	0,048	0,001
3. $\Delta K_{\text{авт}}$	0,012	14,647	0,280	0,047	-0,001
СДФ:	-	-	-	-	-0,091

Источник: собственная разработка автора

Формула Дюпона – это инструмент финансового анализа, который разлагает рентабельность капитала на ключевые компоненты, чтобы выявить факторы, влияющие на её изменение. Снижение рентабельности продаж указывает на уменьшение прибыльности каждой единицы выручки. Это могло произойти из-за увеличения уровня себестоимости, и является экстремумом факторного анализа. Оборачиваемость собственного капитала немного выросла, что оценивается положительно, но этого недостаточно для компенсации падения рентабельности продаж. Снижение коэффициента автономии также негативно повлияло, указывая на увеличение зависимости от заемных средств.

Для улучшения ситуации нужно сосредоточиться на повышении рентабельности продаж через сокращение затрат, оптимизацию ценообразования, увеличение маржи. Также важно поддерживать или улучшать оборачиваемость собственного капитала, возможно, за счет более эффективного использования активов. Управление структурой капитала для поддержания оптимального уровня автономии и увеличение доли собственного капитала, чтобы не допустить излишней зависимости от заемных средств.

$$P_{СК} = P_{\text{продаж}} * ОАК * \frac{1}{K_{\text{авт}}}, \text{ где}$$

$P_{СК}$ – рентабельность собственного капитала;

$P_{\text{продаж}}$ – рентабельность продаж;

ОСК – оборачиваемость авансированного капитала;

$K_{\text{авт}}$ – коэффициент автономии.

Таблица 4 - Факторный анализ рентабельности собственного капитала

Факторы	$P_{\text{продаж}}$	ОАК	$K_{\text{авт}}$	$P_{\text{СК } i}$	$\Delta P_{\text{СК } i}$
0. Базовый	0,033	4,151	0,287	0,481	-
1. $\Delta P_{\text{продаж}}$	0,012	4,151	0,287	0,166	-0,315
2. $\Delta \text{ОАК}$	0,012	4,097	0,287	0,164	-0,002
3. $\Delta K_{\text{авт}}$	0,012	4,097	0,280	0,169	0,004
СДФ:	-	-	-	-	-0,313

Источник: собственная разработка автора

Основным негативным фактором является снижение рентабельности продаж, т.к. снижается капитал и, соответственно, собственный капитал. Предприятие стало менее эффективно использовать свой авансированный капитал для генерации выручки. Коэффициент автономии показывает долю активов организации, которые покрываются за счет собственного капитала, оставшаяся доля активов покрывается за счет заемных средств. Следовательно, если коэффициент автономии упал, предприятие больше зависимо от заемного капитала, и обратная зависимость формулы увеличивает рентабельность СК.

Операционный анализ – неотъемлемая часть управленческого анализа. Он отслеживает зависимость финансовых результатов предприятия от издержек и объемов производства. Ключевыми элементами операционного анализа служат: операционный рычаг, порог рентабельности и запас финансовой прочности. Показатели внутренних рисков организации приведены в таблице 5.

Одной из важнейших проблем операционного анализа является определение структуры затрат по принципу характера их связи с динамикой объемов работ и выручки. К сожалению, постатейная структура затрат не решает этой проблемы, так как необходима дополнительная учетная группировка затрат, индивидуальная для каждой строительной организации.

Таблица 5 – Показатели внутренних рисков организации

Наименование	Содержание, формула	Значение		Отклонение		Оценка
		Базовый год 2017	Отчетный год 2018	Δ	Ид	
1. Сила воздействия операционного рычага или операционного риска	$\text{СВОР} = \frac{\text{Выручка} - Z_{\text{пер}}}{\frac{P_{\text{СМР}}}{\text{Выручка} - Z_{\text{пер}}}}$ $= \frac{\text{Выручка} - Z_{\text{пер}} - Z_{\text{пост}}}{\text{Выручка} - Z_{\text{пер}} - Z_{\text{пост}}}$	13,004	15,068	2,064	1,159	Отрицательная
2. Порог рентабельности	$\text{ПР} = \frac{Z_{\text{пост}}}{1 - \frac{Z_{\text{пер}}}{\text{Выручка}}}$	18352,212	13460,249	-4891,963	0,733	Положительная
3. Предел безопасности (запас финансовой прочности)	$\text{ПБ} = \text{Выручка} - \text{ПР}$	1528,788	956,791	-571,996	0,626	Положительная
3.1. Предел безопасности, %	$V_{\text{опасн}} = \frac{100}{\text{СВОР}}$	7,690	6,637	-1,053	0,863	Отрицательная
4. Средняя ставка процента или средняя цена привлечения капитала	$\text{ССП} = \frac{\text{Фин. изд. по ПК}}{\text{ПК}}$	0,046	0,045	-0,001	0,974	Положительная
5. Дифференциал финансового рычага (левериджа)	$D = R_{\text{АК}}^{\text{общ}} - \text{ССП}$	0,092	0,002	-0,090	0,023	Отрицательная
6. Эффект финансового рычага (левериджа)	$\text{ЭФР} = 0,75 * D * K_{\text{кап}}$	0,171	0,004	-0,167	0,024	Отрицательная
7. Сила воздействия финансового рычага	$\text{СВФР} = 1 + \frac{\text{ФИ}_{\text{ПК}}}{\text{П}_{\text{общ}}}$	1,238	1,687	0,449	1,363	Отрицательная
8. Совокупный внутренний риск организации	$\text{СР} = \text{СВР} = \text{СВОР} * \text{СВФР}$	16,103	25,424	9,321	1,579	Отрицательная

Источник: собственная разработка автора

Шести из восьми показателей внутренних рисков организации дана отрицательная оценка, что указывает на критическое ухудшение устойчивости предприятия. СВОР показывает, насколько прибыль зависит от изменения объёма продаж. Рост показателя указывает на усиление операционного риска. Предприятие стало более уязвимо к падению спроса и колебания прибыли при изменении выручки стали сильнее. Порог рентабельности указывает объём работ в денежном выражении, достигнув которого, предприятие не получит прибыли, но и не потерпит убытков. Снижение является положительным сигналом, т. к. требуется меньше выручки для выхода на безубыточность. Средняя ставка процента – это процент, выплачиваемый за пользование заемным капиталом. В отчетном году показатель снизился, что является положительным аспектом, т. к. улучшает условия заимствования и уменьшает наши расходы. Дифференциал финансового рычага показывает тот выигрыш, который имеет организация с каждой единицы привлеченных средств. Показатель упал, и несмотря на то, что предприятие еще зарабатывает «копейки» на чужом, такая динамика оценивается негативно, т.к. повышаются риски. ЭФР показывает, на сколько процентов увеличивается рентабельность собственного капитала за счет привлечения заемных средств в оборот предприятия. В отчетном году показатель снизился, т.е. использование долга перестало быть эффективным. Сила воздействия финансового рычага показывает зависимость прибыли от заемного капитала. Рост показателя указывает на то, что риск убытков при снижении прибыли значительно вырос, предприятие стало больше зависеть от заемных средств. Для сохранения устойчивости требуется либо увеличить прибыль, либо сократить долги. Рост совокупного внутреннего риска подтверждает, что предприятие стало рискованнее.

Совершенствование диагностики эффективности использования капитала организации необходимо в условиях глобализации и усиления конкуренции, где устойчивость предприятия напрямую зависит от оптимального управления ресурсами. Традиционные методы оценки, такие как анализ рентабельности и структуры капитала, имеют существенные недостатки: они не учитывают временные аспекты долгосрочных инвестиций, риски стратегических решений и динамику рыночных условий. Например, снижение рентабельности авансированного и собственного капитала, выявленное в статье, связано с ростом себестоимости, падением выручки и неэффективными инвестициями, что традиционные методы не всегда позволяют своевременно диагностировать. Кроме того, внутренние риски, такие как усиление зависимости от заемных средств и рост операционного левиреджа, требуют более глубокого анализа с использованием современных инструментов. Интеграция цифровых технологий, стратегическое планирование и внедрение факторных моделей (например, формулы Дюпона) позволят повысить точность диагностики, оптимизировать затраты, улучшить управление инвестициями и минимизировать финансовые риски. Это обеспечит прозрачность управления, укрепит конкурентоспособность и поможет организациям адаптироваться к быстро меняющимся экономическим условиям [6].

ВЫВОДЫ

Совершенствование диагностики - не просто техническое улучшение, а стратегическая необходимость. Традиционные подходы недостаточно отражают актуальные проблемы, такие как динамика рынка, долгосрочные инвестиционные риски и структурные изменения в финансировании. Анализ показателей рентабельности и внутренних рисков демонстрирует негативные тенденции: снижение прибыльности, рост зависимости от заемного капитала и усиление операционных и финансовых рисков. Мы предлагаем модернизировать диагностику через внедрение цифровых инструментов, стратегическое планирование и факторный анализ, что позволит организациям точнее оценивать эффективность капитала, оптимизировать решения и снижать уязвимость к внешним и внутренним угрозам. Реализация этих мер способствует повышению устойчивости, прозрачности управления и долгосрочной конкурентоспособности предприятий в условиях глобальной экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по проведению комплексной системной оценки финансового состояния организаций. Приказ министерства финансов Республики Беларусь № 351 от 14.10.2021г.
2. Об оценке степени риска наступления банкротства. Постановление министерства экономики и министерства финансов Республики Беларусь № 16/46 от 7.08.2023г. (зарегистрировано в НРПА РБ 18.08.2023г. № 8/40308).
3. Водоносова Т. Н. Использование нормативных документов при проведении анализа финансово-экономического состояния строительной организации / Т. Н. Водоносова, О. В. Аксенчик // Инженерный бизнес [Электронный ресурс]: сборник материалов I международной научно-практической конференции в рамках 18-й Международного научно-технической конференции БНТУ "Наука – образованию, производству и экономике", 1-2 декабря 2020 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост. Н. А. Пашкевич. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 25-29.
4. Водоносова Т.Н. «Недостатки использования нормативных показателей при оценке финансовой устойчивости строительной организации» / -Водоносова Т.Н. и др./ Материалы Международной научно-практической конференции «Экономика строительного комплекса и городского хозяйства». Минск, 5-8 декабря 2017 г. Мн. БНТУ. 2018: с. 36-40.
5. Водоносова Т.Н. «Оценка финансового состояния строительной организации с использованием экономико-математических моделей» / -Водоносова 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.
6. Водоносова Т.Н.» Новый подход к оценке эффективности капитала предприятия» / Водоносова Т.Н., Таланова Ю.П., Сергиенко Е.К./ Материалы 74-й Республиканской научно-технической конференции «Актуальные проблемы экономики строительства». 26-27 апреля 2018 г. БНТУ Мн.2018: с. 38-41.

REFERENCES

1. Methodological recommendations for conducting a comprehensive systemic assessment of the financial condition of organizations. Order of the Ministry of Finance No. 351 dated October 14, 2021.
2. On assessing the degree of bankruptcy risk. Resolution of the Ministry of Economy and the Ministry of Finance of the Republic of Belarus No. 16/46 dated August 7, 2023 (registered in the NRPA RB on August 18, 2023 No. 8/40308).
3. T. Vodonosova, N. N. Reception of documents and normative use in the analysis of financial and construction economic status of the organization / T. N. Vodonosova, N. V. Aksenichik // Engineering business [Electronic resource]: collection of scientific papers of Peter I. materials of the practical conference within the framework of the 18th International Scientific and Technical BNTU Conference "Science for Education, Economics for production in the year", December 1-2, 2020 / less frequently: Fright. S. Shorokhlubov [other year.] ; hogs. N. A. Pashkevich, Minsk: BNTU, 2021, pp. 25-29.
4. Vodonosova T.N. "Disadvantages of using normative indicators in assessing the financial stability of a construction organization" / - Vodonosova T.N. et al./ Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Economics of the construction complex and urban economy". Minsk, December 5-8, 2017 Mn. BNTU. 2018: pp. 36-40.
5. Vodonosova T.N. "Assessment of the financial condition of a construction organization using economic and mathematical models" / - Vodonosova T.N., Zhuk N.A./. Proceedings of the 74th Republican Scientific and Technical Conference "Actual problems of construction economics". April 26-27, 2018 BNTU Mn.2018: pp.63-68.
6. Vodonosova T.N. "A new approach to assessing the efficiency of enterprise capital" / Vodonosova T.N., Talanova Yu.P., Sergienko E.K./ Proceedings of the 74th Republican Scientific and Technical Conference "Actual problems of economics construction". April 26-27, 2018. BNTU Mn.2018: pp. 38-41.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Т.Н. ВОДОНОСОВА¹, В.В. БЫЛЬЧИНСКАЯ², Е.А. ЮСУПОВА³

¹к. т. н., доцент кафедры «Экономика, организация строительства
и управление недвижимостью»

²студент специальности 1- 27 01 01 «Экономика и организация производства»

³студент специальности 1- 27 01 01 «Экономика и организация производства»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В условиях динамичного развития строительной отрасли и нарастающей конкуренции, эффективная оценка экономического потенциала строительных организаций становится ключевым фактором их устойчивости и роста. Настоящее исследование посвящено разработке и внедрению современных подходов к оценке экономического потенциала, основанных на интеграции количественных и качественных методов анализа. Оценка экономического потенциала строится на основе системного подхода, что позволяет учитывать внутренние и внешние факторы, влияющие на деятельность организации. Выделены ключевые показатели эффективности, которые отражают текущую рыночную позицию и возможности для роста и развития строительной компании. результаты внедрения предложенной технологии оценки будут представлены на примере что позволит продемонстрировать практическую значимость разработанных методик.

Ключевые слова: анализ предприятия, показатели, динамика, строительная организация, конкурентоспособность.

IMPROVING THE TECHNOLOGY FOR ASSESSING THE ECONOMIC POTENTIAL OF A CONSTRUCTION COMPANY

T.N. VODONOSOVA, V.V. BYLCHINSKAYA², E.A. YUSUPOVA³

¹Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, Construction
Organization and Real Estate Management

²student of the specialty 1- 27 01 01 "Economics and organization of production"

³student of the specialty 1- 27 01 01 "Economics and organization of production"

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

In the context of the dynamic development of the construction industry and increasing competition, an effective assessment of the economic potential of construction organizations becomes a key factor in their sustainability and growth. This research is dedicated to the development and implementation of modern approaches to assessing economic potential, based on the integration of quantitative and qualitative analysis methods. The assessment of economic potential is built on a systematic approach, allowing for the consideration of internal and external factors that affect the organization's activities. Key performance indicators that reflect the current market position and opportunities for growth and development of a construction company are identified. The results of implementing the proposed assessment technology will be presented through examples, demonstrating the practical significance of the developed methodologies.

Keywords: enterprise analysis, indicators, dynamics, construction organization, competitiveness.

ВВЕДЕНИЕ

Современные строительные организации функционируют в условиях высокой конкуренции, изменяющихся экономических условий и роста требований к эффективности использования ресурсов. В таких обстоятельствах оценка экономического потенциала становится ключевым инструментом стратегического управления, позволяющим оптимизировать процессы принятия решений, повысить устойчивость бизнеса и обеспечить его долгосрочное развитие.

Целью данного исследования является разработка и совершенствование технологии оценки экономического потенциала строительной организации на основе комплексного анализа внутренних и внешних факторов. Для достижения этой цели рассматриваются современные подходы к оценке экономического потенциала, анализируются основные проблемы и барьеры, а также предлагаются пути их преодоления путем внедрения расширенного анализа финансово-экономического состояния организации.

Таким образом, научная значимость данной работы заключается в разработке расширенной методологической основы для комплексной оценки экономического потенциала строительных организаций, что позволит повысить точность прогнозирования, улучшить стратегическое планирование и обеспечить устойчивое развитие отрасли. Практическая ценность исследования заключается в возможности применения разработанных технологий в реальных условиях для повышения эффективности работы строительных организаций.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В связи с необходимостью повышения конкурентоспособности строительных организаций актуализируется задача совершенствования технологии оценки их экономического потенциала. Традиционные методы анализа зачастую не учитывают не только динамические изменения внешней среды, цифровую трансформацию отрасли и внедрение инновационных технологий, но и значительные расхождения в оценке динамики традиционных показателей, связанные с различием влияний расчетных факторов на анализируемую характеристику, что требует пересмотра и уточнения существующих подходов. Интеграция современных инструментов анализа данных и системного подхода в оценку экономического потенциала может способствовать формированию более точных и актуальных стратегий развития строительных компаний. В связи с этим возникает актуальность использования расширенного анализа финансово-экономического состояния организации. Данный подход также базируется на нормативных документах, в том числе Постановлении Министерства Экономики Республики Беларусь и Министерства Финансов Республики Беларусь от 7 августа 2023 г. N 16/46 [1] и Методических рекомендациях по проведению комплексной системной оценки финансового состояния организаций [2]

Разница между расширенной и традиционной методикой анализа финансово-экономического состояния строительной компании заключается не только в использовании методов факторного анализа для изучения динамики ключевых аналитических показателей, но и в последующей экспертизе влияния каждого расчетного фактора на оцениваемую сторону экономического потенциала. Это позволяет не только упорядочить факторы по их влиянию на ключевой показатель, но и корректировать изменения в качественной оценке, делая ее более обоснованной.

Уникальной чертой оценки динамики факторных моделей с применением описанных методов является последовательное формирование аналитических выводов: выявление фактора, который оказывает влияние на отклонение результирующего показателя, и оценка изменений в его качественной характеристике, что открывает возможности уточнения и углубления оценки с использованием подходов ИИ.

Расширенная методика диагностики финансово-экономического состояния строительных организаций обеспечивает системный подход к оценке, принимая во внимание нормативные

документы. Это позволяет минимизировать ошибки в анализе динамики финансовых показателей, повысить обоснованность выводов, выявить потенциальные резервные возможности для улучшения экономического состояния и разработать обоснованную программу их реализации.

Рассмотрим использование расширенной методики на примере оценки финансового состояния Барановичского отделения Белорусской железной дороги «Барановичская дистанция гражданских сооружений». Платежеспособность – один из важнейших показателей оценки потенциала организации, имеющий высокую значимость в оценке ее качества с позиций внешних контрагентов. Внутрипроизводственный контекст важен для организации с точки зрения дальнейшего привлечения капитала. Под платежеспособностью в общем случае понимают готовность (и способность) погашать обязательства (как правило, срочные) в заданном объеме в нужное время. Расширенная методика анализа п/с предполагает оценку системы показателей (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели срочной платёжеспособности (ликвидности)

Показатель	Формула, содержание	Значения		Отклонения		Оценка			
		Базовый год	Отчетный год	Δ	Ид	Базовый год	Отчетный год	Динамика	
1. Сумма собственных оборотных средств (по активу)	$COС_1 = KCA - KCO$	3362,23	4125	762,77	1,23	x	x	+	
1.2 Сумма собственных оборотных средств (по пассиву)	$COС_2 = CK - ДСА$	3362,23	4125	762,77	1,23				
2. Коэффициент маневренности собственного капитала	$\frac{COС}{C_{об}K}$	0,072	0,082	0,01	1,12	x	x	+	
3. Коэффициент маневренности оборотных средств	$\frac{Ден. ср - ва}{COС}$	0,001990	0,000242	-	0,00175	0,12	x	x	-
4. Коэффициент текущей ликвидности	$\frac{KCA}{KCO} = \frac{З+ДЗ+ДС}{БЗ+СКА+ВП} \geq 1,2$	5,3325	5,3977	0,07	1,012	+	+	+	
5. Коэффициент быстрой ликвидности	$\frac{ДЗ+ДС}{KCO}$	4,841	4,875	0,03	1,007			+	
6. Коэффициент абсолютной ликвидности	$\frac{ДС}{KCO}$	0,00862	0,00107	-0,008	0,124	x	x	-	
7. Доля СОС в активах	$COС/AK$	0,0712	0,0800	0,009	1,123	x	x	+	
8. Доля СОС в запасах	$\frac{COС}{З}$	8,805	8,418	-0,3871	0,956	x	x	-	
9. Коэффициент достаточности СОС	$\frac{COС}{KCA} \geq 0,15$	0,81247	0,81473	0,0023	1,0028	+	+	+	
10. Коэффициент покрытия обязательств	$\frac{ДСO+KCO}{AK} = \frac{Финобяз}{AK} \leq 0,85$	0,0169	0,0184	0,0015	1,089	+	+	-	
11. Коэффициент подвижности	$\frac{KCA}{AK}$	0,088	0,098	0,011	1,12	x	x	+	
12. Доля запасов в оборотном капитале	$\frac{З}{KCA} = \frac{З}{З+ДЗ+ДС}$	0,0923	0,0968	0,0045	1,0489	x	x	+	

Источник: собственная разработка авторов.

Последовательно рассмотрим результаты расчета показателей ликвидности и дадим предварительную оценку их динамики.

Для расчёта показателей срочной платёжеспособности мы двумя способами рассчитываем сумму собственных оборотных средств – по активу и по пассиву. В первом случае необходимо рассмотреть сумму собственных средств по активу бухгалтерского баланса путём вычитания суммы краткосрочных активов от краткосрочных обязательств. Во втором случае рассматривается сумма оборотных средств по пассиву бухгалтерского баланса: вычитается сумма собственного капитала от суммы оборотных средств. В отчетном году объем собственных оборотных средств (СОС) вырос в 1,23 раза и это положительный результат, он указывает на то, что у предприятия теоретически стало больше средств для покрытия текущих активов, которые можно вложить в производство. Однако, это не влияет напрямую на оплату текущих долгов, т.к. собственные оборотные средства состоят из различных частей, но в целом оценивается такая динамика положительно. Коэффициент маневренности собственного капитала показывает, какую часть собственного капитала составляет наиболее мобильная его часть, в отчетном году он вырос по сравнению с базовым, что положительным образом сказывается на срочной платёжеспособности предприятия. Коэффициент маневренности СОС показывает, какая часть оборотных средств, представлена в денежной, наиболее ликвидной, форме, в отчетном году он имеет отрицательную динамику. Это свидетельствует о том, что организация стала менее гибкой и способной эффективно использовать свои текущие активы для операционной деятельности. Коэффициент текущей ликвидности характеризует, какая часть краткосрочных обязательств может быть погашена за счет краткосрочных активов. Значение данного показателя 1,012 является приемлемым, хоть и не высоким. Хотя значение этого коэффициента – демонстрационный фактор и никак не показывает платёжеспособность напрямую, так как нужно ещё разобраться, из чего состоят эти платёжные средства. Коэффициент быстрой ликвидности аналогичен коэффициенту текущей ликвидности, однако исчисляется по более узкому кругу оборотных активов, когда из расчетов исключена наименее ликвидная их часть – производственные запасы. Данный коэффициент в отчетном году также повысился. Оценка положительная. Значение коэффициента абсолютной ликвидности низкое и несёт негативную окраску. Однако, можно быть платёжеспособным и при низком коэффициенте, так как краткосрочные обязательства также могут быть представлены источниками с различными сроками погашения. Повышение доли СОС в активах является положительной тенденцией для платёжеспособности, однако для самой организации это может быть не всегда выгодно. Доля СОС в запасах - представляет собой отношение собственных оборотных средств к тем запасам, которыми располагает предприятие. В нормальных условиях показатель СОС должен быть не просто положительным, но и не меньше величины запасов. В нашем случае доля СОС в запасах падает. Оценка отрицательная. Коэффициент покрытия обязательств отражает стоимость первоначального капитала на 1 рубль авансированного капитала. По нормативной документации, действующей до 2023 года, максимально допустимое значение для данного коэффициента в Республике Беларусь составляло 0,85. Полученный коэффициент ниже нормативного значения, но в отчетном году повышается. Оценка динамики отрицательная. Коэффициент подвижности – косвенно характеризует производственную активность предприятия и показывает долю средств, непосредственно вложенных в краткосрочные активы и обусловленных непосредственно производством работ, услуг. В данном случае коэффициент подвижности незначительно вырос, что можно оценить положительно. Доля запасов в оборотном капитале – показывает долю наименее ликвидных, но тем не менее, вещественных активов в стоимости оборотного капитала. Доля запасов в оборотном капитале имеет положительную динамику, что хорошо сказывается на платёжеспособности организации.

Таким образом, в результате проведенного анализа мы получили 8 положительных оценок динамики платёжеспособности и 4 отрицательных. Это свидетельствует о том, что организация демонстрирует стабильные финансовые показатели, что является важным индикатором её устойчивости на рынке.

Проанализировав показатели оценки срочной платежеспособности, можно сделать предварительный вывод, что организация готова выполнять свои финансовые обязательства. Это подтверждается тем, что её зависимость от авансов, начисляемых заказчиком, не является критичной. Важно отметить, что такая финансовая независимость позволяет организации более гибко реагировать на изменения в рыночной среде и эффективно управлять своими ресурсами.

Таким образом, результаты анализа подчеркивают не только текущую финансовую устойчивость, но и положительную динамику потенциала для дальнейшего роста и развития организации в условиях конкурентного рынка.

Однако, для окончательной оценки динамики срочной платежеспособности и выработки мер по контролю и управлению её динамикой, необходимо провести факторный анализ коэффициента текущей ликвидности и доли запасов в оборотном капитале с последующей экспертизой полученных результатов.

Факторная модель исследуемого показателя ликвидности имеет вид:

$$K_{ТЛ} = \frac{(З+ДЗ+ДС)}{(БК+СКА+УП)}, \text{ где}$$

З- запасы;

ДЗ- дебиторская задолженность;

ДС- денежные средства;

БК- банковский капитал;

УП- устойчивые пассивы.

Таблица 2 - Факторный анализ текущей ликвидности методом цепных подстановок

Факторы / аргументы	З	ДЗ	ДС	СКА	УП	Кт.л.i	ΔКт.л	Оценка динамики реальной способности погашения долга
0. Базовая строка	381,836	3749,745	6,69	361,26	414,78	5,33	-	-
1. Изменение З	490	3749,745	6,69	361,26	414,78	5,47	0,1394	+ 0,134
2. Изменение ДЗ	490	4572	6,69	361,26	414,78	6,53	1,060	- 1,060
3. Изменение ДС	490	4572	1	361,26	414,78	6,52	-0,0073	- 0,0073
4. Изменение СКА	490	4572	1	602	414,78	4,98	-1,54	+ 1,54
5. Изменение УП	490	4572	1	602	336	5,40	0,4182	+ 0,4182
СДФ	-	-	-	-	-	-	-0,35	+ 1,025

Источник: собственная разработка авторов.

Таким образом, можно заметить, что не все показатели дают прямую оценку реальной платежеспособности. Например, абсолютное отклонение дебиторской задолженности получается со знаком «+», что приводит к росту коэффициента текущей ликвидности, однако, подразумевает отрицательную оценку реальной готовности платить по долгам, и в рамках оценки платёжеспособности финансовые организации, поставщики и инвесторы могут настороженно относиться к компании с высоким уровнем дебиторской задолженности, что затрудняет получение кредитов и выгодных условий сотрудничества.

Так же произошло и с изменением средств контрагентов: из-за того, что он стоит в знаменателе, в связи с чем будет получено падение коэффициента ликвидности. Однако на этот показатель необходимо смотреть комплексно. Наличие дополнительных финансовых ресурсов позволяет оптимизировать текущую платежеспособность, используя временно привлеченные финансовые ресурсы соответственно, данный показатель имеет положительную оценку. Таким образом, при отрицательной динамике важнейшего коэффициентного показателя, мы, тем не менее, даем положительную оценку динамики платежеспособности. Отметим при этом и повышение доли финансового риска организации, т.к. динамика роста привлеченных средств превышает динамику роста выручки.

Далее будет рассмотрен факторный анализ доли запасов в оборотном капитале с использованием факторной модели:

$$K_3 = \frac{3}{KCA} = \frac{3}{3+ДЗ+ДС}, \text{ где}$$

3- запасы;

КСА – краткосрочные (оборотные) активы;

Дз - Краткосрочная дебиторская задолженность;

ДС- Денежные средства и эквиваленты.

Таблица 3. Факторный анализ динамики к-та запасов в оборотном капитале методом цепных подстановок

Факторы / аргументы	3	ДЗ	ДС	K_{3i}	ΔK_3	Оценка динамики реальной платежеспособности
1	2	3	4	5	6	7
0. Базовая строка	381,836	3749,745	6,69	0,0923	-	
1. Изменение 3	490	3749,745	6,69	0,1154	0,02312	+ 0,02312
2. Изменение ДЗ	490	4572	6,69	0,0967	-0,01872	- 0,01872
3. Изменение ДС	490	4572	1	0,0968	0,000109	- 0,000109
СДФ	-	-	-	-	0,00451	0,00429

Источник: собственная разработка авторов.

В данной формуле денежные средства располагаются в знаменателе, из-за чего уменьшение данного показателя приведет к росту коэффициента доли запасов. Однако, формирование части запасов за счет средств контрагентов пока несколько нивелирует риски неплатежеспособности, связанные с падением денежных средств и ростом дебиторской задолженности организации.

Таким образом, проведенные исследования показали, что уровень срочной платежеспособности организации достигнут, главным образом, за счет привлечения средств контрагентов, что делает актуальной оценку финансовой устойчивости и рисков (как внешних, так и внутренних) привлечения средств.

ВЫВОДЫ

Нормативные методики предлагают ограниченный набор несистематизированных показателей для оценки финансового потенциала организации и эффективности его использования. Это, в свою очередь, не позволяет объективно отразить реальное финансовое состояние исследуемого объекта, его динамику и, главное, не позволяет выявить причины этой динамики, затрудняя выработку мер по контролю за платежеспособностью.

Для полноценного анализа финансово-экономического состояния строительной компании необходимо проводить системный многофакторный анализ, который позволит выявить наиболее значимые факторы, влияющие на изменение различных показателей. Такой подход поможет установить приоритетные направления, в которых строительной организации следует работать для улучшения своего финансово-экономического положения.

Финансово-экономический анализ предприятия предполагает интегрированное использование методов структурно-динамического, факторного анализа с последующей экспертной оценкой отклонений показателей. Эти методы включают изучение структуры показателей и их динамики относительно базового уровня, а также факторный анализ, который охватывает группу факторов и результативные признаки, объединенные причинно-следственными связями, и экспертную оценку изменения этих связей.

Факторный анализ с обязательной последующей экспертизой влияния факторов предоставляет средства для системной оценки и выявления резервов улучшения показателей, а также позволяет сформулировать обоснованные аналитические выводы и разработать сбалансированную программу для реализации обнаруженных резервов. Структурно-

динамический анализ помогает осмыслить суть изменений в контексте общей динамики. В свою очередь, факторный анализ не только определяет влияющие факторы, но и рассматривает их в контексте исследуемого явления, уточняя оценку за счет анализа частных отклонений факторов.

Комбинированный подход с использованием структурно-динамического и факторного анализа деятельности предприятия позволяет обнаруживать тенденции движения финансовых средств внутри предприятия и изменения финансово-экономического состояния. На основе полученных результатов можно сделать выводы об эффективности действующей системы управления. Данная методика анализа характеризуется высокой точностью расчета и получением качественных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановлении Министерства Экономики Республики Беларусь и Министерства Финансов Республики Беларусь от 7 августа 2023 г. N 16/46.

2. Методические рекомендации по проведению комплексной системной оценки финансового состояния организаций. Приказ министерства финансов Республики Беларусь № 351 от 14.10.2021г.

3. Об оценке степени риска наступления банкротства. Постановление министерства экономики и министерства финансов Республики Беларусь № 16/46 от 7.08.2023г. (зарегистрировано в НРПА РБ 18.08.2023г. № 8/40308).

4. Водоносова, Т. Н. Использование нормативных документов при проведении анализа финансово-экономического состояния строительной организации. Use of regulatory documents when analyzing the financial and economic condition of a construction company / Т. Н. Водоносова, О. В. Аксенчик // Инженерный бизнес [Электронный ресурс] : сборник материалов I международной научно-практической конференции в рамках 18-й Международного научно-технической конференции БНТУ "Наука – образованию, производству и экономике", 1-2 декабря 2020 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост. Н. А. Пашкевич. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 25-29.

5. Водоносова, Т.Н. «Особенности оценки текущей платежеспособности строительной организации» / Водоносова и др./Материалы Международной научно-практической конференции «Экономика строительного комплекса и городского хозяйства». Минск, 5-8 декабря 2017 г. Мн. БНТУ. 2018: с.68-72

6. Водоносова, Т. Н. Сравнительный анализ методик оценки экономического состояния строительных организаций. Comparative analysis of methods of economic analysis in construction / Т. Н. Водоносова, О. В. Аксенчик // Актуальные проблемы экономики и организации строительства [Электронный ресурс] : сборник материалов студенческой научно-технической конференции в рамках 19-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству, экономике», и 17-й студенческой научно-технической конференции БНТУ, 12-14 мая 2021 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост. Н. А. Пашкевич. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 43-48.

7. Водоносова Т.Н. Современные методы экономического анализа/Водоносова Т.Н. и др./ Материалы 73-й Республиканской научно-технической конференции «Актуальные проблемы экономики строительства». 18-21 апреля 2017 г. Мн.БНТУ.2017: с.21-25

8. Водоносова Т.Н. Новый подход к оценке эффективности капитала предприятия / Водоносова Т.Н., Таланова Ю.П., Сергиенко Е.К./ Материалы 74-й Республиканской научно-технической конференции «Актуальные проблемы экономики строительства». 26-27 апреля 2018 г. БНТУ Мн.2018: с. 38-41

REFERENCES

1. Resolution No. 16/46 of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus and the Ministry of Finance of the Republic of Belarus dated August 7, 2023.

2. Methodological recommendations for conducting a comprehensive systematic assessment of the financial condition of organizations. Order of the Ministry of Finance of the Republic of Belarus No. 351 dated 10/14/2021.

3. On assessing the degree of risk of bankruptcy. Resolution of the Ministry of Economy and the Ministry of Finance of the Republic of Belarus No. 16/46 dated 08/7.23 (registered in the National Register of the Republic of Belarus on 08/18/2023 No. 8/40308).

4. Vodonosova, T. N. The use of regulatory documents when analyzing the financial and economic condition of a construction organization. Use of regulatory documents when analyzing the financial and economic condition of a construction company / T. N. Vodonosova, O. V. Aksenchik // Engineering business [Electronic resource] : collection of materials of the I international scientific and practical conference within the framework of the 18th International Scientific and Technical Conference of BNTU "Science – education, production and Economics", December 1-2, 2020 / editorial board: O. S. Golubova [et al.] ; comp. N. A. Pashkevich. – Minsk: BNTU, 2021. – pp. 25-29.

5. Vodonosova, T.N. "Features of assessing the current solvency of a construction organization" / Vodonosova et al./Materials of the International scientific and practical Conference "Economics of the construction complex and urban economy". Minsk, December 5-8, 2017. Mn. BNTU. 2018: pp.68-72.

6. Vodonosova, T. N. Comparative analysis of methods for assessing the economic condition of construction organizations. Comparative analysis of methods of economic analysis in construction / T. N. Vodonosova, O. V. Aksenchik // Actual problems of economics and organization of construction [Electronic resource] : collection of materials of the student scientific and technical conference within the framework of the 19th International Scientific and Technical Conference of BNTU "Science – education, production, economics", and the 17th BNTU Student Scientific and Technical Conference, May 12-14, 2021 / editorial board: O. S. Golubova [et al.] ; comp. N. A. Pashkevich. – Minsk: BNTU, 2021. – pp. 43-48.

7. Vodonosova T.N. Modern methods of economic analysis/Vodonosova T.N. et al./ Materials of the 73rd Republican Scientific and Technical Conference "Actual problems of construction economics". April 18-21, 2017 Mn. BNTU.2017: pp.21-25.

8. Vodonosova T.N. A new approach to assessing the efficiency of an enterprise's capital / Vodonosova T.N., Talanova Yu.P., Sergienko E.K./ Materials of the 74th Republican Scientific and Technical Conference "Actual problems of construction economics". April 26-27, 2018 BNTU Mn.2018: pp. 38-41.

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ В ОЦЕНКЕ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Т.Н. ВОДОНОСОВА¹, Д.В. ГРЕЧУХИНА²

¹ к. т. н., доцент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

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

Целью работы является рассмотрение современных технологий аналитических подходов к оценке финансового состояния строительных предприятий. В ходе проведения исследования, будут использованы экономико-математические модели на практике для диагностики финансового состояния организаций, находящихся в разных группах, с целью определения точности и эффективности данного способа анализа. Данная работа позволит выбрать наиболее подходящий вариант диагностики в зависимости от цели ее проведения.

Ключевые слова: банкротство, экономико-математические модели, ликвидность, платёжеспособность, бухгалтерская отчетность, рентабельность, финансовое состояние, строительная организация, расширенная методика.

THE EVOLUTION OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING THE FINANCIAL CONDITION OF CONSTRUCTION ORGANIZATIONS

T. N. VODONOSOVA¹, D. V. GRECHUKHINA²

¹ PhD in Technics, associate professor Department «Economics, organization of constructing and real estate management»

² master student Department «Economics, organization of constructing and real estate management»
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The aim of the work is to examine modern technologies of analytical approaches for assessment of financial condition of construction enterprises. During the study, economic and mathematical models will be used in practice to diagnose the financial situation of organizations located in different groups, in order to determine the accuracy and effectiveness of this method of analysis. This work will make it possible to choose the most suitable version of the diagnosis depending on the purpose of its holding.

Keywords: bankruptcy, economic and mathematical models, liquidity, solvency, accounting, profitability, financial condition, construction organization, extended methodology.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время строительство выступает одной из ключевых отраслей экономики Республики Беларусь. Народное хозяйство Беларуси находится в непрерывном развитии, а следовательно, современные организации нуждаются в комплексном и модернизированном подходе к координированию производственно-хозяйственной деятельности. Ввиду постоянных изменений экономической ситуации необходимо проводить диагностику финансового состояния предприятия. Анализ документов бухгалтерской и статической отчетности важен в первую очередь владельцу организации, также данная информация значима для контрагентов. С целью проведения анализа деятельности организации можно воспользоваться нормативной методикой или применить расширенную методику, которая не только учитывает сильные стороны первой,

но и дополняет ее [1]. Расширенная методика позволяет рассматривать показатели деятельности организации комплексно и в динамике, что позволяет сделать более точный вывод и сформулировать практические рекомендации для организации [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Деятельность строительных организаций Республики Беларусь находится в непрерывном развитии, а, следовательно, совершенствуются и подходы к оценке финансового состояния организаций. В современных условиях для анализа деятельности строительных организаций наиболее эффективна расширенная методика, которая из двух этапов: экспресс-анализ и диагностика финансового состояния организаций. В рамках расширенной методики для диагностики состояния организации применяются математические модели, так как они наиболее удобны для и могут оперативно дать оценку по ключевым критериям. В данной работе рассмотрим такие модели как Z-счёт Альтмана, Z-счет Таффлера, экспресс-анализ по Z-счету, коэффициент банкротства и экспресс-оценка ФС (Zф) [3].

Современные аналитические подходы рассмотрим на примере пяти организаций. В ходе проведения диагностики данных отчетности необходимо обращать внимание на следующие факторы:

1. Величина авансированного капитала должна расти (индекс динамики валюты баланса);
2. Размер собственного капитала и его изменение с течением времени, главным образом необходимо обращать внимание на добавочный капитал. Рост данной составляющей в структуре собственного капитала не оценивается положительно, так как добавочный капитал это лишь денежные средства полученные в результате переоценки имущества, которое зачастую устарело физически и морально;

3. Величина и динамика коэффициента годности. Так как одной из отличительных особенностей строительной отрасли является капиталоемкость, наличие необходимого для производства количества основных производственных фондов, а также их состояние являются важным фактором деятельности организации.

4. Главным индикатором платежеспособности организации является коэффициент текущей ликвидности. Следует отметить, что несмотря на то, что данный показатель нормируется $K_{т.л.} \geq 1,2$, необходимо оценивать также состав и размер каждой составляющей числителя и знаменателя данного фактора;

5. Коэффициент структуры капитала, который рассматривается с учетом рациональности заемной политики предприятия в целом и знака дифференциала финансового рычага в частности.

Однако, современная технология аналитических подходов состоит не только из оценки имущественного и финансового потенциала организации, но также из оценки результативности работы предприятия за рассматриваемые периоды. Важно отметить, что именно от эффективности работы предприятия зависит внешняя привлекательность организации для контрагентов.

Для проведения диагностики результативности хозяйственной деятельности предприятия используются множество показателей, ключевыми из которых являются:

1. Показатели деловой активности. Прежде всего, это такие показатели финансовой деловой активности, как различные виды оборачиваемости. Однако необходимо понимать, что очень часто показатели оборачиваемости изменяются в ту или иную сторону не из-за улучшения или ухудшения качества работы, а из-за смены, например, учетной политики предприятия. Поэтому однозначно оценивать сдвиги по какому-то одному показателю как положительные или отрицательные, нельзя, особенно учитывая недостаточность дополнительной информации для анализа. Однако по динамике всей совокупности показателей оборачиваемости и продолжительности оборотов все-таки можно сделать определенные выводы [4].

2. Показатели рентабельности. В данном случае опять-таки однозначно оценить уровень рентабельности нельзя. Так как при расчете этих показателей возникают такие несоответствия, как стоимостная несопоставимость числителя и знаменателя. Ведь в числителе в расчет берется

размер прибыли либо выручки, то есть годовые поступления. А в знаменателе заложен размер многолетнего капитала. Однако опять-таки, по динамике всей совокупности показателей рентабельности оценить деятельность предприятия все-таки можно [9].

3. Размер внутренних рисков, генерируемых предприятием. Оценивается их динамика, а также реальность опасности для предприятия. Ведь риск – это не только угроза, но и потенциал для предприятия при правильном его использовании [5].

Учитывая основные правила проведения диагностики, которые были изложены выше, проведем оценку финансово-экономического состояния строительных предприятий, которые условно разделим на три группы. К первой группе отнесем предприятия, финансовое состояние которых оценивается как «отличное» и характеризуется увеличением объема работ, сокращением операционного и финансового цикла, ростом показателей рентабельности. Ко второй группе отнесем предприятия, положение которых оценивается как «неудовлетворительное», что выражается в снижении показателей деловой активности и крайне низкими значениями показателей рентабельности [6]. Состояние предприятий, относящихся к третьей группе, оценивается как «среднее». Расчет основных показателей оценки финансового состояния представлен в таблицах 1.

Таблица 1 – Оценка финансового состояния предприятий первой группы

Наименование показателя	Предприятие А		Предприятие А*	
	2022	2023	2022	2023
Сумма авансированного капитала, руб.	10 329	12 136	16 684	23 178
Стоимость чистых активов, руб.	5 230	5 877	9 711	11 186
Соотношение основного и оборотного капитала	1,7903	1,0777	1,2222	0,8857
Коэффициент годности	0,574	0,575	0,547	0,577
Сумма собственных оборотных средств	327	2 236	2 402	5 407
Коэффициент маневренности СК	0,05	0,31	0,26	0,40
Коэффициент текущей ликвидности	1,09	1,51	1,46	1,74
Коэффициент быстрой ликвидности	0,71	0,91	0,87	1,19
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,058	0,02	0,145	0,28
Доля СОС в активах	0,03	0,18	0,15	0,23
Коэффициент достаточности СОС	0,09	0,38	0,33	0,44
Коэффициент покрытия обязательств	0,35	0,40	0,42	0,42
Коэффициент подвижности	0,36	0,48	0,45	0,53
Доля запасов в оборотном капитале	0,35	0,44	0,42	0,34
Оборачиваемость производственных запасов, об.	11,0	7,6	9,4	9,5
Продолжительность оборота запасов, дней	33	47	38	38
Оборачиваемость дебиторской задолженности, об.	6,9	6,5	8,7	6,9
Продолжит-ть оборота дебиторской задолженности, дней	52	55	41	52
Длительность операционного цикла, дней	85	102	80	90
Оборачиваемость кредиторской задолженности, об.	4,0	4,0	4,2	4,0
Продолжит-ть оборота кредиторской задолженности, дней	89	90	86	90
Длительность финансового цикла, дней	-4	13	-7	0
Рентабельность продаж по общей прибыли	0,04	0,06	0,05	0,06
Рентабельность продаж по чистой прибыли	0,01	0,03	0,03	0,04
Рентабельность АК по чистой прибыли	0,01	0,05	0,06	0,08
Рентабельность СК по общей прибыли	0,08	0,19	0,17	0,21
Рентабельность СК по чистой прибыли	0,02	0,08	0,11	0,14
Рентабельность ЧА по общей прибыли	0,11	0,23	0,17	0,25
Рентабельность ЧА по чистой прибыли	0,03	0,10	0,11	0,17

Источник: собственная разработка автора

Финансовое положение предприятий Б и Б* оценивается как неудовлетворительное. Потенциал данных организаций ухудшился за год, а работа оказалось убыточной. Следовательно, для избежания банкротства предприятиям необходимо принять срочные меры. Расчет основных показателей приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Оценка финансового состояния предприятий, относящихся ко второй группе

Наименование показателя	Предприятие Б		Предприятие Б*	
	2022	2023	2022	2023
Сумма авансированного капитала, руб.	3 354	6 400	2 279	2 619
Стоимость чистых активов, руб.	2 941	2 926	1 001	833
Соотношение основного и оборотного капитала	4,0121	0,7358	3,4057	2,8117
Коэффициент годности	0,500	0,488	0,446	0,479
Сумма собственных оборотных средств	3 823	31 533	-2 283	-4 657
Коэффициент маневренности СК	0,13	1,07	-0,20	-0,56
Коэффициент маневренности СОС	0,04	0,86	-0,09	-0,20
Коэффициент текущей ликвидности	2,28	6,85	0,69	0,59
Коэффициент быстрой ликвидности	0,86	5,73	0,42	0,33
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,060	5,07	0,027	0,08
Доля СОС в активах	0,11	0,49	-0,10	-0,18
Коэффициент достаточности СОС	0,57	0,86	-0,44	-0,68
Коэффициент покрытия обязательств	0,12	0,54	0,49	0,68
Коэффициент подвижности	0,20	0,58	0,23	0,26
Доля запасов в оборотном капитале	0,63	0,17	0,40	0,45
Оборачиваемость производственных запасов, об.	5,2	4,0	12,8	8,0
Продолжительность оборота запасов, дней	69	91	28	45
Оборачиваемость дебиторской задолженности, об.	10,4	7,5	8,8	8,4
Прод-ть оборота дебиторской задолженности, дней	35	48	41	43
Длительность операционного цикла, дней	103	139	69	88
Оборачиваемость кредиторской задолженности, об.	5,4	0,7	2,4	1,4
Прод-ть оборота кредиторской задолженности, об.	67	501	152	259
Длительность финансового цикла, дней	37	-362	-83	-172
Рентабельность продаж по балансовой прибыли	0,07	0,05	-0,06	-0,06
Рентабельность продаж по чистой прибыли	0,02	0,02	-0,07	-0,07
Рентабельность СМР (затрат)	0,07	0,06	-0,04	-0,04
Рентабельность АК по общей прибыли	0,05	0,02	-0,07	-0,05
Рентабельность СК по общей прибыли	0,06	0,04	-0,14	-0,17
Рентабельность СК по чистой прибыли	0,02	0,01	-0,15	-0,19
Рентабельность ЧА по общей прибыли	0,06	0,04	-0,16	-0,17
Рентабельность ЧА по чистой прибыли	0,02	0,01	-0,18	-0,19

Источник: собственная разработка автора

К группе предприятий со средним финансовым положением были отнесены предприятия, потенциал которых ухудшился, но результативность работы повысилась. Расчет основных показателей представлен в таблице 3.

Таблица 3– Оценка финансового состояния предприятий третьей группы

Наименование показателя	Предприятие В		Предприятие В*	
	2022	2023	2022	2023
Сумма авансированного капитала, руб.	10 405	16 727	3 971	4 357
Стоимость чистых активов, руб.	7 109	9 367	1 520	1 635
Соотношение основного и оборотного капитала	1,7428	1,1133	0,9073	1,1466
Коэффициент годности	0,448	0,474	0,506	0,552
Сумма собственных оборотных средств, руб.	1 471	3 848	-26	123
Коэффициент маневренности СК	0,21	0,48	-0,02	0,08
Коэффициент маневренности СОС	0,30	0,17	-27,61	4,54
Коэффициент текущей ликвидности	1,62	1,92	0,98	1,05
Коэффициент быстрой ликвидности	0,75	1,26	0,76	0,77
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,189	0,16	0,343	0,29
Доля СОС в активах	0,14	0,23	-0,01	0,03
Коэффициент достаточности СОС	0,39	0,49	-0,01	0,06
Коэффициент покрытия обязательств	0,33	0,52	0,62	0,62
Коэффициент подвижности	0,36	0,47	0,52	0,47
Доля запасов в оборотном капитале	0,54	0,36	0,23	0,28
Оборачиваемость производственных запасов, об.	5,2	5,9	10,1	13,3
Продолжительность оборота запасов, дней	69	62	36	27
Оборачиваемость дебиторской задолженности, об.	8,8	4,1	6,0	8,8
Прод-ть оборота дебиторской задолженности, дней	41	89	60	41
Длительность операционного цикла, дней	110	150	96	68
Оборачиваемость кредиторской задолженности, об.	3,1	1,9	2,0	2,7

Прод-ть оборота кредиторской задолженности, дней	115	191	183	132
Длительность финансового цикла, дней	-5	-40	-87	-64
Рентабельность продаж по общей прибыли	0,10	0,11	0,07	0,05
Рентабельность продаж по чистой прибыли	0,07	0,08	0,04	0,03
Рентабельность СМР (затрат)	0,07	0,10	0,09	0,07
Рентабельность АК по общей прибыли	0,11	0,12	0,09	0,10
Рентабельность АК по чистой прибыли	0,07	0,09	0,05	0,05
Рентабельность СК по общей прибыли	0,16	0,25	0,23	0,26
Рентабельность СК по чистой прибыли	0,11	0,18	0,13	0,15
Рентабельность ЧА по общей прибыли	0,15	0,22	0,23	0,26
Рентабельность ЧА по чистой прибыли	0,11	0,15	0,13	0,15

Источник: собственная разработка автора

Помимо проведение комплексного анализа деятельности предприятия, также рекомендуется выполнить диагностику с использованием экономико-математических моделей, которые могут точно спрогнозировать динамику развития организаций [7]. Из огромного многообразия моделей были использованы наиболее распространенные в нынешней практике экономического анализа. Содержание отобранных моделей представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание и интерпретация результатов экономико-математических моделей

Модель	Формула	Интерпретация результатов
Z – счет Альтмана	$Z = 6.56 \cdot T_1 + 3.26 \cdot T_2 + 6.72 \cdot T_3 + 1.05 \cdot T_4$ где T_1 – отношение собственных оборотных средств к активам, T_2 – отношение нераспределенной прибыли к активам, T_3 – отношение прибыли до вычета налогов к активам; T_4 – отношение собственного капитала к активам организации.	Если $< 1,2$ – безнадёжная ситуация; при $1,23 - 2,8$ – необходим жестокый контроль, возможно банкротство; если $> 2,9$ – спокойное финансовое состояние.
Z – счет Таффлера	$Z = 0,53 \cdot X_1 + 0,13 \cdot X_2 + 0,18 \cdot X_3 + 0,16 \cdot X_4$ где X_1 – отношение прибыли от продаж до уплаты налога к сумме текущих обязательств; X_2 – отношение суммы текущих активов к общей сумме обязательств; X_3 – отношение суммы текущих обязательств к общей сумме активов; X_4 – отношение выручки к общей сумме активов.	Рекомендованное значение критерия $> 0,3$.
Экспресс-анализ по Z – счету	$Z = -0,3877 - 1,0736 \cdot K_1 + 0,0579 \cdot K_2$ где K_1 – коэффициент текущей ликвидности; K_2 – коэффициент финансового рычага.	> 1 – безнадёжная ситуация, $0 - 1$ – необходим жестокый контроль, возможно банкротство, < 0 – спокойное финансовое состояние
Коэффициент банкротства	$Z = X_1/X_2$ где X_1 – собственный оборотный капитал предприятия, X_2 – величина активов.	Значение коэффициента должно быть меньше либо равным $0,9$
Экспресс-оценка ФС (Zф)	$Z = 0,85 \cdot X_1 + 1,55 \cdot X_2 + 0,75 \cdot X_3$ где X_1 – отношение собственных оборотных средств к заемному капиталу, X_2 – величина обратная коэффициенту эластичности прибыли по отношению к объемам строительно-монтажных работ, X_3 – отношение чистой прибыли к кредиторской задолженности умноженной на плечо финансового рычага.	Значение коэффициента должно быть больше либо равным $0,4$

Источник: собственная разработка автора

Расчеты формальных критериев банкротства для предприятий представлено в таблицах 5 – 7.

Таблица 5 – Формальные критерии банкротства для предприятий первой группы

Наименование показателя	Предприятие А		Предприятие А*	
	2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.
Z-счет Альтмана	3,04	3,43	3,25	3,51
x1	0,054	0,113	0,098	0,120

x2	1,467	1,734	1,891	1,846
x3	1,889	1,502	1,357	1,368
x4	0,160	0,144	0,030	0,121
x5	0,03	0,18	0,15	0,23
Z-счет Тофлера	0,54	0,76	0,77	0,84
x1	0,20	0,42	0,41	0,49
x2	1,10	1,62	1,51	1,79
x3	0,33	0,30	0,30	0,30
x4	1,47	1,73	1,89	1,85
Экспресс-анализ по Z-счету	-1,53	-1,97	-1,91	-2,22
x1	1,09	1,51	1,46	1,74
x2	0,53	0,67	0,74	0,73
Коэффициент банкротства	0,43	0,41	0,40	0,46
Экспресс-оценка ФС (Zф)	0,27	0,96	0,83	1,21
x1	0,10	0,62	0,50	0,78
x2	0,08	0,16	0,13	0,17
x3	0,08	0,25	0,28	0,38

Источник: собственная разработка автора

Таблица 6 – Формальные критерии банкротства для предприятий второй группы

Наименование показателя	Предприятие Б		Предприятие Б*	
	2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.
Z-счет Альтмана	5,34	1,59	1,37	0,62
x1	0,051	0,021	-0,071	-0,054
x2	0,708	0,414	1,118	0,912
x3	7,168	0,849	1,037	0,468
x4	0,017	0,008	-0,008	-0,128
x5	0,11	0,49	-0,10	-0,18
Z-счет Тофлера	0,72	1,14	0,26	0,26
x1	0,55	0,30	-0,13	-0,08
x2	2,33	6,90	0,69	0,60
x3	0,09	0,08	0,33	0,44
x4	0,71	0,41	1,12	0,91
Экспресс-анализ по Z-счету	-2,83	-7,68	-1,07	-0,89
x1	2,28	6,85	0,69	0,59
x2	0,14	1,18	0,96	2,14
Коэффициент банкротства	0,09	0,16	0,38	0,51
Экспресс-оценка ФС (Zф)	2,31	5,28	-0,54	-0,48
x1	1,33	5,90	-0,31	-0,40
x2	0,08	0,14	-0,06	-0,06
x3	1,40	0,06	-0,25	-0,06

Источник: собственная разработка автора

Таблица 7 – Формальные критерии банкротства для предприятий третьей группы

Наименование показателя	Предприятие В		Предприятие В*	
	2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.
Z-счет Альтмана	2,92	2,31	2,05	2,62
x1	0,106	0,120	0,089	0,097
x2	1,107	1,081	1,324	1,826
x3	2,037	0,920	0,621	0,601
x4	0,049	0,003	0,053	0,058
x5	0,14	0,23	-0,01	0,03
Z-счет Тофлера	0,61	0,68	0,54	0,66
x1	0,34	0,40	0,21	0,28
x2	1,64	1,95	0,99	1,06
x3	0,22	0,24	0,53	0,44
x4	1,11	1,08	1,32	1,83
Экспресс-анализ по Z-счету	-2,10	-2,39	-1,35	-1,42

x1	1,62	1,92	0,98	1,05
x2	0,49	1,09	1,61	1,66
Коэффициент банкротства	0,27	0,35	0,89	0,66
Экспресс-оценка ФС (Zф)	1,22	1,35	0,28	0,29
x1	0,63	0,95	-0,01	0,06
x2	0,11	0,19	0,16	0,12
x3	0,68	0,32	0,06	0,07

Источник: собственная разработка автора

Таким образом, мы видим, что далеко не все критерии «работают». Только для предприятий со спокойным финансовым состоянием критериальные оценки адекватно отражают качество и динамику финансового состояния предприятия. Что касается предприятий, финансовое состояние которых, характеризуется как кризисное, то мы наблюдаем достоверную оценку динамики финансового состояния при использовании модели Альтмана, но при этом ни одна модель не сигнализирует о кризисном финансовом состоянии. Рассматривая предприятия третьей группы, отметим, что достоверная оценка наблюдается в случае использования модели Альтмана, Тофлера, Z-счета, но динамика оценивается недостоверно. На наш взгляд, причина расхождений в оценке финансового состояния организации связана с расхождением влияния различных расчетных факторов на значения показателей и на динамику качественных оценок финансового состояния, что может оцениваться экспертом при формулировке аналитического заключения, либо достигаться при использовании критериальных подходов технологий ИИ [10]. Отметим, что выбор методики диагностики зависит от цели ее проведения. Так для собственника и управленца целесообразнее выполнять анализ по многофакторной методике, рассчитывая каждый показатель по отдельности, а затем рассматривать результаты диагностики комплексно и в динамике [8]. Для контрагентов организации удобнее проводить оценку с помощью экономико-математических моделей, так как этот способ обеспечивает быстрым и однозначным ответом является ли анализируемое предприятие платежеспособным.

ВЫВОДЫ

На сегодняшний момент подходы к оценке финансового состояния строительных организаций находятся в непрерывном развитии. Своевременная диагностика деятельности предприятия, позволяет оценить вероятность банкротства, выявить недочеты в работе организации. Наряду с нормативной методикой, которая регламентируется документами, используется также и расширенная многофакторная методика, которая учитывает рекомендации первой. В данной работе были проанализированы шесть предприятий из различных категорий, в результате чего можно сказать, что современные методы позволяют более гибко, качественно и точно провести диагностику финансового состояния организации по данным бухгалтерской отчетности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении методических рекомендаций. Приказ Министерства Финансов Республики Беларусь, 14 октября 2021 №351
2. Об оценке степени риска наступления банкротства. Постановление Министерства Экономики Республики Беларусь и Министерства Финансов Республики Беларусь, 7 августа 2023г., №16/46
3. Водоносова Т.Н. «Современные методы экономического анализа»/Водоносова Т.Н. и др./Материалы 73-й Республиканской научно-технической конференции «Актуальные проблемы экономики строительства». 18-21 апреля 2017 г. Мн.БНТУ.2017: с. 21-25.
4. Бригхэм Ю., Хьюстон Дж. Финансовый менеджмент. 7-е изд. / Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2019. – 592 с.

5. Водоносова, Т. Н. Применение методик анализа финансово-экономического состояния строительных организаций / Т. Н. Водоносова, А. Г. Поддубная // Инженерный бизнес: сборник материалов I международной научно-технической конференции в рамках 18-й Международной научно-технической конференции БНТУ «Наука – образованию, производству, экономике», 1-2 декабря 2020 г. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 30-39.

6. Современные тенденции развития и антикризисного регулирования финансово-экономической системы: Монография/ под ред. проф. Б.Б. Рубцова и П.С. Селезнева. - М.: ИНФРА-М, 2015. – 180 с.

7. Т.Н. Водоносова, С.Н. Костюкова, Н.А. Жук. Прогнозирование кризисного состояния строительной организации с использованием экономико-математических моделей. Новая экономика. Специальный выпуск. Экономика в строительстве № 2/2019 г.– с. 113-119.

8. Ковалев В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры / В.В. Ковалев. – Москва: «Финансы и статистика», 2012. – 560 с.

9. Водоносова Т.Н. Сравнительный анализ финансово-экономического состояния строительных организаций на пороге структурной перестройки / Т. Н. Водоносова, А. Г. Поддубная // Проблемы современного строительства: материалы Международной научно-технической конференции, Минск, 28 мая 2020 г. / редкол.: В. Ф. Зверев, С. М. Коледа. – Минск : БНТУ, 2020. – с. 170-181.

10. Водоносова Т.Н. «Нейронные сети в финансовом анализе предприятий» /-Водоносова Т.Н., Нгуен Т.Т.Н./ Материалы 74-й Республиканской научно- технической конференции «Актуальные проблемы экономики строительства». 26-27 апреля 2018 г. БНТУ Мн.2018: с. 41-45.

REFERENCES

1. About the methodological recommendations. Order of the Ministry of Finance of the Republic of Belarus, October 14, 2021 No. 351

2. Assessment of the degree of risk of bankruptcy. Resolution of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus and the Ministry of Finance of the Republic of Belarus, August 7, 2023, No. 16/46

3. Vodonosova T.N. "Modern methods of economic analysis" / Vodonosova T.N. and others / Materials of the 73rd Republican Scientific and Technical Conference "Actual problems of construction economics". April 18-21, 2017 Mn. BNTU. 2017: p. 21-25.

4. Brigham U., Huston J. Financial management 7th pub. / Trans. from Eng. – StPb: Piter, 2019. – 592 p.

5. Vodonosova, T. N. Application of methods of analysis for analysis of financial and economic condition of construction organizations / T. N. Vodonosova, A. G. Poddubnaya // Engineering business: collection of materials of the I international scientific and technical conference within the scientific and technical conference BNTU "Science - education, production, economy", December 1-2, 2020 - Minsk: BNTU, 2021. - p. 30-39.

6. Modern trends in development and anti-crisis regulation of the financial and economic system: Monograph / ed. prof. B. B. Rubtsov and P.S. Seleznev. - M.: INFRA-M, 2015. – 180 p.

7. T.N. Vodonosova, S.N. Kostyukova, N.A. Zhuk. Forecasting the crisis state of a construction organization using economic and mathematical models. New economy. Special issue. Economy in construction № 2/2019 - p. 113-119.

8. Covalev V.V. Financial analysis: methods and procedures. – M: Finance and statistics, 2012. – 560 p.

9. Vodonosova T.N. Comparative analysis of the financial and economic state of construction organizations on the threshold of structural restructuring / T.N. Vodonosova, A.G. Poddubnaya // Problems of modern construction: materials of the International Scientific and Technical Conference, Minsk, May 28, 2020 / editorial board: V. F. Zverev, S. M. Koleda. - Minsk: BNTU, 2020. - p. 170-181.

10. Vodonosova T.N. "Neural networks in financial analysis of enterprises" /-Vodonosova T.N., Nguyen T.T.N./ Proceedings of the 74th Republican Scientific and Technical Conference "Actual problems of construction economics". April 26-27, 2018. BNTU Mn.2018: pp. 41-45.

КОМФОРТНОСТЬ КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И УПРАВЛЕНИИ НЕДВИЖИМОСТЬЮ

О.С. ГОЛУБОВА¹, Ю.А. ЛОБАН², Д.Д. ШАХОВСКАЯ²

¹к.э.н., профессор 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

В статье рассматривается комфортность жилья как интегральная экономическая категория, оказывающая влияние на рыночную стоимость, инвестиционную привлекательность, эксплуатационные затраты и социально-экономическое развитие. Анализируются существующие научные подходы к определению комфортности жилья и выделяется ее многоуровневая структура: от характеристик отдельной квартиры до инфраструктуры и внешней среды. Представлена классификация показателей комфортности в их взаимосвязи с экономическими эффектами, а также способами количественной оценки, в том числе на основе рейтинговых и интегральных методов. Особое внимание уделено нормативной и программной базе Республики Беларусь в области жилищного строительства. Делается вывод о необходимости включения оценки комфортности в экономические модели ценообразования, инвестиционного анализа и проектирования жилой среды.

Ключевые слова: жилье, комфортность жилья, строительство жилья.

COMFORT AS AN ECONOMIC CATEGORY IN HOUSING CONSTRUCTION AND REAL ESTATE MANAGEMENT

V.S. HOLUBAVA¹, Y. LOBAN², D. SHAHOVSKAYA²

¹PhD in Economics, professor of the Department "Economics, Organization of Construction and Real Estate Management"

²student of specialty 1-27 01 01 "Economics and organization of production"
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The article examines housing comfort as an integral economic category that influences market value, investment attractiveness, operating costs and socio-economic development. The existing scientific approaches to determining housing comfort are analyzed and its multi-level structure is highlighted: from the characteristics of an individual apartment to infrastructure and the external environment. A classification of comfort indicators is presented in their relationship with economic effects, as well as methods of quantitative assessment, including those based on rating and integral methods. Particular attention is paid to the regulatory and program framework of the Republic of Belarus in the field of housing construction. A conclusion is made about the need to include comfort assessment in economic models of pricing, investment analysis and design of the living environment.

Keywords: housing, housing comfort, housing construction.

ВВЕДЕНИЕ

Комфортность недвижимости приобретает всё большее значение как фактор экономической ценности объектов. Повышение комфортности становится инструментом управления потребительской ценностью, рыночной стоимостью и эксплуатационными затратами. В условиях трансформации рынка недвижимости и роста требований к качеству городской среды, категория комфортности приобретает не только социальное, но и важное экономическое значение. Современные объекты недвижимости оцениваются не только по своим техническим характеристикам или местоположению, но и по совокупности факторов, определяющих удобство и безопасность использования. Таким образом, комфортность становится экономически значимой характеристикой, способной оказывать влияние на стоимость, инвестиционную привлекательность и эффективность эксплуатации объектов недвижимости.

И. Г. Степанов и О. И. Матасова под комфортностью жилья понимают «благоприятные для нормальной жизнедеятельности человека условия проживания» [1, с. 131]. Формируя развернутую систему критериев комфортности жилья, эти ученые термин «для нормальной жизни» не детализируют и не расширявают.

И.А. Саенко, разрабатывая методологический подход к управлению жилищным строительством под отмечает, что «комфортность жилья определяется потребительскими характеристиками объектов жилой недвижимости» [2, с. 29] и в рамках своей работы рассматривает четыре уровня формирования комфортности: жилое помещение; здание, многоквартирный дом; придомовая территория, жилой комплекс; внешнее окружение [3]. Эти четыре уровня позволяют оценить комфортность как в узком смысле (квартира, дом, придомовая территория), так и в широком (местоположение, обеспеченность инженерной, транспортной, социальной инфраструктурой, бизнес-окружение), что значительно расширяет понимание комфортности и определяет необходимость комплексной ее оценки. Так, А. В. Дубровский и Е. Д. Подрядчикова утверждают, что «главная цель города – создать комфортные условия для проживания граждан, развития экономики, становления бизнеса и привлечения инвестиций» [4, с. 153]. А Л. Р. Ахметова и М. Ю. Беличенко констатируют, что «повышение качества жилья для населения, надежности и устойчивости систем жизнеобеспечения в большей степени должно обеспечиваться и контролироваться государственным аппаратом только в этом случае поставленные цели и задачи будут достигнуты» [5, с. 34]. Таким образом повышение комфортности жилья является важной народнохозяйственной задачей, а экономическая оценка комфортности способствует решению этой задачи.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Строительство комфортного и доступного жилья закреплено в Государственной программе «Комфортное жилье и благоприятная среда», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.01.2021 г. № 50, Концепции строительства (реконструкции) доступного и комфортного жилья для граждан Республики Беларусь, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22.02.2008 г. № 262, Государственной программе «Строительство жилья на 2021-2025 годы», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.01.2021 г. № 51, Концепции государственной жилищной политики Республики Беларусь до 2030 года Государственной программе «Комфортное жилье и благоприятная среда», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 07.03.2025 г. № 144 и других нормативных документах.

Комфортность недвижимости в системе экономических категорий можно рассматривать как интегральную характеристику, формирующую:

1. платежеспособный спрос. Комфортные объекты быстрее продаются и сдаются в аренду, так как спрос на них выше;

2. добавленную стоимость. Комфортность повышает рыночную стоимость объектов недвижимости, тем самым создает условия роста добавленной стоимости;

3. окупаемость инвестиций. Рост комфортности увеличивает доходность проектов, и, как следствие обеспечивает более быструю окупаемость инвестиций;

4. снижение эксплуатационных расходов, особенно при внедрении «умных» систем, энергоэффективных решений и ресурсосберегающих технологий;

5. налоговую базу для налога на недвижимость;

6. повышение уровня жизни населения, и как следствие социально-экономическую стабильность общества.

Рассмотрим классификацию показателей комфортности жилья в их взаимосвязи с экономическими эффектами и способами количественной оценки (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация показателей комфортности жилья в их взаимосвязи с экономическими эффектами и способами количественной оценки

Группа показателей	Экономические эффекты	Способы количественной оценки
Технико-технологические	Снижение расхода ресурсов на отопление, охлаждение, водопотребление, канализацию, газоснабжение и т.п.	Экономический эффект от снижения расхода ресурсов
	Повышение рыночной стоимости объекта недвижимости	Анализ цен на вторичном и первичном рынках
Планировочные решения	Эффективное использование площади, снижение непродуктивных потерь общей, жилой, полезной площадей	Расчет площади на 1 м ² полезной зоны
Инфраструктура	Рост арендной ставки, привлекательность для инвесторов и девелоперов	Оценка экономической эффективности инвестиций. Анализ доходов от аренды
Экология и озеленение	Повышение стоимости участка и срока жизненного цикла здания	Кадастровая стоимость
Социально-сервисные	Повышение удовлетворённости жильцов, снижение уровня миграции, рост рождаемости и численности населения	Анкетирование. Рейтинговая оценка комфортности жилья

Источник: составлено авторами.

Комфортность охватывает широкий спектр показателей: от технико-технологических (тепло-, шумоизоляция, качество вентиляции, энергоэффективность и ресурсосбережение) до пространственно-планировочных (площадь, строительный объем, функциональное зонирование, наличие вспомогательных помещений, мест общего пользования), инфраструктурных (наличие лифта, паркинга, благоустройства, обеспеченность инженерной, транспортной и др. инфраструктурой), экологических (место положения, качество воздуха, уровень озеленения, удалённость от промышленных зон, наличие зон рекреации) и социально-сервисных (доступность объектов социальной инфраструктуры, безопасность, наличие цифровых сервисов).

Для системной оценки комфортности недвижимости с учётом экономических факторов может использоваться комплексный подход, сочетающий экспертные, технические и рыночные методы. Так, показатели комфортности могут быть сгруппированы по блокам: физико-технические, планировочные, инфраструктурные, экологические и социально-сервисные. Каждой группе показателей может быть присвоен вес в зависимости от их значимости для целевой аудитории. Затем по шкале (например, от 0 до 5 баллов) проводится оценка каждого параметра, после чего рассчитывается интегральный коэффициент комфортности. Этот коэффициент может быть использован как поправочный при оценке рыночной стоимости, как индикатор для определения инвестиционных рисков, а также как элемент сравнительного анализа объектов недвижимости.

Повышение комфортности требует координации между всеми участниками инвестиционно-строительной деятельности: производителями строительных материалов, изделий и конструкций, инвесторами, заказчиками, проектировщиками подрядчиками, эксплуатирующими организациями и органами государственного управления. В этом контексте важно развивать нормативную базу, учитывать комфортность в методиках оценки экономической эффективности инвестиционных проектов, а также формировать рейтинговую оценку комфортности жилья, учитывать ее при строительстве объектов недвижимости.

ВЫВОДЫ

Комфортность недвижимости — это не абстрактная категория, а экономически измеримый и управляемая интегральная характеристика, способная повысить эффективность строительства и эксплуатации недвижимости. Включение рейтинговой оценки комфортности в экономические модели ценообразования, инвестиционного анализа и проектирования объектов строительства является необходимым шагом к формированию устойчивой, эффективной и ориентированной на человека среды обитания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степанов И. Г., Матасова О. И. Количественная оценка комфортности жилья и ее влияние на ценообразование на рынке недвижимости // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2011. – № 8 (225). – С. 131-139.
2. Саенко, И. А. Разработка методологического подхода к управлению жилищным строительством на основе дифференциации объектов жилой недвижимости по уровню комфортности / И. А. Саенко // Недвижимость: экономика, управление. – 2016. – № 3. – С. 29-33. – EDN XRVKKD.
3. Саенко И. А., Ахметова Л. Р. Методические и практические аспекты оценки объектов жилой недвижимости по степени комфортности // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 8. – С. 1267-1270.
4. Дубровский, А. В. К вопросу совершенствования системы оценки недвижимого имущества на основе расчета показателя социальной комфортности / А. В. Дубровский, Е. Д. Подрядчикова // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № S4. – С. 153-157. – EDN SXWWLN.
5. Ахметова, Л. Р. Стратегия развития методологии оценки степени комфортности жилой недвижимости / Л. Р. Ахметова, М. Ю. Беличенко // Проблемы современной науки и инновации. – 2017. – № 6. – С. 27-35. – EDN ZDGJFB.

REFERENCES

1. Stepanov I. G., Matasova O. I. Quantitative assessment of housing comfort and its impact on pricing in the real estate market // Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management. - 2011. - No. 8 (225). - P. 131-139.
2. Saenko, I. A. Development of a methodological approach to housing construction management based on the differentiation of residential real estate objects by comfort level / I. A. Saenko // Real Estate: Economics, Management. - 2016. - No. 3. - P. 29-33. - EDN XRVKKD.
3. Saenko I. A., Akhmetova L. R. Methodological and practical aspects of assessing residential real estate objects by comfort level // Economy and Entrepreneurship. - 2018. - No. 8. – P. 1267-1270.
4. Dubrovsky, A. V. On the issue of improving the real estate valuation system based on the calculation of the social comfort indicator / A. V. Dubrovsky, E. D. Podryadchikova // News of higher educational institutions. Geodesy and aerial photography. - 2014. - No. S4. - P. 153-157. - EDN SXWWLN.
5. Akhmetova, L. R. Strategy for the development of a methodology for assessing the degree of comfort of residential real estate / L. R. Akhmetova, M. Yu. Belichenko // Problems of modern science and innovation. - 2017. - No. 6. - P. 27-35. - EDN ZDGJFB.

ПОКАЗАТЕЛИ ДИНАМИКИ РАБОТЫ ОРГАНИЗАЦИЙ

Е.А. ГРЕЧУХИНА¹, Е.В. ЗОРИН², А.А. РУБАНИК³

¹м.э.н., старший преподаватель

²студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»

³студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Важным аспектом в деятельности любой организации, на который опирается и от которого зависит вся дальнейшая деятельность хозяйствующего субъекта, является комплекс взаимодействий с финансовыми результатами работы предприятия. В данной статье приводятся показатели финансовых результатов работы организаций Республики Беларусь с 2019 по 2023 годы, динамика их изменения и наблюдаемые тенденции поведения, а также приводится некоторая информация о их особенностях.

Ключевые слова: финансовые результаты, финансовое состояние, организация, предприятие, хозяйственная деятельность, выручка, себестоимость, прибыль, чистая прибыль, платёжеспособность, ликвидность, активы, оборотные средства, рентабельность.

ORGANIZATIONAL PERFORMANCE INDICATORS

E.A. GRECHUKHINA, E.V. ZORIN, A.A. RUBANIK

¹Master of Economic sciences, senior lecturer

²student of the specialty 1-27 01 01 «Economics and organization of production»

³student of the specialty 1-27 01 01 «Economics and organization of production»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

An important aspect in the activity of any organization, on which the whole further activity of an economic entity is based and on which depends, is the complex of interactions with the financial results of the enterprise. This article presents the indicators of financial performance of organizations of the Republic of Belarus from 2019 to 2023, the dynamics of their changes and observed trends of behavior, as well as some information about their peculiarities.

Keywords: financial results, financial condition, organization, enterprise, economic activity, revenue, cost price, profit, net profit, solvency, liquidity, assets, current assets, profitability.

ВВЕДЕНИЕ

Финансовые результаты деятельности организаций, а также влияющие на неё показатели, занимают особое место в жизненном цикле существования субъектов хозяйствования, так как на их основе можно делать выводы о финансовом состоянии организации по результатам её хозяйственной деятельности, что, в свою очередь, даёт возможность скорректировать дальнейшие шаги предприятия на пути своего финансово-экономического развития, применяя эффективные инструменты управления с целью обеспечения финансовой устойчивости в условиях современной рыночной экономики.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Финансовые результаты формируются на основании бухгалтерского учёта, в обязательном порядке ведущегося в организации, и систематизируются благодаря созданию различной учётно-отчётной документации, которая отражает, помимо прочих финансовых показателей, информацию о прибылях и убытках. Далее хозяйствующий субъект, получает возможность оценить финансовое положение своего предприятия и соответствие текущего состояния организации преследуемым своей деятельностью целям, при этом необходимо производить процедуры оценки как внутреннего, так и внешнего положения объекта, дополняя их проведением производственно-управленческой оценки, чтобы иметь всестороннее представление о сильных и слабых сторонах организации для принятия эффективных управленческих решений [3].

Важно регулярно проводить оценку финансовых результатов для того, чтобы иметь возможность оперативно реагировать на появляющиеся проблемы или не упускать выгодные возможности. Использование средств автоматизации в проведении, связанных с этой деятельностью расчётов, позволяет значительно увеличить скорость получения данных вплоть до того, что они могут быть получены в режиме реального времени, благодаря чему результаты можно получать непрерывно, что даёт существенное преимущество перед конкурентами, которые по каким-либо причинам ещё не автоматизировали свои расчёты [4].

Основные абсолютные показатели финансовой работы организаций представлены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Основные показатели финансовой работы организаций Республики Беларусь за 2019-2023 гг.

Наименование	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг, млрд. бел. руб.	240,17	256,14	315,82	343,42	388,13
Себестоимость реализованной продукции, товаров, работ, услуг, млрд. бел. руб.	194,66	205,37	253,18	275,05	319,60
Прибыль от реализации продукции, товаров, работ, услуг, млрд. бел. руб.	16,61	19,52	26,10	29,41	26,62
Чистая прибыль, млрд. бел. руб.	10,42	5,51	15,78	15,47	13,43

Источник: собственная разработка авторов

За рассматриваемый период выручка, представляющая собой финансовый результат, полученный от реализации продукции (товаров, работ, услуг) изменяется следующим образом: с 2019 г. по 2020 г. замечен рост выручки на 6,65 %, при этом в период с 2020 г. по 2021 г. она возрастает ещё больше и составляет уже 23,3 %, далее, с 2021 г. по 2022 г. происходит рост на 8,74 %, и, наконец, в период с 2022 г. по 2023 г. рост составляет 13,02 %. Можно сделать вывод, что выручка от реализации продукции (товаров, работ, услуг) в период с 2019 г. по 2023 г. имеет выраженную тенденцию к росту, который достигает 61,61 %.

Себестоимость реализованной продукции (товаров, работ, услуг) в период с 2019 г. по 2020 г. возрастает на 5,5 %, а в период с 2020 г. по 2021 г. уже на 23,28 %, затем, с 2021 г. по 2023 г. на 8,64 %, и в период с 2022 г. по 2023 г. на 16,2 %. Себестоимость реализованной продукции (товаров, работ, услуг), как и выручка от реализации, с 2019 г. по 2023 г. имеет тенденцию к росту, который составляет 64,18 %.

Прибыль от реализации продукции (товаров, работ, услуг) изменяется неоднозначно. Период с 2019 г. по 2020 г. характеризуется ростом прибыли от реализации продукции на 17,52 %, в следующем периоде, с 2020 г. по 2021 г., происходит возрастание уже на 33,71 %, а с 2021 г. по 2022 г. на 12,68 %, но затем, с 2022 г. по 2023 г. заметно снижение прибыли от реализации продукции на 9,49 %. В итоге, увеличение прибыли от реализации продукции (товаров, работ, услуг) с 2019 г. по 2023 г. составляет 60,26 %.

Чистая прибыль, конечный финансовый результат деятельности организации, как и прибыль от реализации, изменяется неоднозначно. Так, в период с 2019 г. по 2020 г. происходит снижение чистой прибыли на 47,12 %, а затем с 2020 г. по 2021 г. наблюдается её рост уже на 186,39 %, далее, в период с 2021 г. по 2022 г., она снижается на 1,96 %, а затем, с 2022 г. по 2023 г., она уменьшается на 13,19 %. С учётом неоднозначного изменения чистой прибыли, её рост в период с 2019 г. по 2023 г., составил 28,89 %.

Динамика показателей финансовых результатов работы организаций, представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Финансовые результаты работы организаций Республики Беларусь за 2019-2023 гг.
Источник: собственная разработка авторов по данным [1]

Для выявления конкретной совокупности причин, влияющих на тенденции развития тех или иных показателей, нужно учесть множество разных факторов, которые могут оказывать на них влияние, однако существуют и закономерности, по которым происходят некоторые изменения [3]:

а) величина прибыли, получаемой организацией, и изменение отпускных цен на продукцию прямо пропорциональны, при этом необходимо отслеживать общую динамику цен на сырьё и материалы, используемые при изготовлении продукции;

б) увеличение объёма продаж рентабельной продукции приводит к пропорциональному увеличению прибыли, если продукция убыточна, то при увеличении объёма реализации, прибыль уменьшается;

в) структура продукции может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на сумму прибыли: увеличение доли рентабельной продукции приводит к увеличению прибыли, а увеличение доли низко рентабельной или убыточной продукции приводит её снижению;

г) себестоимость продукции и прибыль находятся в обратно пропорциональной зависимости.

Динамика изменений, вышеописанных показателей, сказывается на финансовых результатах работы организаций, которые характеризуются показателями платёжеспособности и финансовой устойчивости.

Платёжеспособность – способность организации выполнять свои финансовые обязательства вовремя и в установленном объёме за счёт имеющихся в её распоряжении активов. Неотъемлемым условием обеспечения платёжеспособности организации является её ликвидность.

Ликвидность – способность организации оперативно реализовывать свои активы, чтобы расплатиться по долгам. Самые ликвидные активы, которыми можно быстро расплатиться, – деньги, краткосрочные финансовые вложения, ликвидные ценные бумаги (акции, облигации), продукция, краткосрочная дебиторская задолженность. Неликвидными активы – долгосрочная дебиторская задолженность и товары, которые трудно быстро реализовать. Чем ликвиднее активы, тем выше ликвидность организации [5].

Отдельные показатели платёжеспособности и финансовой устойчивости представлены в таблице 2 [1].

Таблица 2 – Показатели платёжеспособности и финансовой устойчивости Республики Беларусь

Наименование	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Коэффициент текущей ликвидности, %	122,8	128,4	132,9	139,1	136,2
Коэффициент обеспеченности обязательств активами, %	51,8	55,0	52,7	46,4	46,2
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, %	18,6	22,1	24,8	28,1	26,6

Источник: собственная разработка авторов.

Коэффициент текущей ликвидности – используется в качестве основного показателя для оценки ликвидности и платёжеспособности предприятий. Значение коэффициента изменяется по видам экономической деятельности субъекта хозяйствования, и рассчитывается как отношение суммы высоколиквидных, быстрореализуемых и медленно реализуемых активов к сумме срочных и среднесрочных пассивов. Таким образом удаётся выявить степень покрытия краткосрочными активами краткосрочных обязательств организации и продемонстрировать ожидаемую платёжеспособность на период средней продолжительности одного оборота всех оборотных средств [2][5].

Текущая финансовая устойчивость предприятия определяется с помощью коэффициента обеспеченности обязательств активами, который рассчитывается как отношение суммы обязательств организации (долгосрочных и краткосрочных) и стоимости его активов по балансу. Так можно понять сможет ли субъект хозяйствования погасить свои долги после реализации находящихся в его распоряжении активов, а также насколько предприятие независимо от кредиторов [6].

Кроме того, в рамках определения финансовой устойчивости и самостоятельности хозяйственного субъекта, рассчитывается коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, который вычисляется как соотношение собственного капитала организации, за вычетом долгосрочных активов, к стоимости краткосрочных текущих активов [7].

Динамика отдельных показателей платёжеспособности и финансовой устойчивости по Республике Беларусь за 2019-2023 гг., представлены на рисунке 2.

Отдельные показатели платёжеспособности и финансовой устойчивости по Республике Беларусь за 2019-2023 гг.

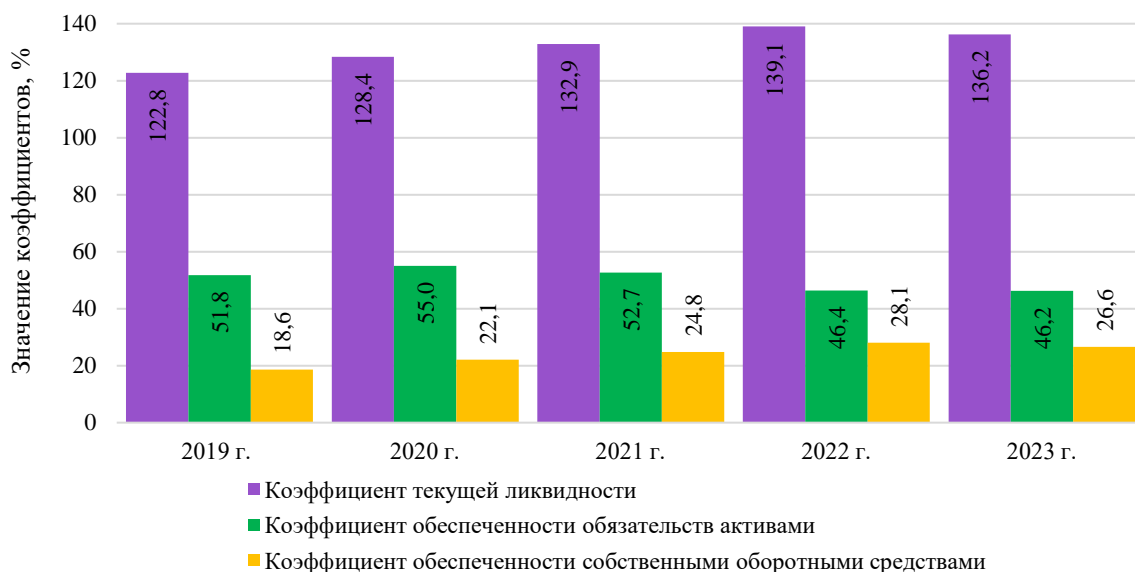


Рисунок 2 – Показатели платёжеспособности и финансовой устойчивости по Республике Беларусь

Источник: собственная разработка авторов по данным [1]

На приведенном графике видно, какие тенденции сопутствуют изменению, выше описанных показателей, в период с 2019 по 2023 гг. Коэффициент текущей ликвидности плавно нарастает, начиная с 2019 г. по 2022 г. на 16,3 %, после чего происходит небольшой спад к 2023 г. на 2,9 %. Коэффициент обеспеченности обязательств активами, наоборот, после прироста с 2019 г. к 2020 г. на 3,2 %, постепенно снижается к показателям 2023 г. на 8,8 %. В свою очередь, коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, изменяясь по аналогии коэффициенту текущей ликвидности, возрастает на 9,5 % в период с 2019 г. по 2022 г., и снижаясь к 2023 г. на 1,5 %.

Конечный финансовый результат хозяйственной деятельности организаций характеризуется абсолютной величиной прибыли, которая выражает количественную составляющую финансового результата хозяйственной деятельности, но не всегда при этом возможно объективно оценить работу предприятия, поэтому для этих целей используется относительный показатель – рентабельность [8].

Рентабельность – показатель эффективности деятельности предприятия, который выражает относительную величину прибыли и характеризует степень отдачи средств, используемых в производстве.

Отдельные показатели рентабельности работы организаций представлены в таблице 3 [1].

Таблица 3 – Показатели рентабельности работы организаций Республики Беларусь

Наименование	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Рентабельность продаж, %	6,9	7,6	8,3	8,6	6,9
Рентабельность реализованной продукции, товаров, работ, услуг, %	8,5	9,5	10,3	10,7	8,3

Рентабельность продаж – показатель, отражающий долю прибыли в общей сумме выручки. Рентабельность продаж позволяет определить операционную эффективность организации, т.е. способность организовывать и контролировать текущую деятельность, что, в свою очередь, показывает направление движения компании, падение или рост [9].

Рентабельность реализованной продукции (товаров, работ, услуг) – определяется как отношение прибыли от реализации продукции к сумме затрат на производство и реализацию этой продукции и даёт представление об эффективности реализованной продукции (товаров, работ, услуг) [9].

Динамика отдельных показателей рентабельности работы организаций по Республике Беларусь за 2019-2023 гг., представлены на рисунке 3.

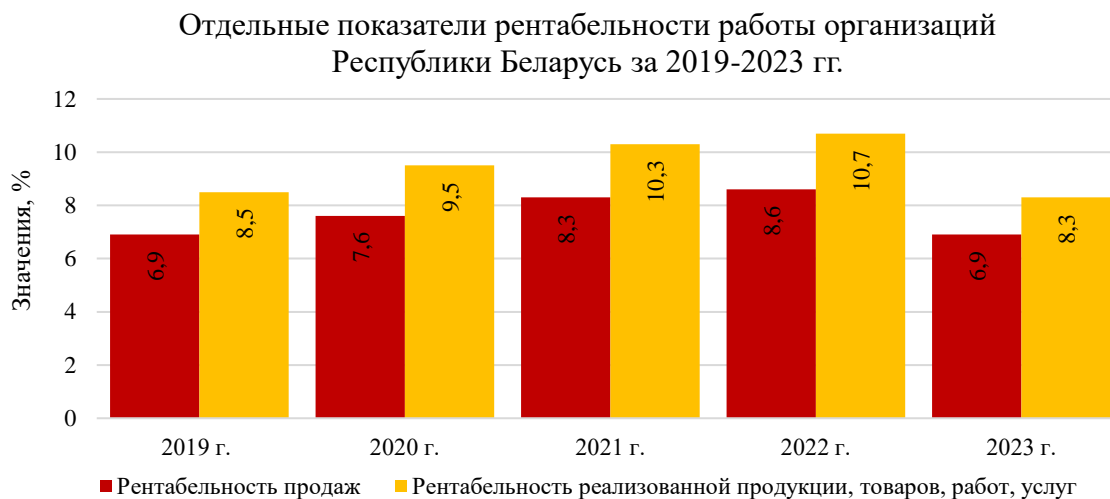


Рисунок 3 – Показатели рентабельности по Республике Беларусь
Источник: собственная разработка авторов по данным [1]

На графике видно, что изменение рентабельности продаж произошло следующим образом: после роста с 2019 г. к 2022 г. на 1,7 %, произошло падение на 1,7 % в период с 2022 г. по 2023 г., вернув таким образом значение показателя к величине 2019 г. Похожим образом изменяется и рентабельность реализованной продукции, товаров, работ, услуг: рост с 2019 г. по 2022 г. составил 2,2 %, но падение с 2022 г. по 2023 г. составило 2,4 %, что на 0,2% ниже показателей 2019 г.

На результаты работы организаций могут оказывать влияние следующие факторы:

а) Низкая эффективность управления: недостаточно продуманная стратегия развития, плохое планирование и контроль затрат, низкий уровень квалификации управленческого персонала;

б) Проблемы с финансированием: недостаток оборотных средств, высокая долговая нагрузка, ограниченный доступ к кредитам и инвестициям;

в) Низкая производительность труда: слабая мотивация работников, отсутствие современных технологий и оборудования, низкий уровень автоматизации процессов;

г) Проблемы с рынком сбыта: снижение спроса на продукцию или услуги высокая конкуренция, в том числе со стороны импортных товаров, ограниченный экспортный потенциал;

д) Внешнеэкономические факторы: санкции и торговые ограничения, колебания валютных курсов, изменения в законодательстве и налоговой политике;

е) Структурные проблемы экономики: зависимость от сырьевых рынков или устаревших отраслей, низкая диверсификация производства;

ё) Затруднения в ведении бизнеса из-за бюрократии и неэффективное распределение ресурсов.

Эти причины могут проявляться как по отдельности, так и в совокупности, поэтому организациям нужно проводить комплексный анализ работы, выявлять слабые места и разрабатывать стратегии их устранения, которые могут включать реформы управления, модернизацию производства, использование современных технологий, улучшение управления финансами, а также развитие человеческого капитала.

ВЫВОДЫ

Финансовый результат работы организации связан с главной целью, преследуемой любым предприятием в результате своей хозяйственной деятельности, а именно: получение максимально возможной прибыли. Максимизация прибыли достигается путём выпуска оптимального количества готовой продукции, с применением эффективных способов её производства, способствующих сокращению затрат, включаемых в состав себестоимости продукции, а также применению эффективных форм расчётов.

Учёт, анализ и управление финансовыми результатами, а также взаимосвязанных параметров, занимает одно из центральных мест в деятельности всех субъектов хозяйствования – это даёт возможность не только вести мониторинг ситуационной обстановки на предприятии, но и осуществлять будущее планирование, с учётом конкурентного положения организации на рынке.

По результатам работы организаций в Республике Беларусь за 2019-2023 гг. можно сделать вывод, что несмотря на незначительное снижение значения отдельных показателей по отношению к их статистическим значениям за период прошлых лет, в целом, на данный момент, наблюдается тенденция к укреплению наибольшего количества наблюдаемых показателей относительно их позиций в прошлом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 1998-2025. – URL: <https://www.belstat.gov.by/> (дата обращения: 01.04.2025).
2. Финансовые результаты и оценка эффективности деятельности организаций Республики Беларусь: научная публикация / Алексей Короткевич, Акрам Аль-Хамзави – Минск, 2017. – URL: <https://www.nbrb.by/bv/pdf/articles/10354.pdf> (дата обращения: 01.04.2025).
3. Оценка финансовых результатов деятельности организаций // Академия МВД Республики Беларусь. – URL: https://www.amia.by/book/umk/Kaf_econom_bezopast/fin_i_fin_ry/project/DswMedia/lekciya-5.docx (дата обращения: 01.04.2025).
4. Финансовый результат в бухгалтерском учёте // Интернет-бухгалтерия «Моё дело». – URL: <https://www.moedelo.org/club/buhgalterskij-uchet/uchet-finansovyh-rezultatov> (дата обращения: 01.04.2025).
5. Ликвидность и платёжеспособность: главные различия и как влияют на получение кредита // АО «Альфа-Банк», официальный сайт. – URL: <https://alfabank.ru/help/articles/sme/profits/likvidnost-i-platezhesposobnost-glavnye-otlichiya-i-kak-vliyayut-na-poluchenie-kredita/> (дата обращения: 01.04.2025).
6. Коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами // ООО «Майфин». – URL: <https://myfin.by/wiki/term/koefficient-obespechennosti-finansovyh-obyazatelstv-aktivami> (дата обращения: 01.04.2025).
7. Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами // ООО «Майфин». – URL: <https://myfin.by/wiki/term/koefficient-obespechennosti-sobstvennymi-oborotnymi-sredstvami> (дата обращения: 01.04.2025).
8. Финансы организаций: пособие. часть 1 / С.Е. Витун, А.И. Чигрина – Гродно, 2010. – URL: https://ebooks.grsu.by/finans_i_org/5-pokazateli-rentabelnosti-deyatelnosti-predpriyatiya.htm (дата обращения: 01.04.2025).
9. Рентабельность // ООО «Майфин». – URL: <https://myfin.by/wiki/term/rentabelnost> (дата обращения: 01.04.2025).

REFERENCES

1. National Statistical Committee of the Republic of Belarus : [website]. - Minsk, 1998-2025. - URL: <https://www.belstat.gov.by/> (date of reference: 01.04.2025).
2. Financial results and performance assessment of organizations of the Republic of Belarus : a scientific publication / Aleksei Korotkevich, Akram Al-Hamzavi - Minsk, 2017. - URL: <https://www.nbrb.by/bv/pdf/articles/10354.pdf> (date of circulation: 01.04.2025).
3. Assessment of financial performance of organizations // Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus. - URL: https://www.amia.by/book/umk/Kaf_econom_bezopast/fin_i_fin_ry/project/DswMedia/lekciya-5.docx (date of reference: 01.04.2025).
4. Financial result in accounting // Internet-accounting “My Business”. - URL: <https://www.moedelo.org/club/buhgalterskij-uchet/uchet-finansovyh-rezultatov> (date of address: 01.04.2025).
5. Liquidity and solvency: the main differences and how they affect the loan // JSC “Alfa-Bank”, official site. - URL: <https://alfabank.ru/help/articles/sme/profits/likvidnost-i-platezhesposobnost-glavnye-otlichiya-i-kak-vliyayut-na-poluchenie-kredita/> (date of reference: 01.04.2025).
6. Coefficient of financial liabilities secured by assets // Mayfin LLC. - URL: <https://myfin.by/wiki/term/koefficient-obespechennosti-finansovyh-obyazatelstv-aktivami> (date of address: 01.04.2025).
7. Coefficient of provision with own working capital // Mayfin LLC. - URL: <https://myfin.by/wiki/term/koefficient-obespechennosti-sobstvennymi-oborotnymi-sredstvami> (date of reference: 01.04.2025).
8. Finances of organizations: manual. part 1 / S.E. Vitun, A.I. Chigrina - Grodno, 2010. - URL: https://ebooks.grsu.by/finans_i_org/5-pokazateli-rentabelnosti-deyatelnosti-predpriyatiya.htm (access date: 01.04.2025).
9. Profitability // Mayfin LLC. - URL: <https://myfin.by/wiki/term/rentabelnost> (access date: 01.04.2025).

ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ОРГАНИЗАЦИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА

Е.А. ГРЕЧУХИНА¹, Е.В. ЗОРИН², Т.М. ШТАКАЛЬ³

¹м.э.н., старший преподаватель

²студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»

³студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В данной статье приводятся показатели работы организаций строительства Республики Беларусь в период с 2019 по 2023 годы, рассматривается и описывается динамика их изменения, а также приводится информация о предполагаемых факторах, оказывающих влияние на поведение показателей, и возможные способы минимизации негативных последствий влияния.

Ключевые слова: финансовые результаты, организация, предприятие, хозяйственная деятельность, строительство, инвестиции, выручка, себестоимость, прибыль, чистая прибыль, убыток, чистый убыток, активы, оборотные средства, капитал, основной капитал, рентабельность.

PERFORMANCE OF CONSTRUCTION ORGANIZATIONS

E.A. GRECHUKHINA¹, E.V. ZORIN², T.M. SHAKAL³

¹Master of Economic sciences, senior lecturer

²student of the specialty 1-27 01 01 «Economics and organization of production»

³student of the specialty 1-27 01 01 «Economics and organization of production»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

This article presents the performance indicators of construction organizations of the Republic of Belarus in the period from 2019 to 2023, considers and describes the dynamics of their changes, as well as provides information on the expected factors that influence the behavior of indicators and possible ways to minimize the negative effects of the impact.

Keywords: financial results, organization, enterprise, economic activity, construction, investment, revenue, cost price, profit, net profit, loss, net loss, assets, current assets, capital, fixed capital, rentability.

ВВЕДЕНИЕ

Строительный комплекс Республики Беларусь динамично развивающаяся отрасль, представителями которой являются организации, ведущие архитектурную, градостроительную и строительную деятельность. Специалистами, занятыми в строительстве, ведётся успешная работа во всех направлениях строительства, они также осваивают и внедряют различные инновационные технологии в строительные процессы, что позволяет совершенствовать профессионализм работников и качество выполняемых ими работ.

Результаты работы организаций строительства позволяют делать выводы о состоянии строительного комплекса и предпринимать решения для дальнейшего развития данной отрасли.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика развития строительной отрасли напрямую связана с динамикой развития национальной экономики и восприимчива к переменам, которые происходят в ней.

Динамика производственной активности в 2019-2023 годах была достаточно неоднородной. Росту экономики в отдельные годы рассматриваемого периода препятствовали факторы структурного характера, факторы внешней среды. Отрицательное влияние на развитие строительного комплекса в этот период оказало снижение инвестиционной активности субъектов хозяйствования, а также сокращение потребительского спроса со стороны домашних хозяйств в условиях колебания реальных денежных доходов населения, что приводило к сокращению объемов производства в строительстве [2].

Основные показатели работы организаций строительства представлены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Основные показатели работы организаций строительства Республики Беларусь 2019-2023 гг.

Наименование	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Число организаций строительства (на конец года), ед.	8332	8357	8101	8034	8073
Объём подрядных работ, млн. руб.	12191,34	13060,43	12831,26	13511,63	16550,49
Среднегодовая численность работников строительства, тыс. чел.	276,6	282,1	272	253,9	243,7
Прибыль от реализации продукции, товаров, работ, услуг, млн. руб.	741,86	993,68	1077,15	978,98	1289,79

Источник: собственная разработка авторов.

Число организаций строительства за рассматриваемый промежуток лет преимущественно сокращалось. После небольшого прироста на 0,3 % с 2019 г. по 2020 г., два периода подряд происходит сокращение организаций строительства: сначала на 3,06 % в период с 2020 г. по 2021 г., а затем на 0,83 % в период с 2021 г. по 2022 г., после чего, с 2022 г. по 2023 г., случился небольшой рост на 0,49 %. В общем и целом, сокращение числа организаций строительства к 2023 г. по отношению к 2019 г. составило 3,11 %.

Объём подрядных работ показывает преимущественный рост. В период с 2019 г. по 2020 г. произошло увеличение объёма подрядных работ на 7,13 %, после небольшого спада на 1,75 % в период с 2020 г. по 2021 г., происходит увеличение, но уже на 5,3 % в период с 2021 г. по 2022 г., и, наконец, самый заметный прирост случился в период с 2022 г. по 2023 г. на целых 22,49 %. В итоге, базисный прирост 2023 г. по отношению к 2019 г. составил 35,76 %.

Среднегодовая численность работников строительства выявляет отрицательный рост. После возрастания на 1,99 % в период с 2019 г. по 2020 г., во все последующие периоды происходит уверенный спад: с 2020 г. по 2021 г. на 3,58 %, с 2021 г. по 2022 г. на 6,65 %, с 2022 г. по 2023 г. на 4,02 %. Таким образом, с 2019 г. по 2023 г. положительная динамика отрицательного роста данного показателя составила 11,89 %.

Прибыль от реализации продукции, товаров, работ, услуг, несмотря на неоднозначные колебания, возрастает. После роста на 33,94 % с 2019 г. по 2020 г., происходит рост, но уже меньший, на 8,4 % с 2020 г. по 2021 г., после чего наблюдается сокращение на 9,11 % в период с 2021 г. по 2022 г., заканчивая значительным приростом в 31,75 % в промежуток с 2022 г. по 2023 г. В конечном итоге, рост прибыли от реализации продукции, товаров, работ, услуг с 2019 г. по 2023 г. равен 73,86 %.

Объём подрядных работ (по виду деятельности «Строительство») – работы, выполненные собственными силами по договорам (контрактам) строительного подряда, классифицируемые по видам экономической деятельности в секции F «Строительство» общегосударственного классификатора Республики Беларусь ОКРБ 005-2011 «Виды экономической деятельности», и

работы по собственному строительству организаций, основной вид деятельности которых классифицируется в секции F «Строительство» [3].

Динамика подрядных работ по Республике Беларусь, представлена на рисунке 1.

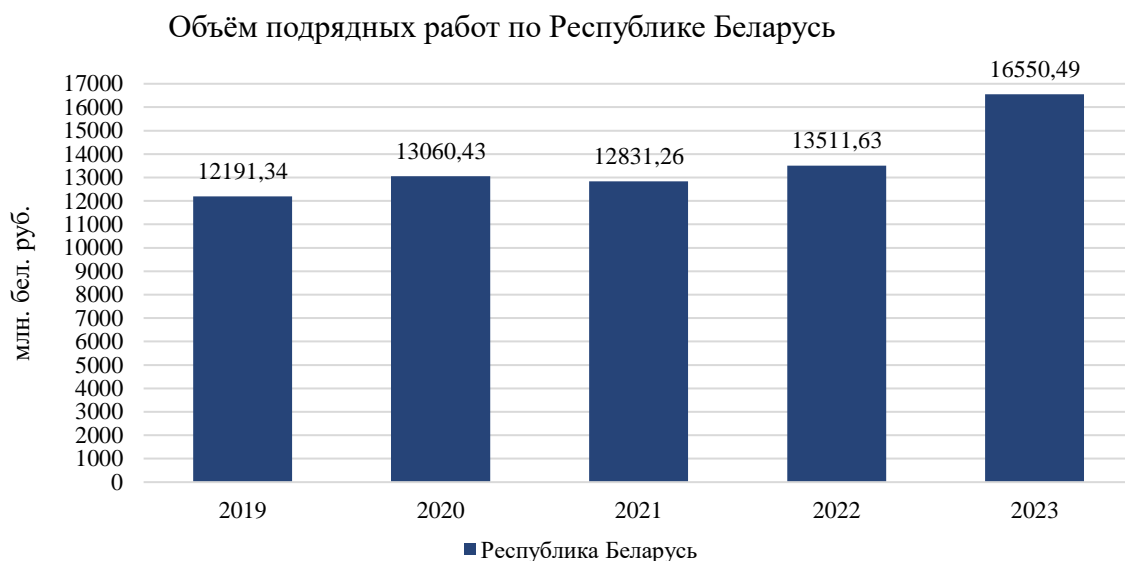


Рисунок 1 – Показатели объёма подрядных работ по Республике Беларусь
Источник: собственная разработка авторов.

Показатели объёма подрядных работ по областям и городу Минску представлены в таблице 2 [1].

Таблица 2 – Объём по областям и городу Минску 2019-2023 гг.

	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	млн. руб.	% к итогу	млн. руб.	% к итогу	млн. руб.	% к итогу	млн. руб.	% к итогу	млн. руб.	% к итогу
Республика Беларусь	12191,34	100	13060,43	100	12831,26	100	13511,63	100	16550,49	100
Области и г. Минск										
Брестская	1388,12	11,39	1454,58	11,14	1430,52	11,15	1522,65	11,27	1869,78	11,3
Витебская	1063,43	8,72	1052,93	8,06	1086,44	8,47	1198,27	8,87	1398,09	8,45
Гомельская	1374,31	11,27	1510,34	11,56	1537,53	11,98	1557,54	11,53	1923,33	11,62
Гродненская	1160,49	9,52	1209,98	9,26	1180,25	9,2	1304,63	9,66	1635,24	9,88
г. Минск	4051,68	33,23	4479,34	34,3	4360,73	33,99	4380,21	32,42	5285,65	31,94
Минская	2234,49	18,33	2368,44	18,13	2241,51	17,47	2461,87	18,22	3003,04	18,14
Могилёвская	918,81	7,54	984,79	7,54	994,26	7,75	1086,43	8,04	1435,33	8,67

Источник: собственная разработка авторов.

Показатели объёма подрядных работ в сопоставимых ценах представлены в таблице 3 [1].

Таблица 3 – Объём подрядных работ по Республике Беларусь в сопоставимых ценах 2019-2023 гг.

	2020 г. в % к 2019 г.	2021 г. в % к 2020 г.	2022 г. в % к 2021 г.	2023 г. в % к 2022 г.
Республика Беларусь	98,4	86,7	89,3	111,7
Области и г. Минск				
Брестская	97,1	86,8	91	110,6
Витебская	91,8	91,6	94,4	109,3

Гомельская	100,4	89,9	87,6	113
Гродненская	95	89	94,1	114,5
г. Минск	100,8	85,6	85,9	109,5
Минская	98,6	81,9	89,3	111,6
Могилёвская	98,8	89,8	93,9	119,4

Источник: собственная разработка авторов.

Динамика подрядных работ по областям и городу Минску, представлена на рисунке 2.

Объём подрядных работ по областям и городу Минску

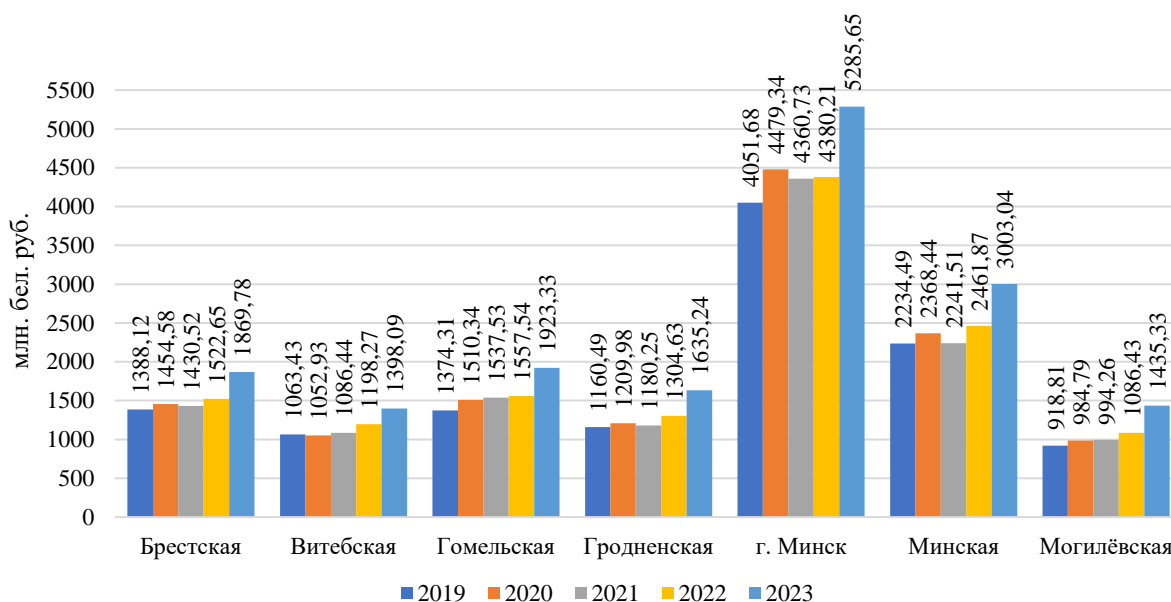


Рисунок 2 – Показатели объёма подрядных работ по областям и городу Минску

Источник: собственная разработка авторов.

Наибольший вклад в объём подрядных работ Республике Беларусь в 2019 году внёс город Минск, затем Минская область, после которой Брестская и Гомельская области, замыкает рейтинг тройка областей: Гродненская, Витебская и Могилёвская. В 2020 году вклад Гомельской области был выше Брестской, остальные территории остались на своих местах. В 2021 и 2022 году позиции не изменились, а в 2023 году Могилевская область обогнала Витебскую, при том, что остальные регионы укрепили свои позиции.

Следующим показателем, заслуживающим внимания, являются инвестиции в основной капитал.

Инвестиции в основной капитал – это затраты на приобретение, воспроизводство и создание новых основных средств. Приобретение основных средств, числившихся на балансе других организаций на территории Республики Беларусь, не является инвестициями в основной капитал и не отражается в статистической отчетности, в том числе приобретение готового здания или объекта незавершенного строительства. В данном случае инвестициями будут являться не стоимость купленных объектов, а затраты организации по их дальнейшей модернизации, реконструкции и доведению до готовности [4].

Показатели инвестиций в основной капитал представлены в таблице 4 [1].

Таблица 4 – Показатели инвестиций в основной капитал по Республике Беларусь 2019-2023 гг.

	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	млн. руб.	% к итогу	млн. руб.	% к итогу	млн. руб.	% к итогу	млн. руб.	% к итогу	млн. руб.	% к итогу
Республика Беларусь	399,145	100	423,95	100	353,5	100	346,44	100	564,31	100
Области и г. Минск										
Брестская	36,93	9,25	34,39	8,11	32,16	9,1	29,41	8,49	65,79	11,66
Витебская	22,63	5,67	36,67	8,65	22,22	6,29	24,85	7,17	60,1	10,65
Гомельская	32,15	8,05	44,85	10,58	29,36	8,31	37,73	10,89	56,94	10,09
Гродненская	34,76	8,71	38,56	9,1	41,13	11,64	38,35	11,07	52,18	9,25
г. Минск	124,68	31,24	155,41	36,66	129,58	36,66	113,67	32,81	145,84	25,84
Минская	108,93	27,29	86,55	20,42	73,07	20,67	88,07	25,42	131,04	23,22
Могилёвская	21,45	5,37	27,49	6,48	25,95	7,34	14,32	4,13	52,39	9,28

Источник: собственная разработка авторов.

Показатели инвестиций в основной капитал в сопоставимых ценах представлены в таблице 5 [1].

Таблица 5 – Инвестиции в основной капитал в Республике Беларусь в сопоставимых ценах 2019-2023 гг.

	2020 г. в % к 2019 г.	2021 г. в % к 2020 г.	2022 г. в % к 2021 г.	2023 г. в % к 2022 г.
Республика Беларусь	106,6	94	94,5	80,9
Области и г. Минск				
Брестская	106,9	94,9	105,7	89,2
Витебская	106,1	100,9	93,9	73,9
Гомельская	115,6	93,1	91,1	79,6
Гродненская	91,9	82,6	91,5	83,8
г. Минск	102,3	91,1	97,9	79,6
Минская	114	101,8	89,2	78,3
Могилёвская	110,6	90,6	100	87,2

Источник: собственная разработка авторов.

Динамика инвестиций в основной капитал по Республике Беларусь представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Инвестиции в основной капитал по Республике Беларусь 2019-2023 гг.

Источник: собственная разработка авторов.

За рассматриваемый период инвестиции в основной капитал изменялись неоднозначно: после прироста в 6,21 % с 2019 г. по 2020 г., два периода подряд, с 2020 г. по 2021 г. и с 2021 г. по 2022 г. происходит спад на 16,62% и 2% соответственно, после чего случается значительный прирост в 62,89 % с 2022 по 2023 гг. Таким образом, базисный темп прироста с 2019 г. по 2023 г. составил 41,38 %.

Динамика инвестиций в основной капитал по Республике Беларусь представлена на рисунке 4.

Объём инвестиций в основной капитал по областям и г. Минску

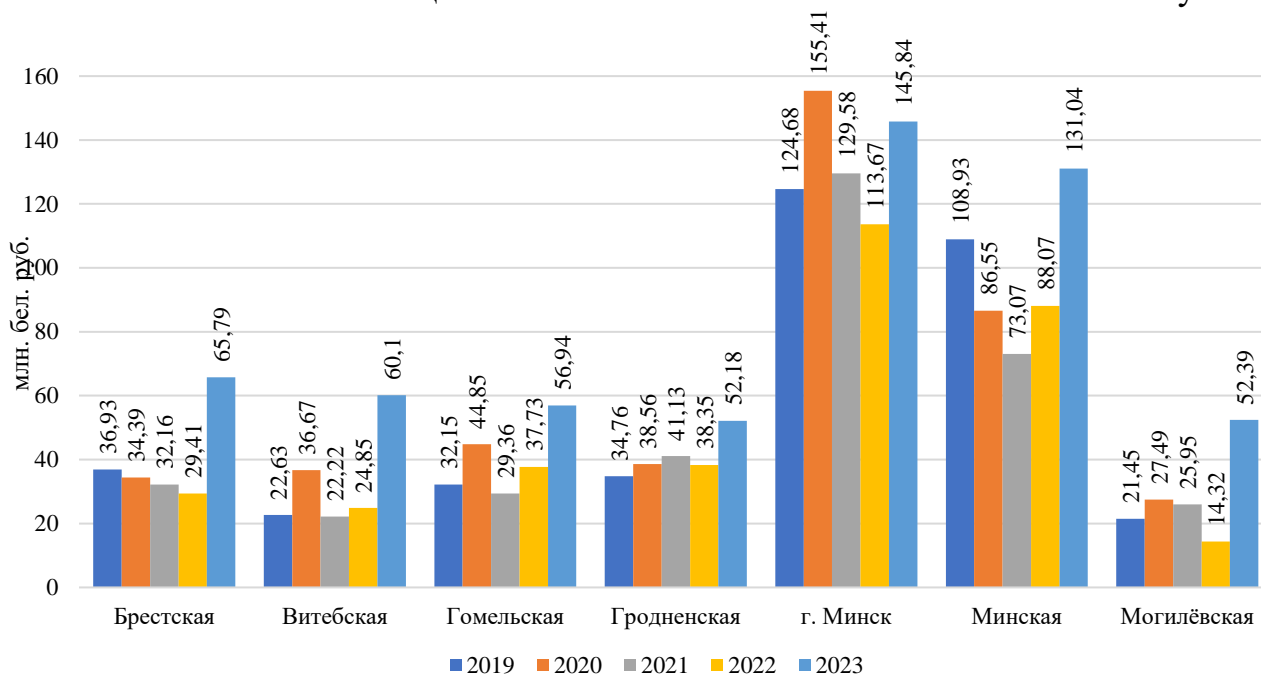


Рисунок 4 – Инвестиции в основной капитал по областям и городу Минску
Источник: собственная разработка авторов.

Наибольшую долю в инвестиции в основной капитал по Республике Беларусь в период 2019-2023 гг. занимают город Минск и Минская область. В 2019 году в тройку лидеров входит Брестская область, после которой идут Гродненская, Гомельская, Витебская и Могилёвская. В 2020 году в первой тройке уже Гомельская область, а за ней Гродненская, Витебская, Брестская и Могилевская. В 2021 году в тройке теперь Гродненская область, за которой идут Брестская, Гомельская, Могилёвская и Витебская. В 2022 году лидеры не сменились, другие области распределились так: Гомельская, Брестская, Витебская и Могилёвская. А в 2023 году в первую тройку возвращается Брестская область, после идёт уже Витебская, затем Гомельская, Могилёвская, и, наконец, Гродненская.

Показатели финансовых результатов работы организаций строительства представлены в таблице 6 [1].

Таблица 6 – Финансовые результаты работы организаций строительства Республики Беларусь

Наименование	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг, млн. руб.	10749,77	11641,2	12170,2	12676,02	14920,79
Себестоимость реализованной продукции, товаров, работ, услуг, млн. руб.	8745,11	9311,29	9790,29	10333,87	11928,82
Прибыль, от реализации продукции, товаров, работ, услуг, млн. руб.	741,86	993,68	1077,15	978,98	1289,79
Чистая прибыль, убыток (-), млн. руб.	563,15	-1671,23	918,14	682,66	624,01
Рентабельность реализованной продукции, товаров, работ, услуг, %	8,5	10,7	11,0	9,5	10,8
Рентабельность продаж, %	6,9	8,5	8,9	7,7	8,6
Количество убыточных организаций, ед.	160	158	197	168	103

Удельный вес убыточных организаций в общем количестве организаций, %	17,8	18,1	23,8	21,9	13,8
Сумма чистого убытка убыточных организаций, млн. руб.	249,86	2328,12	171,26	200,52	140,19
Сумма чистого убытка на одну убыточную организацию, тыс. руб.	1561,63	14734,94	869,34	1193,57	1361,07

Источник: собственная разработка авторов.

Динамика отдельных показателей финансовых результатов работы организаций строительства Республики Беларусь представлена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Отдельные показатели финансовых результатов работы организаций строительства

Источник: собственная разработка авторов.

Рентабельность продаж – показатель, отражающий долю прибыли в общей сумме выручки. Рентабельность продаж позволяет определить операционную эффективность организации, т.е. способность организовывать и контролировать текущую деятельность, что, в свою очередь, показывает направление движения компании, падение или рост [5].

Рентабельность реализованной продукции (товаров, работ, услуг) – определяется как отношение прибыли от реализации продукции к сумме затрат на производство и реализацию этой продукции и даёт представление об эффективности реализованной продукции (товаров, работ, услуг) [5].

Динамика отдельных показателей рентабельности организаций строительства Республики Беларусь представлена на рисунке 6.

Отдельные показатели рентабельности работы строительных организаций Республики Беларусь

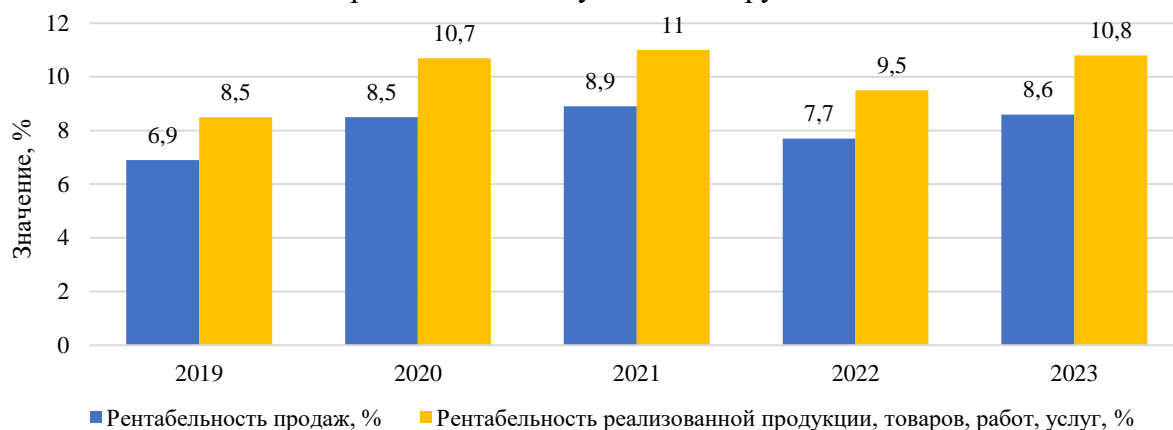


Рисунок 6 – Отдельные показатели рентабельности организаций строительства
Источник: собственная разработка авторов.

По имеющимся данным видно, что, при неоднозначном изменении отдельных значений, показатели финансовых результатов постепенно укрепляются относительно своих позиции в прошлом, а некоторые уверенно превосходят значения прошлых лет. Отдельные показатели рентабельности демонстрируют похожую тенденцию поведения.

Количество убыточных организаций сначала показало незначительное снижение с 160 в 2019 г. с суммой чистого убытка 249,86 млн. бел. руб. до 158 в 2020 г., но при этом сумма чистого убытка для них была больше (2328,12 млн. бел. руб.), чем за весь рассматриваемый период. Затем произошло увеличение убыточных организаций до 197 в 2021 г. с одновременным снижением чистого убытка (171,26 млн. бел. руб.). В 2022 г. убыточных организаций насчитывалось 168 с суммой убытка 200,52 млн. бел. руб. А к 2023 году число убыточных организаций было 103 с суммой чистого убытка 14,19 млн. бел. руб. – самые низкие показатели за весь рассматриваемый период, с 2019 по 2023 год.

Рассмотрим причины убыточности строительных организаций, их внешние и внутренние факторы:

Г) Внешние факторы:

а) Зависимость от государственного заказа – государство остается крупнейшим заказчиком в строительной сфере. Это создает ряд затруднений:

1) Задержки финансирования: государственные средства могут поступать с опозданием, что нарушает финансовые планы строительных компаний и приводит к кассовым разрывам;

2) Изменение государственных программ: приоритеты государственных инвестиций могут меняться, что приводит к заморозке или отмене проектов, уже начатых строительными компаниями;

3) Сложные процедуры согласования: бюрократические процедуры и длительные согласования проектов увеличивают сроки строительства и административные расходы;

4) Фиксированные цены контрактов: цены на материалы и услуги могут расти в процессе строительства, но при фиксированной цене контракта компания вынуждена нести дополнительные расходы.

б) Ограниченный доступ к финансированию:

1) Высокие процентные ставки: кредиты для строительных компаний зачастую дороги, что увеличивает финансовую нагрузку и снижает рентабельность проектов;

2) Жесткие требования банков: банки предъявляют высокие требования к залогоу и финансовой устойчивости заемщиков, что затрудняет доступ к кредитам, особенно для малых и средних предприятий;

3) Недостаток долгосрочного финансирования: строительные проекты требуют долгосрочных инвестиций, но получить долгосрочные кредиты на приемлемых условиях сложно.

в) Девальвация белорусского рубля – падение курса национальной валюты приводит к удорожанию импортных строительных материалов, техники и оборудования, что существенно увеличивает себестоимость строительства;

г) Высокая конкуренция с зарубежными компаниями – иностранные строительные компании, имеющие доступ к более дешевым ресурсам и технологиям, могут предлагать более низкие цены на свои услуги, что создает жесткую конкуренцию для белорусских компаний;

д) Санкции – международные санкции ограничивают доступ к зарубежным технологиям, материалам и финансированию, что негативно сказывается на строительной отрасли и может привести к убыткам;

е) Инфляция – рост цен на энергоносители, строительные материалы и услуги увеличивает себестоимость строительства, что болезненно для компаний, работающих по фиксированным контрактам.

II) Внутренние факторы:

а) Неэффективное управление:

1) Отсутствие стратегического планирования – без четкой стратегии развития компания не может эффективно распределять ресурсы и адаптироваться к изменениям рынка;

2) Слабый контроль затрат – приводит к перерасходу средств и снижению рентабельности;

3) Низкая квалификация менеджмента – некомпетентные управленческие решения могут привести к серьезным финансовым потерям.

б) Низкая производительность труда:

1) Использование устаревших технологий – применение старых технологий и оборудования снижает производительность труда и увеличивает сроки строительства;

2) Недостаточная мотивация работников – низкая заработная плата и отсутствие мотивационных программ снижают производительность труда;

3) Дефицит квалифицированных кадров – нехватка квалифицированных специалистов приводит к снижению качества и эффективности строительных работ.

в) Проблемы с качеством строительства:

1) Несоблюдение строительных норм и правил – нарушения технологий строительства приводят к снижению качества объектов и необходимости дополнительных затрат на исправление дефектов;

2) Использование некачественных материалов – применение дешевых и некачественных материалов снижает надежность и долговечность зданий)

3) Низкий уровень контроля качества – отсутствие эффективной системы контроля качества приводит к появлению брака и дополнительных расходов.

г) Неэффективная система ценообразования:

1) Неправильный расчет стоимости строительных работ – ошибки в расчетах и недооценка затрат могут привести к убыточности проектов;

2) Недостаточный учет рисков – непредвиденные расходы и риски должны быть учтены при формировании цены, чтобы избежать убытков;

3) Избыточные административные расходы – большой административный аппарат и неэффективное использование ресурсов увеличивают издержки и снижают рентабельность;

4) Долги перед поставщиками и подрядчиками – проблемы с взаиморасчетами могут привести к судебным разбирательствам, штрафам и нарушению финансовой стабильности компании;

Решение проблем убыточности строительных организаций требует комплексного подхода со стороны государства и самих компаний, а также учета специфики местного рынка и государственного регулирования. Возможными путями решения проблем убыточности могут быть следующие стратегии:

а) Адаптация к условиям государственного заказа:

1) Разработка стратегии работы с государственными заказчиками – учет специфики тендерных процедур, формирование конкурентных предложений, эффективное взаимодействие с гос. органами;

2) Минимизация рисков, связанных с государственным финансированием – диверсификация портфеля заказов, включение в контракты механизмов корректировки цены в зависимости от изменения стоимости материалов и инфляции, своевременное оформление необходимой документации;

3) Участие в государственных программах поддержки – активное использование возможностей льготного кредитования, субсидирования, других форм государственной поддержки.

б) Решение проблем финансирования:

1) Поиск альтернативных источников финансирования – привлечение иностранных инвестиций, выпуск облигаций, развитие проектного финансирования;

2) Развитие сотрудничества с банками – поиск банков с более выгодными условиями кредитования, разработка обоснованных бизнес-планов для получения кредитов;

3) Формирование финансовой «подушки безопасности» - создание резервных фондов для покрытия непредвиденных расходов и рисков;

в) Повышение конкурентоспособности:

1) Внедрение современных технологий и инноваций – BIM-технологии, 3D-печать, использование современных строительных материалов и техник;

2) Повышение качества строительства и уровня сервиса – сертификация соответствия международным стандартам, гарантийное и постгарантийное обслуживание;

3) Развитие собственной производственной базы – таким образом достигнуть снижения зависимости от импортных материалов и подрядчиков.

г) Оптимизация налоговой нагрузки:

1) Использование предусмотренных законодательством льгот и преференций;

2) Оптимизация налогового планирования.

д) Работа с кадрами:

1) Повышение квалификации и подготовки специалистов с учетом современных требований рынка;

2) Создание системы мотивации персонала, направленной на повышение производительности труда и качества выполняемой работы;

3) Привлечение молодых специалистов в отрасль.

е) Укрепление взаимодействия с другими участниками рынка:

1) Развитие партнерских отношений с поставщиками материалов и оборудования;

2) Создание ассоциаций и союзов строительных организаций для защиты своих интересов и лоббирования выгодных условий деятельности.

Реализация этих мер поможет белорусским строительным организациям преодолеть сложности, повысить эффективность и рентабельность, а также укрепить свои позиции на рынке. Важно помнить, что успех зависит от комплексного подхода и активного взаимодействия всех заинтересованных сторон.

ВЫВОДЫ

На результаты работы строительных организаций в Республике Беларусь за 2019-2023 гг. оказывало влияние множество как внешних, так и внутренних факторов, в том числе форс-мажорного характера. После прохождения активной фазы воздействий, показатели постепенно стабилизировались и начинали показывать положительные тенденции развития, но мировая обстановка, оставаясь достаточно напряжённой, сохраняет эффект непредсказуемости в жизни строительного комплекса Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

10. Национальный статистический комитет Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 1998-2025. – URL: <https://www.belstat.gov.by/> (дата обращения: 01.04.2025).

11. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 1998-2025. – URL: <http://mas.gov.by/ru> (дата обращения: 01.04.2025).
12. Методологические положения по статистике строительства // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: https://belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-word/Metod_pologeniya/St_stroit_07_03_2017.doc (дата обращения: 01.04.2025).
13. Инвестиции в основной капитал // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: https://mink-city.belstat.gov.by/kscms/uploads/file/investicii_v_osnovnoy_kapital.doc (дата обращения: 01.04.2025).
14. Рентабельность // ООО «Майфин». – URL: <https://myfin.by/wiki/term/rentabelnost> (дата обращения: 01.04.2025).

REFERENCES

1. National Statistical Committee of the Republic of Belarus : [website]. - Minsk, 1998-2025. - URL: <https://www.belstat.gov.by/> (date of reference: 01.04.2025).
2. Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus : [website]. - Minsk, 1998-2025. - URL: <http://mas.gov.by/ru> (date of reference: 01.04.2025).
3. Methodological provisions on construction statistics // National Statistical Committee of the Republic of Belarus. - URL: https://belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-word/Metod_pologeniya/St_stroit_07_03_2017.doc (date of reference: 01.04.2025).
4. Investments in fixed capital // National Statistical Committee of the Republic of Belarus. - URL: https://mink-city.belstat.gov.by/kscms/uploads/file/investicii_v_osnovnoy_kapital.doc (access date: 01.04.2025).
5. Profitability // Mayfin LLC. - URL: <https://myfin.by/wiki/term/rentabelnost> (access date: 01.04.2025).

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕХОДА СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД НОРМИРОВАНИЯ

Е.В. ГРЕЧУХИНА¹, Д.А. ШПАНОВСКАЯ², А.С. АЛЕКСЕЮК³

¹ м. э. н., ст. преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

^{2,3} студенты кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Настоящая статья рассматривает перспективы перехода строительной отрасли на параметрический метод нормирования, определяющий нормативную базу строительства и обеспечивающий высокий уровень безопасности и качества объектов капитального строительства. Параметрический метод представляет собой комплексный подход к оценке строительных процессов, основанный на детальном анализе количественных характеристик выполняемых работ, используемых материалов и оборудования, влияющих на производительность труда и сроки реализации проектов. Авторы исследуют существующие подходы к нормированию труда в строительстве, выявляют недостатки традиционных методов расчета трудозатрат и определяют необходимость внедрения современных технологий, позволяющих повысить точность оценки объемов и сроков исполнения строительных операций. Рассматриваются преимущества параметрического подхода, среди которых выделяются повышение точности расчетов, снижение рисков ошибок проектирования и уменьшение затрат на проведение повторных измерений и контрольных проверок. Подчеркивается роль цифровизации строительного производства в обеспечении интеграции всех этапов жизненного цикла сооружения – от планирования и проектирования до эксплуатации и демонтажа.

Ключевые слова: предписывающие метод, параметрический метод, стандарты, математическая модель, машиночитаемый формат, нормативные требования, альтернативный подход.

PROSPECTS FOR TRANSITION OF CONSTRUCTION INDUSTRY TO PARAMETRIC METHOD OF STANDARDIZATION

E.V. GRECHUKHINA¹, D.A. SHPANOVSKAYA², A.S. ALEKSEYUK³

¹Master of Economic Sciences, senior lecturer of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

^{2,3} students of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The article examines the outlook for shifting towards a parametric normalization methodology in the construction industry. The method defines the foundational regulations guiding construction activities while ensuring elevated safety measures and exceptional quality assurance for large-scale infrastructure projects. The parametric method is a comprehensive approach to evaluating construction processes based on a detailed analysis of the quantitative characteristics of the work performed, materials used, and equipment employed, affecting labor productivity project timelines. The authors investigate existing approaches to labor estimating in construction, identify the shortcomings of traditional methods of calculating labor costs, and determine the need for implementing modern

technologies to improve the accuracy of estimating volumes and timelines for construction operations. The advantages of the parametric approach are discussed, including increased accuracy of calculations, reduced risks of design errors, and reduced costs associated with repeated measurements and inspections. The article emphasizes the role of digitalization in construction production to ensure integration of all stages of a structure's lifecycle starting from planning and design to operation and demolition.

Key words: prescriptive method, parametric method, standards, mathematical model, machine-readable format, regulatory requirements, alternative approach.

ВВЕДЕНИЕ

Последние несколько лет в международной практике происходит активное обновление строительного законодательства и нормативно-технической базы. Это выразилось в принятии и отмене десятков нормативно-правовых и нормативно-технических документов, в внесении различных изменений в действующие акты, проведении корректировок технических регламентов и сводов правил, пересмотр национальных и межгосударственных стандартов. Эти обновления нацелены на сокращение существующих административных барьеров, уменьшение сроков и стоимости строительства, повышение качества строительной продукции. Одним из направлений данного развития является переход на параметрический метод нормирования. Это станет продолжением движения в сторону более эффективной и открытой к инновациям системы технического нормирования в отрасли, гарантирующей при этом соблюдение безопасности технических требований.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Параметрический метод нормирования в строительстве – это современный подход к определению трудовых, материальных и финансовых затрат на строительные работы. Новые концепции нормативных требований становится одной из наиболее важных задач в области стандартизации для строительной отрасли. При таком подходе к стандартизации существуют множество альтернативных путей реализации объекта строительства, и задача проектировщиков и экспертов заключается в выборе и обновлении наиболее эффективного пути, а не в строгом соблюдении всех требований действующих регламентов.

В параметрическом методе можно выделить следующие уровни нормирования (таблица 1).

Таблица 1 – Уровни нормирования

Первый уровень	Второй уровень	Третий уровень
Цели нормирования	функциональные требования	требования к рабочим характеристикам

Источник: собственная разработка авторов

Первый уровень нормирования – это цели нормирования. Они определяются законами и должны реализовать соответствующие социально важные цели, которые общество поставило перед участниками строительства.

Второй уровень – нормативные требования, которые базируются на сформулированных требованиях нормирования.

Третий уровень нормирования – требования к рабочим характеристикам. Это могут быть параметры архитектурных и строительных, инженерных и технических, функциональных и технологических, а также операционных требований.

Из этого следует, что параметрические стандарты имеют большое значение на всех фазах жизненного цикла здания, развитие их является важнейшей задачей в области строительной стандартизации.

Нужно отметить, что ни на одном из уровней нет цифр. Но как же тогда происходит исполнение строительных норм? В этом случае механизм соблюдения строительных норм обеспечивается достаточно просто: все необходимые цифровые обоснования содержатся в соответствующих стандартах и сводах правил [1].

Для соблюдения строительных норм предусмотрено два подхода – приемлемых решений и альтернативных. Участнику строительной деятельности дано право выбора. При отсутствии каких-либо инноваций в строительстве можно работать по методу приемлемых решений, где содержатся прямые ссылки на стандарты и своды правил.

Альтернативные решения используются при наличии инноваций или неординарных решений. При этом можно не пользоваться стандартами и сводами правил, но необходимо будет доказать органам надзора и контроля, что ваш выбор, который закладывается в проект, соответствует строительным нормам, обеспечивающим необходимый уровень безопасности.

Чтобы глубже разобраться в параметризме, проведем анализ существующих методов нормирования в строительстве (таблица 2).

Таблица 1 – Анализ методов нормирования

Методы нормирования	
Предписывающий метод	Параметрический метод
В центре внимания нормирования находятся средства достижения цели и не предусматривает формирование цели, которую нормативное требование пытается достичь	В центре внимания нормирования находится цель, которую данное нормативное требование пытается достичь
Предлагается единственный путь тот, который приписан в нормативном требовании	Допускается множество альтернативных путей достижения поставленной цели
Основной посыл – строгое следование предписанным правилам обеспечивает желаемый результат	Основной посыл – выбор наиболее эффективного пути достижения цели

Источник: собственная разработка авторов

Предписывающий метод, основанный на действии строительных кодексов, а позднее свода правил, не предусматривает формулировку целей и не допускает вариативности в её достижении, то есть означает необходимость строгого соблюдения нормативных требований. По сути, строительные нормы превращаются в инструкцию, которую необходимо обязательно выполнять.

С одной стороны, предписывающее нормирование, казалось бы, удобнее, с другой – во время всесторонней цифровизации, аддитивных технологий и новых материалов замедляет развитие строительной отрасли.

Более прогрессивным методом нормирования является параметрический. Он предполагает, что основа стандартизации является целью, которую конкретное нормативное требование пытается достичь. Допускается множество альтернатив для достижения этой цели, из которых необходимо выбрать наиболее эффективный вариант [2].

Параметрический метод более гибкий метод, поскольку он ориентирован на результат и оптимальную возможность его достижения, а также включает формирование требований, где существует более общие требования (соответствующие законам, правовым актом) и более конкретные (относятся к исполнению законов), которые, в свою очередь, позволяют качественно и количественно определить требования и параметры [3].

Из всего сказанного вытекает, что предписывающий метод устанавливает нормы и требования, но не объясняет, в чем состоит цель соблюдения нормы или почему количественный параметр нормы должен быть таким, каков он есть. Эта информация остается у разработчика стандарта и также остается неизменной, если изменяется технология.

Преимуществом параметрической стандартизации дает возможность выбора из нескольких альтернативных путей достижения поставленной цели наиболее эффективным способом: путем создания нового стандарта и выбора соответствующих требований.

Примером преимущества применения параметрического нормирования может служить метод при оценке строительных материалов.

Метод параметрического нормирования при оценке строительных материалов, в частности бетона, представляет собой современный подход, который направлен на установление четких критериев и целей, необходимых для обеспечения долговечности и надежности конструкций. В отличие от предписывающего метода, который жестко регламентирует конкретные значения и параметры, параметрический метод основывается на понимании основных принципов работы материалов и установлении целевых значений, которые необходимы для достижения заданных эксплуатационных характеристик [4].

Предписывающий метод основан на детальном описании конкретных характеристик материалов, таких как минимальный класс прочности бетона, допустимое количество добавок и другие технические параметры. Основное преимущество данного подхода заключается в простоте контроля и понимания требований. Однако его недостатки включают следующие моменты:

1. Жесткость требований: предписывающие нормы часто не оставляют места для инноваций и улучшений, поскольку требуют строгое соблюдение заранее определенных значений.

2. Отсутствие гибкости: метод не учитывает возможные изменения условий эксплуатации или внедрения новых технологий, что может привести к использованию устаревших или неэффективных решений.

3. Ограничение возможностей улучшения: поскольку нормы фиксированы, производители и проектировщики вынуждены придерживаться существующих стандартов, даже если возможно создать более эффективные решения.

В то же время параметрический метод нормирования предлагает альтернативный подход, сосредоточенный на определении целей и результатах, которых нужно достичь, оставляя разработчикам свободу выбора методов и материалов для их реализации. Этот метод базируется на следующем:

1. Целевые критерии: нормы устанавливаются исходя из потребностей в долговечности, устойчивости к нагрузкам, экологической безопасности и других важных аспектов.

2. Гибкость исполнения: производители и проектировщики имеют возможность выбирать наиболее подходящие материалы и технологии для достижения поставленных целей.

3. Учет инновационных разработок: параметрический метод поощряет использование новых материалов и методов, позволяющих улучшить качество и эффективность строительства.

4. Оценка по результатам: основной упор делается на оценку конечного результата, а не на соответствие жестким техническим требованиям.

На примере бетона параметрический метод может предусматривать установку требований к следующим ключевым параметрам:

1. Долговечность: определение минимальной продолжительности службы бетона с учетом климатических условий и предполагаемых нагрузок.

2. Устойчивость к воздействию внешней среды: оценка сопротивляемости бетона к морозам, влаге, химическому воздействию и другим неблагоприятным условиям.

3. Экологическая безопасность: установление ограничений на выбросы углекислого газа и других вредных веществ в процессе производства и эксплуатации бетона.

4. Механические свойства: ориентация на обеспечение необходимой прочности, упругости и других механических характеристик, соответствующих условиям эксплуатации.

Таким образом, в соответствии с предписывающими нормативными требованиями срок службы железобетонных конструкций 50 лет. В настоящее время при оценке долговечности железобетонных конструкций в стандартах указывается такие параметры: минимальная прочность на сжатие, минимальное содержание цемента, соотношение вода/вяжущее, но не учитываются методы бетонирования и косвенными являются показатели морозостойкости, что вызывает проявление признаков износа конструкции гораздо раньше.

В международной практике дополнительно к предписываемому методу существует другие примеры включения требований к эксплуатационным характеристикам. Так, например, национальные стандарты Южной Африки содержат испытания бетона на кислородопроницаемость и на проводимость хлоридов.

В Швейцарии коэффициент воздухопроницаемости проявляется непосредственно на стройплощадке [5].

Сопоставление швейцарского и южноамериканского подходов к классификации измерений воздухопроницаемости бетона показала, что оба метода соответствует одному и тому же показателю и могут применяться при оценке долговечности конструкций. Их достаточно, чтобы увеличить службу строительных конструкций до 75 лет или 100 лет [6].

Следовательно, переход строительной отрасли на параметрический метод нормирования позволяет более точно определить и измерить требуемые характеристики строительных материалов, а это ведёт повышению качества и безопасности строительных объектов.

И в то же время параметрический метод не лишен сложностей. Разработка и согласование стандартов – это длительный процесс. Он отстает от развития технологий, а это затрудняет создание стабильных и структурированных нормативных документов. Кроме того, определение правильных параметров требует высокого развития прикладной строительной науки и высококвалифицированных кадров. Может поэтому продолжают активно пользоваться предписываемым методом нормирования многие страны с передовой экономикой, хотя всё стремится к приходу нового в строительство.

ВЫВОДЫ

В заключение можно констатировать, что предписывающий метод нормирования, основанный на строгих требованиях строительных кодексов и сводов, правил, обеспечивает определенность и стабильность в процессе строительства, однако он ограничивает инновационное развитие отрасли. В условиях цифровизации и появления новых технологий этот подход становится менее эффективным, замедляя внедрение современных решений. Более перспективным представляется параметрический метод, который ориентируется на достижение конкретных целей и результатов, предоставляя больше свободы в выборе способов выполнения нормативных требований. Этот метод способствует улучшению качества и долговечности строительных объектов, позволяя учитывать новейшие материалы и технологии. Однако переход на параметрическое нормирование требует значительных усилий по разработке и согласованию стандартов, а также высокой квалификации специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колубков А.Н. Параметрический метод нормирования. Постоянное стремление к изменениям / АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2023. – № 8. – С. 12–21.
2. Обоснование и применение методов нормирования в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nopriz.ru/upload/presentations/Pustovgar.pdf> – Дата доступа: 24.02.2025.
3. Райхерт К.В. О соотношении понятий "параметрическая общая теория систем", "системно-параметрическая методология" и "системно-параметрический метод" / Сб. науч. тр. SWorld. – 2014. – Т. 20, № 2. – С. 12–21.
4. Наука и инновации в строительстве: сб. докл. VI Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию кафедры стр-ва и городского хоз-ва, Белгород, 14 апр. 2021 г.: в 2 т. Т. 2. – Белгород: Белгородский гос. технолог. ун-т им. В.Г. Шухова, 2022. – С. 31–34.
5. Пустовгар А.П. Перспективы перехода строительной отрасли на нормы, основанные на параметрическом методе нормирования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meta->

na.ru/tehnologii/perspektivy-perehoda-stroitelnoj-otrasli-nanormy-osnovannye-na-parametricheskom-metodenormirovaniya – Дата доступа: 05.02.2025.

6. Шумахер П. Параметризм – новый глобальный стиль для архитектуры и городского дизайна. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.hiteca.ru/2011/10/blog-post_04.html – Дата доступа: 16.03.2025.

7. Анисимов А.Е. Переход на параметрический метод нормирования – неизбежный этап технического регулирования в строительстве. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://smeta-na.ru/cenoobrazovanie/metodologiya/perehod-na-parametricheskij-metod-normirovaniya-kak-neizbezhnyj-etap-tehnicheskogo-regulirovaniya-v-stroitelstve/> – Дата доступа: 17.02.2025.

REFERENCES

1. Kolubkov A.N. Parametric method of standardization. Constant striving for changes / AVOK: Ventilation, heating, air conditioning, heat supply and building thermal physics. - 2023. - No. 8. - P. 12-21.

2. Justification and application of standardization methods in construction [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.nopriz.ru/upload/presentations/Pustovgar.pdf> - Access date: 02/24/2025.

3. Reichert K.V. On the relationship between the concepts of "parametric general theory of systems", "system-parametric methodology" and "system-parametric method" / Coll. scientific. tr. SWorld. - 2014. - Vol. 20, No. 2. - P. 12-21.

4. Science and innovation in construction: collection of reports of the VI Int. scientific-practical. conf. dedicated to the 50th anniversary of the Department of Construction and Urban Economy, Belgorod, April 14, 2021: in 2 volumes. Volume 2. - Belgorod: Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, 2022. - Pp. 31-34.

5. Pustovgar A.P. Prospects for the transition of the construction industry to standards based on the parametric standardization method. [Electronic resource]. - Access mode: <https://smeta-na.ru/tehnologii/perspektivy-perehoda-stroitelnoj-otrasli-nanormy-osnovannye-na-parametricheskom-metodenormirovaniya> - Access date: 02/05/2025.

6. Schumacher P. Parametricism – a new global style for architecture and urban design. [Electronic resource]. – Access mode: https://www.hiteca.ru/2011/10/blog-post_04.html – Access date: 03/16/2025.

7. Anisimov A.E. Transition to the parametric method of standardization – an inevitable stage of technical regulation in construction. [Electronic resource]. – Access mode: <https://smeta-na.ru/cenoobrazovanie/metodologiya/perehod-na-parametricheskij-metod-normirovaniya-kak-neizbezhnyj-etap-tehnicheskogo-regulirovaniya-v-stroitelstve/> – Access date: 02/17/2025.

ПОРЯДОК УЧЕТА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Л.П. ГУСЕВА

старший преподаватель кафедры «Экономика,
организация строительства и управление недвижимостью»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В статье дается определение отходов, образованных в процессе строительства. Описаны основные типы отходов и критерии включения их в сметную документацию. Описан порядок включения каждого типа отходов в локальные сметы. Дается определение возвратных материалов. Определяется порядок включения экологического налога в сметную документацию. Приведен порядок учета металлолома в сметной документации. Рассматривается практический подход учета отходов в локальных сметах.

Ключевые слова: проектная организация, сметная документация, обращение с отходами, возвратный материал, металлолом, объемная масса, экологический налог, транспортные затраты, погрузочно-разгрузочные работы.

ACCOUNTING FOR CONSTRUCTION WASTE IN THE ESTIMATE DOCUMENTATION

L.P. GUSEVA,

Senior Lecturer of the Department
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The article defines the waste generated in the construction process. The basic types of waste and criteria for their inclusion in the estimates are described. It is described how each type of waste is included in the local estimates. Return items are allocated. The manner in which the environmental tax is included in the cost estimates is determined. The accounting for scrap in the budget documentation has been described. A practical approach to waste accounting in the cost estimates is discussed.

Keywords: cost documentation, waste management, return material, bulk, volume mass, environmental tax, transport costs, handling and unloading facilities.

ВВЕДЕНИЕ

При разработке сметной документации, в частности локальных смет, необходимо правильно учесть отходы, возникающие в процессе строительства нового объекта или при выполнении демонтажных работ. Обращение с отходами – деятельность, связанная с образованием отходов, их сбором, разделением по видам, удалением, перевозкой, заготовкой, использованием или утилизацией.

Необходимо определить тип отхода, его количественные и качественные характеристики, порядок его дальнейшего использования, расстояние перевозки отходов, санкционированные места хранения или захоронения. Данные решения принимаются проектной организацией с учетом действующих законодательных актов и исходных данных заказчика, содержащихся в задании на проектирование. Порядок включения в сметную документацию средств, связанных с разборкой конструкций установлен пп.12,13 Инструкции о порядке определения сметной стоимости строительства и составления сметной документации на основании нормативов

расхода ресурсов в натуральном выражении, утвержденной постановлением Минстройархитектуры от 19.04.2023 №39 (далее – Инструкция №39).

Строительные материалы, получаемые от разборки или демонтажа, делятся на следующие группы, которые определяют порядок их учета в сметной документации:

- материалы, пригодные для повторного применения (возвратные материалы), которые могут использоваться на текущем объекте или на другом объекте заказчика;
- материалы попутной добычи (камень, гравий и др.);
- строительные отходы, подлежащие утилизации, захоронению.

Строительные материалы, использование которых на объекте предусмотрено проектной документацией, должны быть приведены в состояние, пригодное для использования в условиях строительной площадки, мест временного хранения строительных отходов, мастерских либо иных местах на территории объекта образования строительных отходов. Повторное использование строительных изделий (материалов) осуществляется в соответствии с ТКП 45.1.03-186-2009 «Изделия, материалы и оборудование. Правила повторного использования», утвержденным приказом Минстройархитектуры от 30.12.2009 № 446.

Отдельно стоит выделить лом и отходы черных и цветных металлов, которые обязательно подлежат сдаче на переработку и, соответственно, металлолом не может быть использован повторно на том объекте строительства, на котором он получен, или на ином объекте без переработки.

Для определения сметной стоимости работ по разборке и демонтажу применяются:

- соответствующие нормативы ННР на разборку и демонтаж (сборники ННР на ремонт объектов Е51-Е71);
- нормативы сборника ННР Е46, которые включают расценки на сверление, пробивку отверстий и разборку различных типов конструкций;
- если необходимые расценки отсутствуют в сборниках на демонтаж, применяются сборники нормативов на монтаж с коэффициентами 0,3 или 0,8 к нормам затрат, нормам эксплуатации машин, при этом материальные ресурсы обнуляются, за исключением ресурсов необходимых для демонтажа;
- индивидуальные нормативы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Рассмотрим основной порядок включения строительных отходов в зависимости от ранее выделенных групп, согласно Инструкции №39.

Для возвратных материалов, пригодных для применения на текущем объекте, в сметную документацию включаются следующие данные:

- данный материал включается в локальную смету с нулевой стоимостью;
- количество уточняется в процессе строительства;
- учитываются средства на приведение материала в годное состояние, определяемые по НРР-2022 с учетом средств на погрузочно-разгрузочные работы и транспортные расходы по доставке до места приведения в годное состояние и обратно до места складирования на строительной площадке;
- учитываются средства на их переработку (дробление, сортировку и другое), определяемые по НРР-2022, с учетом средств на погрузочно-разгрузочные работы и транспортные расходы по доставке до места переработки и обратно до места складирования на строительной площадке.

Для возвратных материалов, пригодных для повторного использования на иных объектах заказчика, застройщика и (или) для реализации, в локальных сметах учитываются:

- учитываются средства на погрузочно-разгрузочные работы и транспортные расходы по доставке до места складирования и (или) переработки;

- материалы включатся в локальные сметы по отпускным ценам на аналогичный материал с учетом процента износа или годности.

Для материалов попутной добычи, используемых на текущем объекте в локальные сметы, включаются:

- средства на их транспортировку (перемещение) на строительной площадке к месту складирования;

- материалы попутной добычи в локальных сметах учитываются с нулевой стоимостью;

- количество материалов попутной добычи уточняется в процессе строительства с последующим внесением соответствующих изменений в локальные сметы.

Для материалов попутной добычи, не используемых на данном объекте:

- средства на погрузочно-разгрузочные работы и транспортные расходы по доставке до места складирования или переработки;

- возвратные суммы определяются по отпускным (текущим) ценам на аналогичные по назначению материалы.

Для отходов, подлежащих обезвреживанию или захоронению учитываются:

- средства на перевозку строительных отходов (погрузка, транспортировка, разгрузка) в санкционированные места хранения, захоронения отходов, на объекты обезвреживания, которые определяются исходя из объема строительных отходов, предусмотренного проектной документацией, фактического расстояния от объекта строительства до санкционированных мест хранения отходов, захоронения отходов, объектов обезвреживания отходов и соответствующих тарифов;

- средства, связанные с захоронением, обезвреживанием строительных отходов, которые определяются исходя из объема строительных отходов, предусмотренного проектной документацией, и текущих цен (тарифов), установленных в соответствии с законодательными актами организациями, осуществляющими прием, захоронение, обезвреживание отходов;

- средства, связанные с уплатой экологического налога, которые определяются в соответствии с налоговым законодательством и отражаются в столбце "прочие расходы" локальной сметы.

В сборниках на демонтаж и реконструкцию строительных сооружений ННР зачастую учтены работы по уборке материалов, отходов и мусора и транспортировке их на расстояние 50-100 метров от объекта. Если материал является годным для дальнейшего использования, то учтены работы по сортировке и штабелировке материалов.

Затраты по погрузке и разгрузке строительных отходов учитываются в сметной документации по нормативам сборника ННР №51 таблица 51-7 «Погрузка и выгрузка грузов (отходов)». Данные нормы включают погрузку и выгрузку вручную разных типов грузов, а также погрузку строительных отходов погрузчиками.

Объемная масса строительных отходов определяется по проектным данным исходя из массы разбираемых материалов при наличии сведений или исходя из справочной информации размещенной в Методических указаниях ННР 8.01.104.2022.

Затем включаются транспортные затраты исходя из проектных данных о расстоянии перевозки отходов. Кроме транспортных затрат для отходов подлежащих обезвреживанию или захоронению включаются средства, связанные с приемом, использованием или захоронением. Данные затраты также определяются исходя из объема строительных отходов с учетом тарифов, установленных организациями, осуществляющими прием, использование, захоронение отходов. Данные затраты учитываются в локальных сметах и относятся к прочим расходам.

Согласно классификатору, каждый отход имеет свой код, наименование и степень опасности. Многие отходы строительства являются неопасными (бой кирпича и железобетонных изделий, асфальтобетон). Часто такие отходы подлежат переработке. К опасным отходам относятся отходы старой штукатурки, асбестовые отходы, которые подлежат захоронению. В зависимости от опасности отхода и определяется стоимость хранения или захоронения специализированными организациями по приемке отходов.

Основные организации, осуществляющие прием строительных отходов:

- ОДО «Экология города»;
- УП «Экорес»;
- АО «ЭКО-Комплекс»;
- КУП «Спецкоммунтранс».

Для включения в сметную документацию отходов в каталоге-классификаторе строительных материалов, согласно которому в локальных сметах учитываются материальные ресурсы, выделена секция-книга 8 – «Строительные отходы».

Также стоит отметить, что включение в сметную документацию металлолома имеет свои особенности. Отходы черных и цветных металлов, которые образуются в процессе хозяйственной деятельности у организаций, нужно сдать заготовительной организации Белорусского государственного объединения по заготовке, переработке и поставке лома и отходов черных и цветных металлов — АОА «Белвторчермет». Поэтому в сметную документацию металлолом включается по прейскурантам цен на лом и отходу цветных металлов АОА «Белвторчермет» на дату разработки сметной документации. Для позиции «Металлолом» выделен код 8/1/580 с определителем 18, которые обозначает прочие расходы.

Дополнительно в сметной стоимости учитываются средства, связанные с уплатой экологического налога согласно ставке, установленной налоговым кодексом (Приложения 7-9).

объектами налогообложения экологическим налогом признаются:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, указанные в разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух или комплексных природоохранных разрешениях;
- сброс сточных вод в окружающую среду на основании разрешений на специальное водопользование или комплексных природоохранных разрешений;
- хранение отходов производства;
- захоронение отходов производства или использование в качестве изолирующего слоя на объектах захоронения отходов.

Экологический налог за захоронение отходов производства на объектах захоронения отходов или использование отходов производства в качестве изолирующего слоя на объектах захоронения отходов исчисляется владельцами объектов захоронения отходов и предъявляется ими собственникам отходов производства дополнительно к тарифам за захоронение отходов производства на объектах захоронения отходов. Средства на экологический налог за захоронение отходов производства на объектах захоронения отходов включаются в строку «прочие расходы» локальной сметы.

Для наглядности, приведем пример включения отходов от разборки железобетонного фундамента, которые необходимо учесть в локальной смете. Согласно проектным данным принимающая организация - ОДО «Экология города», расстояние перевозки – 7 км. Таким образом в локальной смете необходимо учесть следующие позиции:

- Е51-7-6 «Погрузка строительных отходов погрузчиками»;
- С310-7-1 «Перевозка строительных грузов на расстояние 7 км»;
- 8/1-103 «Средства, связанные с приемом и использованием строительных отходов (код отхода 3142708 – бой железобетонных изделий). Принимающая организация экология города»;
- 8/ЭН-314207 «Средства, связанные с уплатой экологического налога (неопасные отходы производства)».

Таким образом, мы полностью учитываем расходы по утилизации отходов в сметной документации.

ВЫВОДЫ

При осуществлении архитектурной и строительной деятельности должны соблюдаться требования к обращению с отходами, установленные законодательством в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности, об охране окружающей среды,

включая проектные решения по определению дальнейшего порядка обращения с образующимися отходами с учетом их количественных и качественных показателей:

- определение износа и качества материалов, получаемых от разборки и демонтажа;
- возможности использования отходов;
- возможности переработки;
- возможности обезвреживания;
- возможности захоронения;
- возможности долговременного хранения отходов на объектах хранения отходов.

Выделим основные показатели, согласно которым необходимо включать строительные отходы в сметную документацию:

- количество каждого вида отхода, которые определяются согласно проектной документации или при необходимости их справочной информации;
- установление возможности дальнейшего использования полученного материала или решение об отнесении его к отходу;
- особенности учета металлолома в сметной документации;
- проектные данные о дальности перевозки отходов;
- тарифы организаций, осуществляющих прием, захоронение и использование отходов.

В состав и качество полученных от разборки материалов и строительных отходов определяются комиссией путем составления акта формы С-14. В сметной документации каждый тип отхода также имеет свой порядок включения и учитывается в локальных сметах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Министерства архитектуры и строительства от 19.04.2023 № 39 «О порядке определения сметной стоимости строительства, пусконаладочных работ и составления сметной документации на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении» // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] : ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2025.

2. Аникин Ю.В., Царев Н.С. Проектное дело в строительстве // Издательство Уральского университета. – Екатеринбург: 2015. – 124 с.

3. Методические рекомендации по применению нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении. НРР 8.01.104-2022. – Введ. 14.02.2022. – Минск: Мин. архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2022.

4. Земельный и экологический налоги [Электронный ресурс], Режим доступа: <https://smetnoedelo.by/berators/zemelny-ekologicheskiianalogue.html> - Дата доступа: 20.04.2025.

5. Электронный журнал Справочник секретаря и офис-менеджера [Электронный ресурс], Режим доступа: <https://www.sekretariat.ru/article/210499-qqe-16-m6-kontseptsiya-enterprise-content-management-esm> - Дата доступа: 30.06.2016.

6. Леонович, С.Н. Технология строительного производства : пособие для студентов специальности 1-70 02 01 «ПГС» / С.Н.Леонович, В.Н.Черноиван – Минск : БНТУ, 2015. – 505 с.

REFERENCES

1. Decree of the Ministry of Architecture and Construction dated 19.04.2023 №39 «On the order of the public division of the estimated cost of construction, commissioning and preparation of budget documents on the basis of norms of resource consumption in kind» // Consultant Plus: Version Pro. Technology 3000 [Electronic Resource]: LLC «UrSpectr», Naz. Legal Information Center. Rep. Belarus. - Minsk, 2025.

2. Anikin Y.V., Tsarev N.S. Design work in construction // Ural University Press. – Ekaterinburg: 2015 – 124 p.
3. Methodological recommendations for the application of resource consumption standards in natura terms. NRR 8.01.104-2022. – Introduced on 14.02.2022. – Minsk: Ministry of Construction and Design of the Republic of Belarus, 2022.
4. Land and environmental taxes [Electronic resource], Access mode: <https://smetnoedelo.by/berators/zemelnyi-ekologicheskiiinalog.html> - Access date: 04/20/2025.
5. Grishko O.A. Project Organization Management: Five Challenges for Pilot-ICE // SAPR and graphics. 2017. №2, Access Mode: https://ascon.ru/source/articles/2017-02_SIG_Pilot.pdf - Access Date: 01.02.2017.
6. Leonovich, S.N. Construction production technology: a manual for students majoring in 1-70 02 01 “Civil Engineering” / S.N. Leonovich, V.N. Chernovian – Minsk: BNTU, 2015. – 505 p.

ФОРМИРОВАНИЕ ДОГОВОРНЫХ ЦЕН НА ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ: ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ

Л.К. КОРБАН¹, Н.А. ПАШКЕВИЧ², Е.В. ШТУРБИНА³

¹ доцент факультета строительства и недвижимости МИПК и ПК БНТУ

² м.э.н., старший преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью» строительного факультета БНТУ

³ старший преподаватель факультета строительства и недвижимости МИПК и ПК БНТУ
г. Минск, Республика Беларусь

В стратегии развития строительного комплекса Республики Беларусь до 2035 г. предусмотрены ключевые направления развития проектной деятельности, в числе которых предполагается дальнейшее совершенствование взаимодействий между заказчиком и разработчиком проектной документации.

В процессе работы была изучена действующая методика формирования договорных цен на проектные работы, дана оценка состояния вопроса и сделаны предложения по совершенствованию.

Ключевые слова: заказчик, проектная организация, цена предложения, предельная стоимость заказчика, договорная цена.

FORMATION OF CONTRACTUAL PRICES FOR DESIGN WORK: PROBLEM ISSUES

L.K. KORBAN¹, N.A. PASHKEVICH², E.V. SHTURBINA³

¹Associate Professor of the Faculty of Construction and Real Estate, MIPK and PC BNTU

²m.e.s., Senior Lecturer of the Department of Economics, Organization of Construction and Real Estate Management, Faculty of Construction, BNTU

³Senior Lecturer of the Faculty of Construction and Real Estate, MIPK and PC BNTU
Minsk, Republic of Belarus

The strategy for the development of the construction complex of the Republic of Belarus until 2035 provides for key areas for the development of design activities, including the further improvement of interactions between the customer and the developer of design documentation.

In the course of the work, the current methodology for forming contract prices for design work was studied, an assessment of the state of the issue was given and proposals for improvement were made.

Keywords: customer, design organization, offer price, customer's maximum cost, contract price.

ВВЕДЕНИЕ

Белорусское законодательство предусматривает три вида цен в строительстве: неизменная, твердая, приблизительная.

Неизменная договорная (контрактная) цена на выполнение подрядных работ — цена подрядных работ, определяемая по результатам выбора заказчиком подрядчика (абз. 5 п. 2 Положения № 1553) [1].

Твердая цена — цена, при которой подрядчик не вправе требовать оплаты дополнительных работ или иного увеличения, а заказчик — уменьшения цены даже в том случае, когда в момент заключения договора невозможно было предусмотреть полный объем подлежащей выполнению работы или необходимых для этого расходов (ч. 1 п. 6 ст. 663 ГК) [2].

В договоре строительного подряда стороны могут согласовать случаи, когда твердая цена подлежит изменению. Однако в этом случае твердая цена трансформируется в приблизительную (п. 3 ст. 391 ГК) [2].

Приблизительная цена — цена, при которой, если возникла необходимость провести дополнительные работы и по этой причине существенно повышается цена работы, о чем подрядчик обязан своевременно предупредить заказчика. Если заказчик не согласен увеличить цену работы, он вправе отказаться от договора (ч. 1 п. 5 ст. 663 ГК) [2].

В случае, если стороны намерены установить приблизительную цену, об этом обязательно нужно указать в договоре. В противном случае цена будет считаться твердой (п. 4 ст. 663 ГК) [2].

Следует отметить, что в части выполнения подрядных работ все вопросы, связанные с формированием неизменной (договорной) контактной цены отражены в Постановлении Совмина от 16.05.2023 №311 «Об изменении постановлений Совета Министров Республики Беларусь» (далее — постановление №311) [1].

В тоже время отсутствует системный подход к формированию договорной (контрактной) цены на выполнение проектных работ).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

В соответствии с приказом Минстройархитектуры от 13.06.2014 № 169 «О совершенствовании порядка определения стоимости разработки документации проектного обеспечения строительной деятельности» (далее – приказ № 169) [3, 4] в отношении проектных работ не применяется неизменная цена, предусмотренная Указом Президента Республики Беларусь от 11.08.2011 № 361 и Положением №1553 [1], т.е. к цене на проектные работы не применяются и требования, касающиеся формирования и случаев изменения неизменной цены, установленные данными нормативными правовыми актами.

Полная стоимость разработки документации проектного обеспечения строительной деятельности для возведения объекта строительства в объеме и составе, определяемых заданием Заказчика (ПС^{OC}), определяется на основании сводной сметы, объединяющей отдельные расчеты стоимости основных и дополнительных проектных работ (услуг), сопутствующих работ (услуг) по каждому виду выполняемых работ в зависимости от установленной законодательством структуры Сводного сметного расчета стоимости строительства.

Предельная (стартовая) цена Заказчика определяется на основании полной стоимости разработки документации проектного обеспечения строительной деятельности для возведения объекта строительства в объеме и составе, определяемых заданием Заказчика (ПС^{OC}), с учетом требований части 1 пункта 33 Методических указаний без применения дополнительных понижающих коэффициентов [5].

В соответствии с приказом №169 цена предложения разработчика проектной документации определяется на основании полной стоимости разработки документации проектного обеспечения строительной деятельности в объеме и составе, определяемых заданием Заказчика (ПС^{OC}), с учетом требований частей 1 и 3 пункта 33 Методических указаний.

При формировании цены предложения подрядчика на разработку документации проектного обеспечения строительной деятельности, в том числе градостроительной документации, допускается применение понижающих коэффициентов как к трудоемкости разработки документации проектного обеспечения строительной деятельности отдельных объектов проектирования в составе объекта строительства, так и к стоимости работ (услуг) приходящейся на 1 человеко-день работы исполнителя 14 разряда.

Следует отметить, что в Методических указаниях других упоминаний о договорной цене не содержится, что позволяет использовать материалы Методических рекомендаций о порядке определения стоимости разработки документации проектного обеспечения архитектурной, градостроительной и строительной деятельности, утвержденные постановлением Минстройархитектуры от 21.03.2012 № 11 (ред. от 29.12.2012 г. с изменениями от 02.04.2014 г., далее – Методические рекомендации № 11) (действующая редакция) [5].

Структура формирования договорной (контрактной) цены должна соответствовать структуре сводного сметного расчета согласно Инструкции о порядке определения сметной стоимости строительства и составления сметной документации на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении [8].

При этом для объектов, возведение которых финансируется 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) итог средств по главе 10 сводного сметного расчета стоимости строительства объекта не должен превышать 10% от суммарного итога глав 1 - 10 за исключением отдельных случаев, не противоречащих действующему законодательству, при наличии обоснования [3].

В процессе работы выполнены расчеты, позволяющие проанализировать снижения цены предложения подрядчика по отношению к стоимости СНЗТ, и к предельной (стартовой) стоимости заказчика.

Результаты анализа процедур закупок при проектировании объектов за 2023 гг. представлены в таблице 1.

Таблица 1– Сводная таблица стоимости проектных работ согласно завершенным процедурам закупок при проектировании объектов за 2023 гг.

№ п/п	Наименование объекта	Предельная (стартовая) стоимость заказчика, бел.руб.	Стоимость по СНЗТ, бел.руб.	Цена предложения подрядчика, бел.руб.	% снижения цены предложения подрядчика по отношению к стартовой стоимости, %	% снижения цены предложения подрядчика по отношению к стоимости по СНЗТ, %
1	«Техническая модернизация в осях И,Б-Г,Д/3-27 блока цехов №7,10 по ул. Курако,26 в г. Могилеве»	220 500,00	440 174,37	211 200,00	4%	52%
2	«Реконструкция БПЦ-2, расположенного по адресу: Минская обл., г. Жодино, ул. 40 лет Октября, 4»	1 500 000,00	1 650 200,34	1 308 568,80	13%	21%
3	«Реконструкция зданий государственного учреждения «Республиканская клиническая больница медицинской реабилитации» по адресу: Минский район, дер. Аксаковщина» (1-я очередь строительства)	3 200 000,00	3 380 250,25	2 099 213,98	34%	38%
4	«Трансформация производственной территории предприятия ОАО «Агат – электромеханический завод» 2-ая, 3-ая очереди строительства, Строительный проект	563 338,25	852 005,13	529 664,22	6%	38%
5	«Возведение механосборочного цеха в г.п. Мачулищи, ул.Аэродромная, 17В»	450 000,00	491 951,92	403 920,00	10%	18%
6	«Возведение здания производственного корпуса по адресу: г. Гомель, ул. Севастопольская, 106» с выделением 1 и 2 очередей строительства.	700 000,00	1 061 255,47	551 868,43	21%	48%

7	«Транспортно-логистический комплекс «Прилесье» на территории свободной экономической зоны «Минск». 4-ая очередь строительства. Склад W01	650 000,00	720 561,45	540 000,00	17%	25%
8	«Инженерно-транспортная инфраструктура многоквартирной жилой застройки в районе ул.Зеленая в г.Фаниполь Дзержинского района. Второй этап»	1 168 305,14	1 248 078,54	449 986,46	61%	64%

Источник: собственная разработка авторов.

На рисунке 1 представлена соотношение стоимости проектных работ: предельная цена заказчика, стоимость, определенная по СНЗТ и цена предложения проектной организации.



Рисунок 1 – Соотношение стоимости проектных работ
Примечание – Источник: собственная разработка авторов

Анализ полученных позволяет сделать вывод, что снижение цены предложения подрядчика по объектам № 1-8 изменяется от 4% до 61% и в среднем составляет 20,80%.

Процент снижения цены предложения подрядчика по отношению к стоимости, определенной по СНЗТ, колеблется от 18% до 64% и в среднем составляет 29,30%.

Вышеперечисленные отклонения цены предложения подрядчика от предельной цены заказчика и стоимости проектных работ, определенных по СНЗТ 8.01.002014(с изменениями и дополнениями) связаны с тем, что в Методических указаниях о порядке определения стоимости разработки документации проектного обеспечения строительной деятельности ресурсным методом нет четкого разъяснения о порядке формирования договорной (контрактной) цены в соответствии с законодательством [3, 4]. Следует отметить, что в Постановлении №297 договорная (контрактная) цена и способ ее определения относятся к существенным условиям договора подряда на выполнение проектных и изыскательских работ, в связи с чем необходимость процесса формирования методического обеспечения для определения договорной (контрактной) цены на проектные работы приобретает особую актуальность. Кроме того, протокол согласования договорной (контрактной) цены является обязательным приложением к договору на выполнение проектно-изыскательских работ [5].

С учетом вышеизложенного при разработке методики формирования договорной (контрактной) цены на проектные работы предлагается обратить внимание на следующие предложения:

– при формировании договорной цены на проектные работы разделить работы и услуги, финансируемые 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) и работы и услуги, финансируемые полностью или частично за счет собственных средств (такой же подход предусмотрен при проведении закупок на проектные работы) [6].

– при определении предельной стоимости заказчика следует руководствоваться Методическими указаниями о порядке определения стоимости разработки документации проектного обеспечения строительной деятельности ресурсным методом (НЗТ 8.01.00–2014) и Сборниками норм затрат трудовых ресурсов (далее – Сборники НЗТ) с учетом корректировки стоимости работ (услуг), приходящейся на 1 человеко-день работы исполнителя 14 разряда ($B_{14p}^{\text{чел-дн}}$), которая принимается в расчет стоимости работ (услуг), на срок, требуемый для разработки проектной документации, или директивный срок, установленный Заказчиком в соответствии с утвержденным календарным планом работ (далее – срок разработки проектной документации) [3, 4].

– при формировании цены предложения разработчика проектной документации проектными организациями разрешить формировать цены предложения на основе Методических указаний о порядке определения стоимости разработки документации проектного обеспечения строительной деятельности ресурсным методом (НЗТ 8.01.00–2014) [3, 4], с учетом коэффициента, учитывающего внутренние конкурентные преимущества, т.е. с учетом ее возможного снижения. При этом ввести ограничения размера коэффициента, учитывающего внутренние конкурентные преимущества подрядчика (проектировщика), - не ниже 0,9 (по аналогии с подрядными строительными работами), - при проектировании объектов, финансируемых за счет бюджетных и приравненных к ним средств, а также при проектировании жилых домов с государственной поддержкой.

– при выборе разработчика проектной документации учитывать критерии оценки и сравнения предложений в составе стоимостной и нестоимостной групп критериев оценки, утвержденных постановлением Совмина от 02.07.2019 № 449 «Об установлении критериев, способа оценки и сравнения предложений участников открытого и закрытого конкурсов» (с изменениями и дополнениями)[6] при проведении открытого конкурса (в том числе в виде двухэтапного конкурса и конкурса с ограниченным участием), то есть выбирать подрядчика (проектировщика) не только по цене предложения, так как такой подход сказывается на качестве и сроках разработки проектной документации.

– проводить обязательную оценку эффективности государственных закупок в соответствии с показателями (критериями) оценки эффективности государственных закупок согласно письму МАРТ от 11.04.2022 № 14-01-08/1025к «Методические рекомендации по оценке эффективности государственных закупок и закупок за счет собственных средств» [7], что позволит в последующем совершенствовать систему закупок проектных работ.

Кроме того, предусматривать следующие случаи изменения договорной (контрактной) цены на проектные работы:

- изменение налогового законодательства в части установления и (или) отмены налогов и отчислений в доходы соответствующих бюджетов, которые влияют на формирование договорной (контрактной) цены, изменения налоговых ставок и объектов налогообложения, установления и (или) отмены налоговых льгот [7];

- изменение прогнозных индексов прочих затрат;

- изменение НПА в сфере проектирования;

- внесение изменений и дополнений в задание на проектирование;

- уточнение заказчиком сметной стоимости проектируемого объекта, если ранее она была определена на основе стоимостных показателей объектов-аналогов;

- изменение сроков проектирования, предусмотренных договором;

- предусмотреть возможность надбавок (доплаты) к договорной (контрактной) цене за сокращение сроков продолжительности проектирования;
- нарушение заказчиком установленного договором порядка расчетов, графика платежей;
- изменение даты начала выполнения проектных работ по обстоятельствам, не зависящим от сторон или зависящим от заказчика;

В дополнение к вышеизложенному для улучшения деятельности проектных организаций можно предложить следующее:

– внести изменения в формулу расчета показателя стоимости работ (услуг), приходящейся на 1 человеко-день работы исполнителя 14 разряда, с учетом корректировки на весь период разработки документации либо на периоды выполнения отдельных этапов, т.е. не применять понижающий коэффициент 0,5 (по аналогии с подрядными строительными работами).

– при необходимости оказания проектной организацией части инженерных услуг в соответствии с заданием Заказчика, учитывать затраты подрядчика (проектировщика) на выполнение функций заказчика при формировании договорной (контрактной) цены на проектные работы (например, сбор исходных данных для составления проектной и разрешительной документации, выбор подрядчиков, поставщиков товаров, расчет площади объектов долевого строительства для каждой категории дольщиков в суммарной площади всех объектов долевого строительства в составе объекта строительства для расчета нормы в процентах для определения нормативной стоимости услуги по организации создания объектов долевого строительства для определения стоимости услуг заказчика, застройщика; услуги, которые нужны в ходе строительства);

– производить пересмотр прогнозных индексов стоимости прочих затрат с разбивкой по месяцам в соответствии с фактическим и прогнозируемым уровнем роста потребительских цен, фактическим и прогнозируемым уровнем инфляционных процессов, фактической и прогнозируемой динамикой роста заработной платы в отрасли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы по данным Госстройнадзора в Республике Беларусь строится свыше 8 тыс. объектов 1-4 классов сложности и практически по всем осуществляются государственные закупки.

Наличие такого количества объектов подтверждает актуальность проблемы формирования договорной (контрактной) цены как на выполнение проектных, так и подрядных строительных работ.

В настоящее время порядок формирования договорной (контрактной) цены на выполнение подрядных работ методически обеспечен, в то время как в действующей методической и нормативной базе для проектных организаций нет четких указаний о порядке ее формирования договорной (контрактной) цены, что подтверждает актуальность рассматриваемой проблемы.

Существующая практика формирования договорной (контрактной) цены на проектные работы свидетельствует о том, что при определении предельной стоимости закупки проектных работ Заказчик снижает первоначальную стоимость проектных работ, рассчитанную согласно Методическим указаниям, что в результате приводит к значительному снижению цены предложения подрядчика в условиях конкурентной среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. О некоторых мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 11 августа 2011 года № 361». Постановление Совета Министров Республики Беларусь 18 ноября 2011 г. № 1553 в редакции Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 16 мая 2023 г. № 311 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». М., 2025.

2. Гражданский Кодекс Республики Беларусь. Палата представителей, 07 дек. 1998г., № 218-З в редакции Закон Республики Беларусь от 3 января 2023 г. № 240-З // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] : ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2025.

3. О совершенствовании порядка определения стоимости разработки документации проектного обеспечения строительной деятельности: приказ Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 13 июня. 2014 г. № 169 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс]: ООО «Юр-Спектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2025.

4. Кодекс об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности. Палата представителей, 17.07.2023 №289-З // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс]: ООО «Юр-Спектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2025.

5. Инструкция о порядке определения сметной стоимости строительства и составлении сметной документации на основании НРР в натуральном выражении. № 39 в редакции постановления Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 02.05.2024 г. № 37 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс]: ООО «Юр-Спектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2025.

6. Об установлении критериев, способа оценки и сравнения предложений участников, открытого и закрытого конкурсов. Постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 02 июля. 2019 г. № 449 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] : ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2025.

7. Письмо МАРТ от 11.04.2022 № 14-01-08/1025к «Методические рекомендации по оценке эффективности государственных закупок и закупок за счет собственных средств» // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс]: ООО «Юр-Спектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2025.

REFERENCES

1. On certain measures to implement the Decree of the President of the Republic of Belarus of August 11, 2011 No. 361. Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus of November 18, 2011 No. 1553 as amended by the Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus of May 16, 2023 No. 311 // Consultant Plus: Version Prof. Technology 3000 [Electronic resource] / ООО YurSpektr. M., 2025.

2. Civil Code of the Republic of Belarus. House of Representatives, December 7, 1998, No. 218-Z as amended by the Law of the Republic of Belarus of January 3, 2023 No. 240-Z // Consultant Plus: Version Prof. Technology 3000 [Electronic resource]: YurSpektr LLC, National Center for Legal Information. Republic of Belarus. - Minsk, 2025.

3. On improving the procedure for determining the cost of developing documentation for design support for construction activities: order of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus dated June 13, 2014, No. 169 // Consultant Plus: Version Prof. Technology 3000 [Electronic resource]: ООО Yur-Spekt, National Center for Legal Information. Republic of Belarus. - Minsk, 2025.

4. Code on architectural, urban planning and construction activities. House of Representatives, 17.07.2023 No. 289-Z // Consultant Plus: Version Prof. Technology 3000 [Electronic resource]: ООО Yur-Spekt, Nat. Center for Legal Information. Republic of Belarus. - Minsk, 2025.

5. Instructions on the procedure for determining the estimated cost of construction and drawing up estimate documentation based on the NRR in kind.No. 39 as amended by the Resolution of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus dated 02.05.2024 No. 37 // Consultant Plus:

Version Prof. Technology 3000 [Electronic resource]: OOO Yur-Spectr, Nat.Center for Legal Information. Republic of Belarus.- Minsk, 2025.

6. On the establishment of criteria, methods for evaluating and comparing proposals of participants in open and closed competitions. Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus dated July 2, 2019 No. 449 // Consultant Plus: Version Prof. Technology 3000 [Electronic resource]: YurSpektr LLC, National Center for Legal Information. Republic of Belarus. - Minsk, 2025.

7. Letter of MART dated 11.04.2022 No. 14-01-08/1025k “Methodological recommendations for assessing the effectiveness of public procurement and procurement using own funds” // Consultant Plus: Version Prof. Technology 3000 [Electronic resource]: OOO Yur-Spectr, Nat. Center for Legal Information. Republic of Belarus. - Minsk, 2025.

ОБЛАКО ТОЧЕК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА РАЗРЫХЛЕННОСТИ ГРУНТА

С.А. МАРШКОВА¹, А.А. ЯКОВЛЕВ²

¹студент специальности 7-07-0722-01 «Разработка месторождений полезных ископаемых.

Открытые горные работы»

²старший преподаватель кафедры «Мосты и тоннели»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Предложена методика сбора исходных данных при разработке котлована для определения объема разработанного грунта. Получены облака точек на этапе начала строительномонтажных работ, в процессе разработки грунта и после формирования котлована. Выполнена обработка полученных данных. Рассмотрена возможность применения современных программных комплексов. Созданы цифровые модели объекта на всех этапах выполнения работ. Алгоритм оцифровки информации. Применение специализированной техники. Оцифрован МАЗ 5516. Создана цифровая модель автосамосвала для анализа возможности загрузки с учетом фактических данных. Определены величины затрат в виде количества рейсов на вывоз грунта. Сделан расчет фактической величины коэффициента разрыхления грунта, с учетом имеющихся данных. Обоснована актуальность применения сканирования в реальных условиях на примере реализованного объекта.

Ключевые слова: облако точек, сканирование, объем грунта, цифровая модель объекта, котлован, строительная площадка.

DESIGNING OPEN-PIT MINING OPERATIONS USING SCANNING

S.A. MASHKOVA¹, A.A. YAKOVLEV²

¹student of specialty 7-07-0722-01 "Development of mineral deposits. Open-pit Mining"

²senior lecturer of the department "Bridges and tunnels"

Belarusian National Technical University,

Minsk, Republic of Belarus

A methodology for collecting initial data during excavation development to determine the volume of the developed soil is proposed. Clouds of points were obtained at the stage of the beginning of construction and installation work, during the development of the soil and after the formation of the excavation. The received data has been processed. The possibility of using modern software systems is considered. Digital models of the facility have been created at all stages of the work. An algorithm for digitizing information. The use of specialized equipment. The MAZ 5516 has been digitized. A digital dump truck model has been created to analyze the loading capability based on actual data. The cost values are determined in the form of the number of flights for the removal of soil. The calculation of the actual value of the soil loosening coefficient is made, taking into account the available data. The relevance of using scanning in real conditions is substantiated using the example of an implemented object.

Keywords: point cloud, scanning, soil volume, digital object model, excavation, construction site.

ВВЕДЕНИЕ

В мире постепенно внедряют технологии фото сканирования, включая оцифровку, анализ и обработку фотографий. Существуют разные методы и направления в их использовании, рассмотрим один из основных методов 3D-сканирование по фотографиям.

Актуальность оцифровки различных объектов подтвердили в начале 21 века. Технологии постоянно прогрессируют, что позволяет оптимизировать затраты на сбор исходных данных по объекту. На рынке услуг по оцифровке объекта и получения облака точек предлагают использовать квадрокоптер, стационарный 3D-сканер. Инновационное направление – это использование телефона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Использование различного оборудования позволяет получать фотофиксацию состояния объекта, а также облако точек учитывающее геометрическое расположение объекта. Применение телефона как инструмент для работы при оцифровке объекта на рынке в Республике Беларусь еще не представлен.

Для проведения исследования в данном направлении мною был выбран объект, расположенный в г. Минске, в шаговой доступности от БНТУ. Использовался телефон на базе «андроид» и соблюдая технику безопасности, я обошла по периметру предполагаемого котлована, чтобы зафиксировать фактические отметки рельефа местности (рисунок 1).

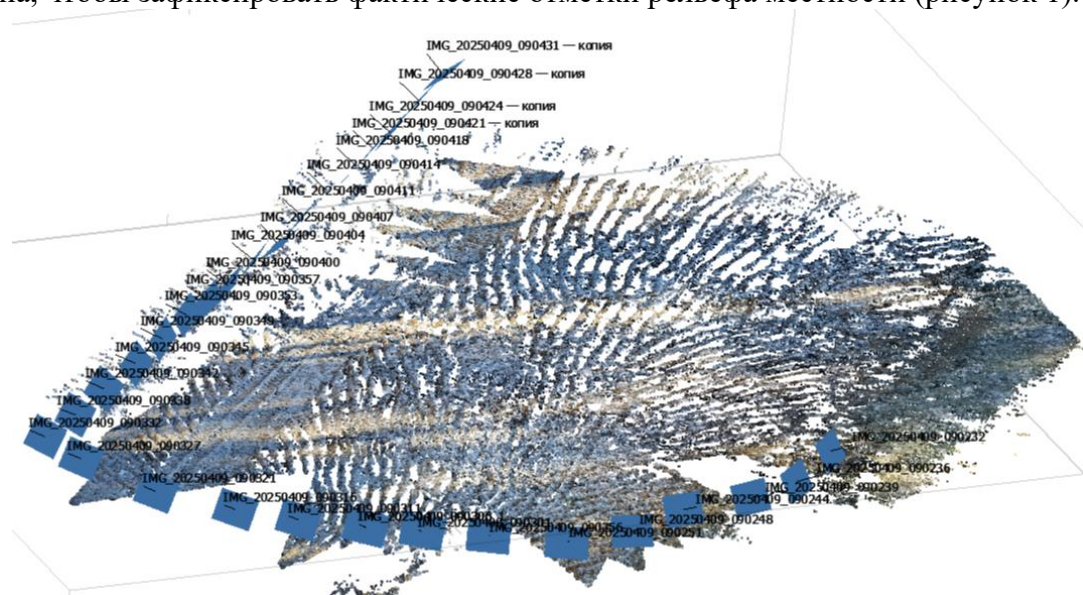


Рисунок 1 – Общий вид строительной площадки
Источник: собственная разработка авторов

После начала работ по разработке котлована повторяла фотофиксацию состояния объекта, до окончания работ (рисунок 2).

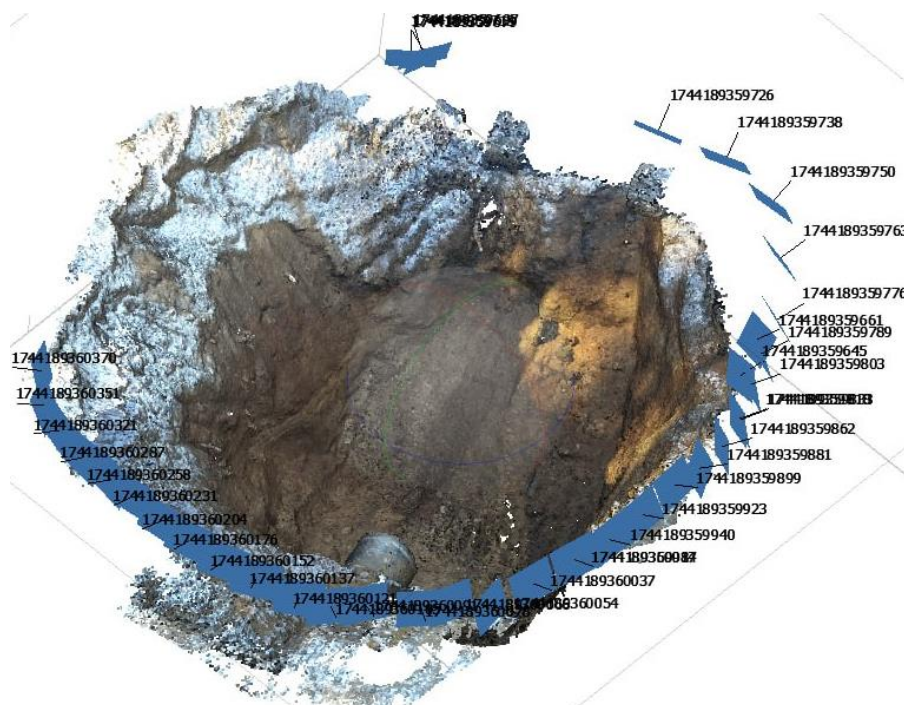


Рисунок 2– Общий вид котлована
 Источник: собственная разработка авторов

Параллельно велся учет количества рейсов вывезенного грунта. Для увеличения достоверности результатов были выполнены сканирования самосвала МАЗ 5516 без загрузки грунта и с загрузкой.

Используя полученные данные с использованием программного обеспечения «Agisoft» был выполнен их экспорт. После обработки результатов применили программный комплекс «ReCap» позволяющий получать геометрические величины котлована для проведения расчетов земляных масс (рисунок 3).

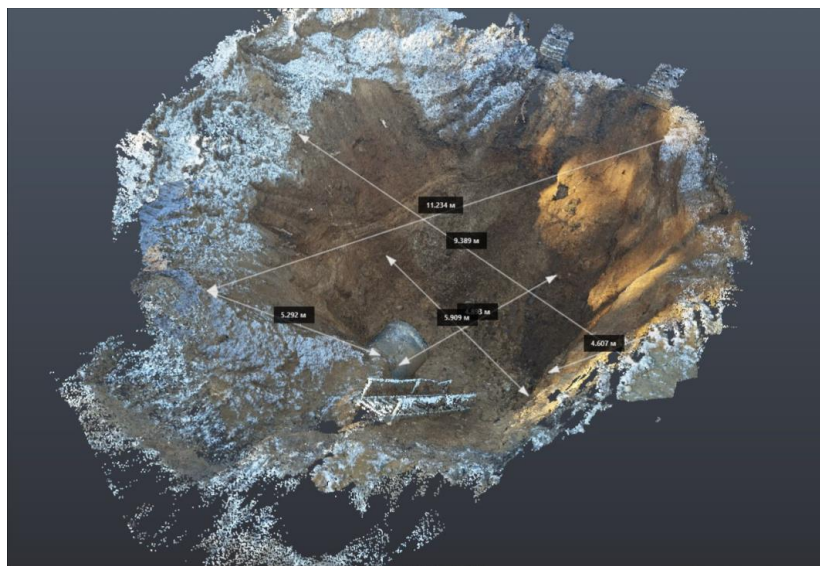


Рисунок 3 – Объём извлечённого грунта
 Источник: собственная разработка авторов

На основании фактических данных получен объем разработанного грунта, $V_{\text{извл.гр.}} = 291,61 \text{ м}^3$. По результатам строительно-монтажных работ, с объекта выехало 14 самосвалов различного заполнения объема кузова (рисунок 4).

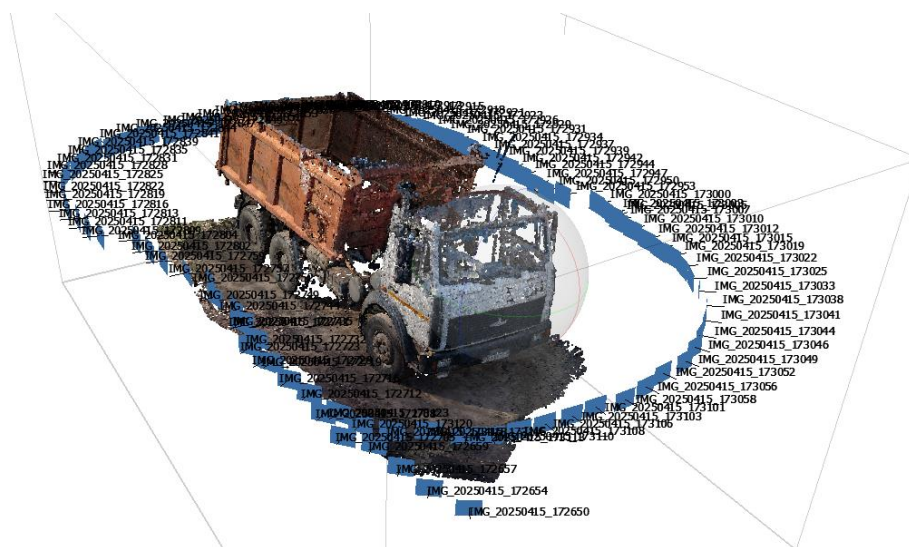


Рисунок 4 – МАЗ 5516

Источник: собственная разработка авторов

Преобразовав исходные данные к среднему значению (рисунок 3), получилось, что объем вывезенного грунта составил $V_{\text{выв.гр.}} = 305,13 \text{ м}^3$.

Используя формулу (1) определили фактическую величину коэффициент разрыхлённости грунта:

$$K_{\text{разр.гр.}} = \frac{V_{\text{разр.гр.}}}{V_{\text{извл.гр.}}} = \frac{305,13}{291,61} = 1,046 \quad (1)$$

ВЫВОДЫ

На основании выполненного исследования можно утверждать актуальность применения телефона на строительной площадке и инженерного состава, для фотофиксации выполненных работ и их качества, применение сканирования для выполнения подсчета грунта, контроль количества выполненных рейсов, наличие отклонения от проектных решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современная фотограмметрия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-tsifrovaya-fotogrammetriya/viewer>. – Дата доступа 18.04.2025.

2. Фотограмметрия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gorgeomeh.ru/articles/fotogrammetriya/>. – Дата доступа 18.04.2025.

REFERENCES

1. Modern photogrammetry [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-tsifrovaya-fotogrammetriya/viewer>. –Access Date 18.04.2025.

2. Photogrammetry [Electronic resource]. – Access mode: <https://gorgeomeh.ru/articles/fotogrammetriya/>. –Access Date 18.04.2025.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И УПРАВЛЕНИИ ИНФРАСТРУКТУРОЙ (IOT СЕНСОРЫ И BIM)

Г.В. МАЦУЕВ¹, Г.Д. СУДОРЕВА²

¹ студент специальности 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»

² старший преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Современный мир переживает цифровую революцию во всех сферах жизни, включая архитектуру, строительство и управление инфраструктурой. Сенсоры технологии интернет вещей и информационного моделирования объектов становятся ключевыми элементами этой трансформации. Эти технологии не только дополняют друг друга, но и создают мощный синергетический эффект, который позволяет решать сложные задачи оптимизации, повышения эффективности и устойчивости объектов.

Ключевые слова: BIM-технологии, IOT сенсоры.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION AND INFRASTRUCTURE MANAGEMENT (IOT SENSORS AND BIM)

G.V. MATSUEV¹, H.D. SUDOREVA²

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

The modern world is experiencing a digital revolution that covers all areas of life, including architecture, construction, and infrastructure management. IoT sensors and building information modeling (BIM) are becoming key elements of this transformation. These technologies not only complement each other, but also create a powerful synergetic effect that allows us to solve complex optimization problems, increase efficiency and sustainability of facilities.

Keywords: BIM-technologies, IOT SENSORS.

ВВЕДЕНИЕ

Интеграция технологии сенсоров интернет вещей (IoT) и информационного моделирования зданий (BIM) открывает новые горизонты для управления жизненным циклом объектов: от этапа проектирования до эксплуатации. Это позволяет не только повысить качество строительства, но и минимизировать эксплуатационные затраты и воздействия, а также обеспечить комфорт для людей. Современные технологии уже помогают строить более безопасные, энергоэффективные и долговечные здания, а в будущем они станут основой для создания полностью автономных, адаптивных городских систем.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

В данной статье рассматривается применение сенсоров IoT и BIM технологий при реконструкции зданий и сооружений.

IoT (Internet of Things) – это сеть взаимосвязанных устройств, которые собирают, обмениваются и анализируют данные. Эти устройства следят за разными параметрами как среды и систем объекта. Это позволяет на ранних этапах заметить эксплуатационные проблемы и быстро отреагировать на них. Пример IoT сенсоров представлен на рисунке 1.

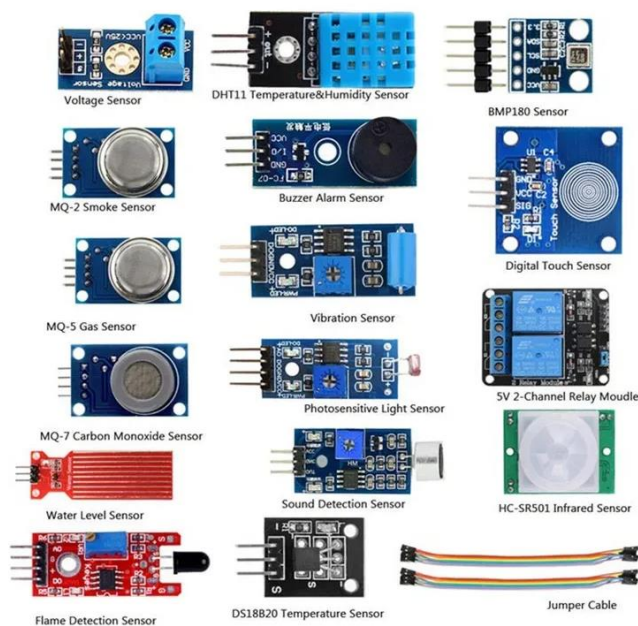


Рисунок 1 – Примеры IoT сенсоров [1]

IoT-технологии также делают здания более энергоэффективными управление освещением, отоплением и кондиционированием. Они позволяют прогнозировать поломки оборудования на основании данных о мелких неполадках.

Технологии IoT активно применяются не только в отдельных зданиях, но и в масштабах «умных городов» для управления дорожным трафиком, контроля за уровнем загрязнения воздуха, работой общественного транспорта и оптимизацией сбора мусора.

BIM (Building Information Modeling) – это технология создания и управления цифровыми моделями зданий, которые содержат всю необходимую информацию об объекте на всех этапах его жизненного цикла. Процесс формирования и применения BIM проекта представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Цикл создание информационный модели (BIM) [6].

Эти две технологии применимы не только в новом строительстве, но и при реконструкции зданий и сооружений.

Перед тем как начать реконструкцию, важно установить состояние объекта – данные, которые соберут IoT-сенсоры. На их основе создадут BIM модель реконструкции. Во время строительства IoT-сенсоры в режиме реального времени помогут контролировать процесс и оперативно реагировать на проблемы, а после помогут эффективной эксплуатации.

Примеры успешной реализации сочетания данных технологий в мире следующие.

Восстановление собора Нотр-Дам после пожара в апреле 2019 года. IoT сенсоры и BIM позволили оценить текущее состояние здания и спланировать его восстановление с максимальной точностью.

BIM автоматически проверял соответствие всех вариантов проекта современным стандартам безопасности и сохранения культурного наследия. [7] Пример визуализации части Нотр-Дама представлен на рисунке 3.

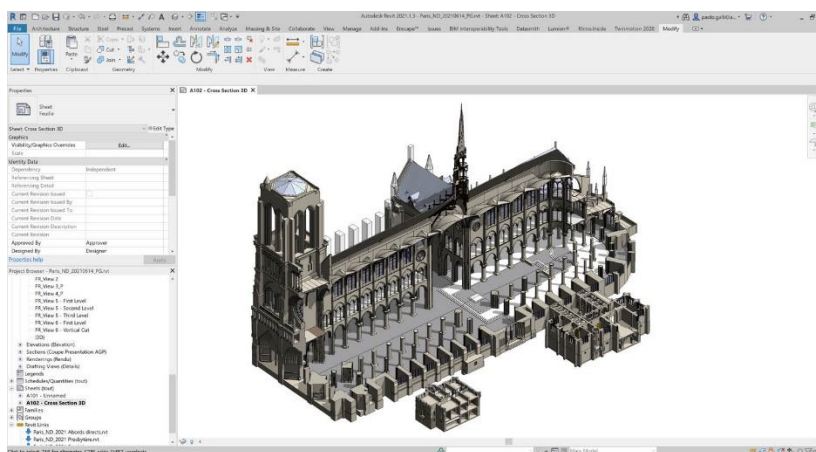


Рисунок 3 – 3D вид Нотр-Дама, сделанный в программе Revit [8].

Также при восстановлении крыши собора по данным с IoT-сенсоров оценили состояние сохранившихся элементов, а затем создали BIM-модель для тестирования различных вариантов замены.[9]

Следующим примером успешного применения рассматриваемых технологий является реконструкция стадиона «Уэмбли», одного из самых известных спортивных объектов мира. С возрастом и увеличением нагрузок на конструкции возникла необходимость его реконструкции. IoT-датчики и BIM помогли модернизировать объект, сделать его более устойчивым. IoT-датчики контролировали состояние крыши, а BIM позволила смоделировать различные варианты усиления конструкции. Пример визуализации стадиона представлен на рисунке 4.

Применение данных технологий в Республике Беларусь не так широко распространено, как в странах Западной Европы или США, но они постепенно начинают внедряться в строительную отрасль.

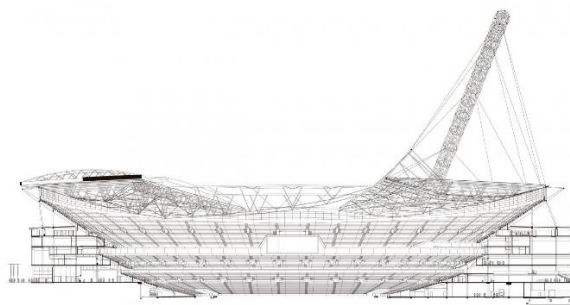


Рисунок 4 – Визуализация стадиона «Уэмбли» [10].

Уже есть примеры успешного применения этих технологий в различных строительных проектах, а также на крупных предприятиях, например, ОАО «Минский автомобильный завод» и ОАО «Белорусский автомобильный завод». Они активно используют IoT-датчики, которые помогают следить за состоянием машин и предотвращать поломки. Эти устройства собирают данные о температуре, давлении, вибрациях и износе деталей, что позволяет быстро реагировать на проблемы еще до того, как они приведут к серьезным поломкам [11].

Одним из главных преимуществ IoT является возможность прогнозировать, когда оборудование потребует ремонта. Благодаря прогнозируемому обслуживанию на ОАО «МАЗ» и ОАО «БелАЗ» удалось значительно снизить простои оборудования. Также IoT помогает экономить ресурсы: на ОАО «МАЗ» внедрение этих технологий позволило сократить энергопотребление на 10–15%, оптимизировав работу систем освещения и отопления [12].

Использование IoT положительно влияет на качество продукции, позволяя избежать дефектов, вызванных неисправностями машин. Также датчики контролируют условия труда: уровень шума, влажности и загрязнения воздуха.[13].

На ОАО «МАЗ» IoT-технологии применяются для контроля работы конвейеров и сборочных линий. Их внедрение сократило время простоя оборудования на 20% и снизило затраты на ремонт на 15% [14].

На ОАО «БелАЗ» датчики установлены на станках, которые производят крупные детали, такие как кузова самосвалов. Они отслеживают нагрузки, температуру и вибрации. ОАО «БелАЗ» использует IoT не только на этапе производства, но и после продажи техники. Встроенные датчики в карьерных самосвалах позволяют заказчикам отслеживать их состояние в реальном времени, своевременно проводить обслуживание и избегать простоев [15].

В будущем технологии IoT и BIM будут развиваться дальше. Например, данные с датчиков можно будет анализировать с помощью искусственного интеллекта для еще более точного прогнозирования поломок и оптимизации процессов. Возможно, появятся полностью автономные производственные линии, управляемые датчиками и роботами. Также IoT может быть применен для управления логистикой, контроля качества продукции и обучения сотрудников. Это сделает производство еще более эффективным и конкурентоспособным [16].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные технологии, такие как BIM и IoT-сенсоры, открывают новые возможности для строительной отрасли. При реконструкции зданий эти инструменты особенно важны, так как помогают сделать работы безопаснее, снижают затраты и минимизируют риск ошибок.

Примеры успешного применения этих технологий (собор Нотр-Дам в Париже, стадиона «Уэмбли» в Лондоне) помогли сохранить историческую ценность объектов, обеспечить безопасность и повысить их функциональность.

В Беларуси внедрение таких технологий на предприятиях ОАО «МАЗ» и ОАО «БелАЗ» помогает снизить простои и повышает эффективность производства. В строительной сфере использование BIM становится обязательным для крупных проектов, что способствует развитию более современного подхода к проектированию и строительству.

Таким образом, технологии BIM и IoT постепенно меняют правила игры в строительстве и реконструкции, делая работу проще, точнее и экономичнее. Их применение в Беларуси пока не так широко распространено, как в других странах, но эти инструменты имеют большой потенциал внедрения в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Proyek IV: ESP32 External Sensor [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rayapsrb.medium.com/proyek-iv-esp32-external-sensor-62dba2568cae>. – Дата доступа: 18.04.2025.
2. ISO 19650. *Information Management Using Building Information Modeling*. – Режим доступа: <https://www.iso.org>. – Дата доступа: 18.04.2025.
3. Autodesk Knowledge Network. *Collaboration in BIM Projects*. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.autodesk.com>. – Дата доступа: 18.04.2025.
4. Journal of Building Engineering. *Optimizing Resources with BIM*. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.journalofbuildingengineering.com>. – Дата доступа: 18.04.2025.
5. Obaidat, M., & Nicopolitidis, P. *Smart Cities and Homes: Key Enabling Technologies*. – Режим доступа: <https://www.elsevier.com>. – Дата доступа: 18.04.2025.
6. Наше настоящее. Ориенбурггражданпроект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ogp56.ru/nashe-nastoyashchee>. – Дата доступа: 18.04.2025.
7. Nawari, O. N., & Kuenstle, M. *Building Information Modeling: Framework for Structural Design*. – Режим доступа: <https://www.researchgate.net>. – Дата доступа: 18.04.2025.
8. BIM and the Notre-Dame resurrection [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aecmag.com/bim/bim-and-the-notre-dame-resurrection-revit/>. – Дата доступа: 18.04.2025.
9. Journal of Building Engineering. Integration of IoT and BIM in Modern Stadiums. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.journalofbuildingengineering.com>. – Дата доступа: 18.04.2025.
10. Wembley Stadium, London [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arquitecturaviva.com/works/estadio-de-wembley-8>. – Дата доступа: 18.04.2025.
11. Официальный сайт компании "МАЗ". *Инновационные технологии в производстве*. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.maz.by>. – Дата доступа: 18.04.2025.
12. Министерство промышленности Республики Беларусь. *Отчет о внедрении энергосберегающих технологий*. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minprom.gov.by>. – Дата доступа: 18.04.2025.

13. Журнал "Промышленные технологии Беларуси". *Внедрение IoT на Минском автомобильном заводе* . [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://promtech.by> . – Дата доступа: 18.04.2025.
14. Официальный сайт компании "БелАЗ". *Современные технологии в производстве карьерных самосвалов* . [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belaz.by> . – Дата доступа: 18.04.2025.
15. Отчет о внедрении IoT на "БелАЗе". [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belaz.by/innovations> . – Дата доступа: 18.04.2025.
16. Прогнозы развития IoT в промышленности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iot-analytics.com> . – Дата доступа: 18.04.2025.

REFERENCES

1. Proyek IV: ESP32 External Sensor [Electronic resource]. – Access mode: <https://rayapsrb.medium.com/proyek-iv-esp32-external-sensor-62d6a2568cae>. – Access date: 18.04.2025.
2. ISO 19650. Information Management Using Building Information Modeling. – Access mode: <https://www.iso.org> . – Access date: 18.04.2025.
3. Autodesk Knowledge Network. Collaboration in BIM Projects. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.autodesk.com> . – Access date: 18.04.2025.
4. Journal of Building Engineering. Optimizing Resources with BIM. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.journalofbuildingengineering.com> . – Access date: 18.04.2025.
5. Obaidat, M., & Nicopolitidis, P. Smart Cities and Homes: Key Enabling Technologies. – Access mode: <https://www.elsevier.com> . – Access date: 18.04.2025.
6. Our present. Orienburggrazhdanproekt [Electronic resource]. – Access mode: <https://ogp56.ru/nashe-nastoyashchee> . – Access date: 18.04.2025.
7. Nawari, O. N., & Kuenstle, M. Building Information Modeling: Framework for Structural Design. – Access mode: <https://www.researchgate.net> . – Access date: 18.04.2025.
8. BIM and the Notre Dame resurrection [Electronic resource]. – Access mode: <https://aecmag.com/bim/bim-and-the-notre-dame-resurrection-revit/>. – Access date: 18.04.2025.
9. Journal of Building Engineering. Integration of IoT and BIM in Modern Stadiums. [electronic resource]. – Access mode: <https://www.journalofbuildingengineering.com> . – Access date: 04/18/2025.
10. Wembley Stadium, London [Electronic resource]. – Access mode: <https://arquitecturaviva.com/works/estadio-de-wembley-8> . – Access date: 18.04.2025.
11. The official website of the company "MAZ". Innovative technologies in production. [electronic resource]. – Access mode: <https://www.maz.by> . – Access date: 04/18/2025.
12. Ministry of Industry of the Republic of Belarus. Report on the implementation of energy-saving technologies. [electronic resource]. – Access mode: <https://minprom.gov.by> . – Access date: 04/18/2025.
13. The journal "Industrial Technologies of Belarus". The introduction of IoT at the Minsk Automobile Plant . [electronic resource]. – Access mode: <https://promtech.by> . – Access date: 18.04.2025.
14. The official website of the BelAZ company. Modern technologies in the production of mining dump trucks . [electronic resource]. – Access mode: <https://www.belaz.by> . – Access date: 04/18/2025.
15. Report on the implementation of IoT at BelAZ. [electronic resource]. – Access mode: <https://belaz.by/innovations> . – Access date: 04/18/2025.
16. Forecasts of IoT development in industry. [electronic resource]. – Access mode: <https://iot-analytics.com> . – Access date: 18.04.2025.

АНАЛИЗ РЫНКА ТРУДА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПО ГЕНДЕРНОМУ ПРИЗНАКУ

Д.А. НАУМОВА¹, У.И. ШАСТОВСКАЯ¹, Е.А. ГРЕЧУХИНА²

¹ студент специальности 1-27 01 01 «Инженерная экономика»

² ст. преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский Национальный Технический Университет
г. Минск, Республика Беларусь

Рынок труда играет ключевую роль в социально-экономической системе страны. Он напрямую влияет на экономический рост, социальную стабильность, а также на качество жизни граждан. На рынке труда происходит распределение рабочей силы по сферам деятельности, формируются доходы населения, регулируются уровни занятости и безработицы. Он отражает внутренние изменения, происходящие в экономике и обществе, такие как создание новых технологий, изменение демографической ситуации и условий труда. Рынок труда может подразделяться по разным признакам: территориальный, возрастной, квалификационный, отраслевой и гендерный.

В данной статье для характеристики ситуации на рынке труда Республики Беларусь был проведен анализ по гендерному признаку. На основе гендерной статистики, приведенной в Национальном Статистическом Комитете Республики Беларусь, рассмотрены такие показатели, как соотношение полов, уровень занятости по возрастным группам, номинальная начисленная среднемесячная заработная плата. Было выявлено, каким сферам деятельности и видам занятий отдают предпочтение женщины и мужчины. А также, руководствуясь законами, представленными в Конституции Республики Беларусь, были отмечены льготы и гарантии, предоставляемые матерям при определенных условиях.

Ключевые слова: уровень занятости, заработная плата, виды экономической деятельности, принцип равенства, гендерный разрыв, льготы и гарантии.

LABOR MARKET ANALYSIS OF THE REPUBLIC OF BELARUS BY GENDER

D.A. NAUMOVA¹, U.I. SHASTOVSKAYA¹, E.A. GRECHUKHINA²

¹ Student of the specialty 1-27 01 01 "Engineering Economics"

² Senior Lecturer of the Department "Economics, Construction Organization and Real Estate Management"

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The labor market plays a key role in the socio-economic system of the country. It directly influences economic growth, social stability, and the quality of life of citizens. The labor market is where the workforce is distributed across sectors of the economy, population income is formed, and employment and unemployment levels are regulated. It reflects internal changes occurring in the economy and society, such as the emergence of new technologies, demographic shifts, and changes in working conditions. The labor market can be segmented by various factors, such as territorial, age, qualification, sectoral, and gender.

This article presents a gender-based analysis of the labor market situation in the Republic of Belarus. Based on gender statistics provided by the National Statistical Committee of the Republic of Belarus, indicators such as gender ratio, employment rate by age group, and nominal average monthly wages were examined. The study identified which fields of activity and types of occupations are preferred

by men and women. In addition, based on laws presented in the Constitution of the Republic of Belarus, the article highlights the benefits and guarantees provided to mothers under certain conditions.

Keywords: employment rate, wages, types of economic activity, principle of equality, gender gap, benefits and guarantees.

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе вопросы гендерного равенства приобретают всё большую актуальность. Эта тема затрагивает самые разные сферы жизни — от образования и политики до занятости и выбора профессии. Особое внимание уделяется положению женщин и мужчин на рынке труда, где, как считается, сохраняются элементы неравенства. Однако, несмотря на распространенные стереотипы, далеко не всегда различия в положении мужчин и женщин на рынке труда являются проявлением гендерной сегрегации. Во многих случаях эти различия имеют объективные социальные, экономические и даже биологические причины.

Республика Беларусь показывает определенные успехи в обеспечении гендерного баланса. В 2023 году она заняла 41 место из 146 стран в списке Global Gender Gap Index 2023 [1], составленном Всемирным экономическим форумом. Индекс гендерного равенства Беларуси составил 0,752 балла [1], что свидетельствует о стремлении страны к обеспечению равных прав и возможностей.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для того, чтобы охарактеризовать ситуацию на рынке труда по гендерному признаку в Республике Беларусь, необходимо сделать анализ статистических показателей. Общая численность населения Республики Беларусь на конец 2023 года по данным Национального Статистического Комитета Республики Беларусь составила 9155978 человек, из них 4929249 – женщины и 4226729 – мужчины [2]. Переведя полученные данные в процентное соотношение, доля женщин в общей численности населения – 53.8%, доля мужчин – 46.2% [2]. Такие показатели сохраняются в Республике Беларусь с 2013 года. Это свидетельствует о постоянстве половой структуры в нашей стране. Характеризуя население в соотношении полов, получаем, что на 1000 женщин приходится 857 мужчин [3]. На такую разницу оказывают влияние три фактора: вторичное соотношение полов (соотношение численностей мальчиков и девочек среди родившихся живыми), дифференциальная смертность, то есть различие смертности мужчин и женщин в различных возрастах, и половые (гендерные) различия в интенсивности миграции [4].

Занятое население – лица, в возрасте 15–74 лет, которые в обследуемый период осуществляли деятельность, связанную с производством товаров или оказанием услуг за вознаграждение или оплату в натуральном выражении, либо для получения прибыли (дохода) [3]. Для характеристики занятого населения используется показатель уровня занятости населения (отношение численности занятого населения определенной возрастной группы к общей численности населения соответствующей возрастной группы, рассчитанное в процентах [3]). Среди женщин он составил 63,4%, среди мужчин – 71,7% [3]. Уровень занятости по возрастным группам представлен в таблице 1:

Таблица 1 – Уровень занятости населения по возрастным группам (в процентах):

	Женщины	Мужчины
15-24	33.7	36.1
25-49	92.5	92.9
50-64	62.2	77.4
65-74	7.6	12.6
Все возрастные группы	63.4	71.7

Источник: собственная разработка на основании [2].

Справочно: Средний возраст занятых составил: женщины – 42.1 года, мужчины – 42.2 года [3].

Невысокий уровень занятости мужчин и женщин в возрасте 15-24 года связан со следующими социально-экономическими факторами. Во-первых, получение общего, среднего и высшего образования ограничивает возможности молодежи в трудоустройстве в связи с занятостью на учебе. Во-вторых, низкая конкурентоспособность и нежелание нанимателей брать на работу молодых людей из-за отсутствия опыта работы и стажа. В-третьих, ограниченное количество рабочих мест, предназначенных для молодежи.

Наибольший уровень занятости как женщин, так и мужчин отмечается в возрасте 25-49 лет. Объясняется это тем, что данная возрастная группа представляет собой основную часть трудоспособного населения. Люди обладают опытом работы и профессиональными навыками, что делает их востребованными на рынке труда. Именно в этом возрасте большая часть населения создает семьи. Это приводит к необходимости в стабильном доходе, что способствует трудоустройству на постоянную работу. В период 25-49 лет физические и умственные способности находятся на оптимальном уровне, что обеспечивает высокую вовлеченность в экономическую деятельность и эффективное выполнение рабочих задач.

Снижение уровня занятости возрастной группы 50-64 лет по сравнению с 25-49 лет можно объяснить следующими факторами: выход на пенсию женщин в 58 лет при стаже работы не менее 20 лет и мужчин в 63 года при стаже работы не менее 25 лет, снижение физической выносливости и работоспособности [9].

В возрасте 65-74 года наблюдается наименьший уровень занятости. Связано это с тем, что большинство людей уже достигли пенсионного возраста и получают пенсионные выплаты, которые снижают необходимость в трудоустройстве и дают возможность не работать. Также влияет ухудшение состояния здоровья и снижение физической активности. Работодатели предпочитают молодое поколение, так как считают взрослое менее продуктивным, работоспособным и технологически развитым.

В уровне занятости всех возрастных групп наблюдается преобладание мужчин. Это объясняется следующими причинами: женщины уходят в декретные отпуска, тем самым берут на себя уход и присмотр за ребенком, что ограничивает их возможности в устройстве на работу на полный день или трудоустройстве в принципе. Также работодатели могут не брать на работу женщин в детородном возрасте из-за возможности их ухода в декретный отпуск.

Справочно: Общая численность населения занятого в экономике в 2023 году составила 4799,9 тыс. чел. Из них 2412,8 тыс. чел. – женщины и 2387,8 мужчины [3]. В процентном соотношении доля женщин всех возрастных групп в общей численности занятого населения составила 50.3%, мужчин – 49.7%. [3].

Распределение мужчин и женщин по видам экономической деятельности является одной из характеристик рынка труда. В таблице 2 представлено процентное соотношение доли женщин/мужчин в общей численности населения по основным видам экономической деятельности:

Таблица 2 – Доля женщин/мужчин в общей численности населения по видам экономической деятельности (в процентах):

Виды экономической деятельности	Женщины	Мужчины
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство; рыболовство, рыбоводство	34.7	65.3
Промышленность	37.9	62.1
Строительство	14.1	85.9
Сфера услуг	62.5	37.5

Источник: собственная разработка на основании [2].

Долю женщин/мужчин в общей численности занятого населения можем разделить по видам занятий, к которым относятся: руководители (руководители органов государственного управления, общественных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций), специалисты-профессионалы, специалисты, работники, занятые предоставлением офисных административных и вспомогательных услуг, услуг потребителям, подготовкой, обработкой информации и учетом, работники сферы обслуживания, торговли и других родственных видов деятельности, квалифицированные работники сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства, квалифицированные рабочие промышленности, строительства и рабочие подобных занятий, операторы, аппаратчики, машинисты и другие рабочие, занятые управлением, эксплуатацией и обслуживанием установок и машин, сборщики изделий, неквалифицированные работники. Имеются следующие показатели, представленные в таблице 3:

Таблица 3 – Доля женщин/мужчин в общей численности занятого населения по видам занятий (в процентах):

Виды занятий	женщины	мужчины
руководители (руководители органов государственного управления, общественных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций),	49.5	50.5
специалисты-профессионалы	69.1	30.9
специалисты	71.8	28.2
работники, занятые предоставлением офисных административных и вспомогательных услуг, услуг потребителям, подготовкой, обработкой информации и учетом	78.4	21.6
работники сферы обслуживания, торговли и других родственных видов деятельности	72.9	27.1
квалифицированные работники сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства	53.2	46.8
квалифицированные рабочие промышленности, строительства и рабочие подобных занятий	18.6	81.4
операторы, аппаратчики, машинисты и другие рабочие, занятые управлением, эксплуатацией и обслуживанием установок и машин, сборщики изделий	9.4	90.6
неквалифицированные работники	52.3	47.7

Источник: собственная разработка на основании [2].

В статье 32 Конституции Республики Беларусь закрепляется принцип равенства: «Женщинам и мужчинам обеспечивается предоставление равных возможностей в получении образования и профессиональной подготовке, в труде и продвижении по службе (работе), в общественно-политической, культурной и других сферах деятельности, а также создание условий для охраны их труда и здоровья» [5]. Однако из таблицы 2 мы видим, что женщины и мужчины в указанных видах деятельности распределены неравномерно. Это свидетельствует о том, что в Республике Беларусь существует гендерное разделение по профессиям. На протяжении долгих лет складываются стереотипы о «мужских» и «женских» профессиях. Данное разделение можно объяснить историческими, биологическими и социальными факторами. Считается, что мужчины выбирают профессии, связанные с более тяжелым физическим трудом, а женщины предпочитают профессии, ориентированные на гуманитарную и социальную деятельность. Это объясняется биологической склонностью мужчин к большей выносливости и физической силе, необходимой в сферах строительства, промышленности, сельского/лесного хозяйства, а также рыболовства. Женщины же избегают такие профессии из-за опасных и вредных условий труда, которые могут негативно повлиять на здоровье и вызвать проблемы с репродуктивной системой.

Еще одним важным показателем рынка труда является заработная плата. Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата – отношение начисленного фонда заработной платы, включая подоходный налог и обязательный страховой взнос работника, к среднесписочной численности работников, принимаемой для исчисления средней заработной платы, и к количеству месяцев в периоде [3]. Номинальная начисленная средняя заработная плата (за декабрь) у женщин составляет 1895.2 бел. руб, у мужчин – 2578.1 бел. руб. [2]. Гендерный разрыв в заработной плате за месяц (за декабрь) составил 26.5% [2]. Для более детальной характеристики оплаты труда населения представлена номинальная начисленная средняя заработная плата по видам экономической деятельности в таблице 4.

Таблица 4 – Номинальная начисленная средняя заработная плата по видам экономической деятельности (в рублях):

Виды экономической деятельности	Женщины	Мужчины
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	1559.8	1719.0
Промышленность	2012.1	2660.8
Горнодобывающая промышленность	3876.1	5151.3
Обрабатывающая промышленность	2014.5	2708.0
Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом	1859.7	2205.0
Водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	1934.5	2332.8
Строительство	2043.9	2372.9
Оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов	1750.5	2522.0
Транспортная деятельность, складирование, почтовая и курьерская деятельность	1947.7	2107.1
Услуги по временному проживанию и питанию	1397.8	1704.4
Информация и связь	4539.8	7686.7
Финансовая и страховая деятельность	3696.1	5674.5
Операции с недвижимым имуществом	1951.2	2090.1
Профессиональная, научная и техническая деятельность	2452.2	3384.0
Деятельность в сфере административных и вспомогательных услуг	1536.6	1790.0
Образование	1455.9	1546.9
Здравоохранение и социальные услуги	1844.1	2249.9
Творчество, спорт, развлечения и отдых	1438.7	2006.0
Предоставление прочих видов услуг	1285.4	1941.5

Источник: собственная разработка на основании [2].

Уровень производственного травматизма (человек, на 100 000 работающих): женщины – 25.5, мужчины – 84. Доля лиц, работающих свыше 50 часов в неделю (оплачиваемая работа): женщины – 0.5%, мужчины – 1.5%. Доля женщин/мужчин в общей численности занятого населения, работающего неполный рабочий день: женщины – 70%, мужчины – 30% [2].

Из таблицы 4 мы видим, что заработная плата женщин вне зависимости от вида деятельности меньше мужской. Многие связывают такие различия с дискриминацией, однако в наших реалиях это не так. Гендерный разрыв в оплате объясняется тем, что большая часть мужчин работают в отраслях, которые характеризуются вредными и опасными условиями труда, высокой интенсивностью работы, что в качестве компенсации и обеспечивает более высокую оплату труда. Женщины же зачастую выбирают профессии с более хорошими и безопасными условиями труда. Такие виды занятости хоть и являются социально значимыми, однако характеризуются более низким уровнем доходов. Также к причинам разницы между заработными платами женщин и мужчин можно отнести следующие факторы: больше мужчин работают свыше 50 часов в неделю, что влияет на повышение общего дохода в связи с

переработками или выполнением большего объема работ. У женщин чаще встречается занятость с неполной продолжительностью рабочего дня, что напрямую влияет на снижении уровня их доходов. Кроме того, выполнение семейных обязанностей, таких как уход за ребёнком и использование отпусков по уходу за ним, приводит к перерывам в трудовой деятельности. Это, в свою очередь, замедляет профессиональное развитие и ограничивает возможности карьерного роста, что также оказывает влияние на уровень заработной платы.

В статье 42 Конституции Республики Беларусь закреплён принцип равенства: «Женщины и мужчины, взрослые и несовершеннолетние имеют право на равное вознаграждение за труд равной ценности» [5]. Внутри отдельных профессий можно отметить, что при одинаковом уровне квалификации и выполнении одних и тех же должностных обязанностей различий в уровне заработной платы между мужчинами и женщинами не наблюдается.

С целью расширения возможностей женщин в доступе к различным видам трудовой деятельности Министерство труда и социальной защиты совместно с Министерством здравоохранения в 2022 году провело работу по пересмотру и сокращению перечня тяжёлых работ и видов деятельности с вредными и (или) опасными условиями труда, к которым ранее не допускались женщины. Изначально перечень, утверждённый постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 12 июня 2014 года № 35 [6], включал 181 позицию, но в результате пересмотра было предложено исключить 93 профессии. В обновленную редакцию [7] вошли 88 профессий, запрещенных для женщин. Такое нововведение стало возможным благодаря модернизации технологических процессов и внедрению современного оборудования, изменению условий труда, а также переаттестации профессий, условия труда которых были отнесены к допустимым или оптимальным.

Для компенсации возможных потерь в трудовом стаже и доходах государство предусматривает льготы и гарантии для женщин в определенных условиях. Матери, воспитывающей троих и более детей в возрасте до 16 лет, предоставляется возможность по своему желанию брать дополнительный выходной в неделю, оплачиваемый в размере среднего заработка [8]. Женщины, родившие пять и более детей и воспитавшие их до 8-летнего возраста, имеют право на пенсию по возрасту со снижением общеустановленного пенсионного возраста на 5 лет и при стаже работы не менее 15 лет [9]. Матери, воспитывавшие детей с инвалидностью, при соблюдении установленных условий имеют право на снижение общеустановленного пенсионного возраста на 5 лет [9]. Матери ребенка до 18 лет с инвалидностью предоставляется дополнительный выходной в неделю, оплачиваемый в размере среднего заработка за счет средств государственного социального страхования [8]. Запрещается отказывать одиноким матерям, ухаживающим за ребенком с инвалидностью в возрасте до 18 лет, а также одиноким матерям ребенка в возрасте до 14 лет в заключении трудового договора и снижать им заработную плату [8]. Женщинам предоставляется отпуск по беременности и родам продолжительностью 126 календарных дней (в случаях осложненных родов, в том числе рождения двоих и более детей, – 140 календарных дней) [8]. Работающим женщинам независимо от трудового стажа по их желанию наниматель обязан предоставить после окончания отпуска по беременности и родам отпуск по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет [8]. Отпуск по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет включается в стаж работы, а также в стаж работы по специальности, должности служащего (профессии рабочего) в соответствии с законодательством [8]. За время нахождения в отпуске по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет матерям назначается и выплачивается ежемесячное государственное пособие по государственному социальному страхованию в порядке, установленном законодательством [8]. Женщинам, имеющим детей в возрасте до полутора лет, предоставляются помимо общего перерыва для отдыха и питания дополнительные перерывы для кормления ребенка. Перерывы для кормления ребенка включаются в рабочее время и оплачиваются по среднему заработку [8].

ВЫВОДЫ

В Республике Беларусь наблюдаются элементы разделения рынка труда по гендерному признаку. Для того, чтобы понять суть разделения, были подробно изучены статистические показатели и разобраны причины таких значений. Уровень занятости населения определенных возрастных группах как у мужчин, так и у женщин имеет схожие значения. Существенные колебания заметны в возрастных интервалах. В большей степени на это влияют наличие опыта и стажа работы, стимул к получению доходов, физические способности и биологические особенности. По значениям доли женщин/мужчин в общей численности занятого населения, рассмотренных по видам занятий, делается вывод, что мужчины работают в более тяжелых сферах с вредными условиями труда, а женщины выбирают физически более легкую работу в гуманитарной и социальной сферах. А также существует перечень профессий, на которых женщинам запрещено работать из-за потенциального вреда для женского здоровья. Эти факторы и оказывают влияние на заработную плату. Так, у мужчин она выше в связи с доплатой за плохие условия труда и более узким спектром профессиональных возможностей для женщин. Однако для компенсации ограничений государство предусматривает женщинам определенные льготы и гарантии.

ЛИТЕРАТУРА

1. World Economic Forum. Global Gender Gap Report 2023 [Электронный ресурс]. – Женева: World Economic Forum, 2023. – Режим доступа: <https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2023> – Дата обращения: 11.04.2025.
2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Гендерная статистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/gendernaya-statistika/> – Дата обращения: 21.04.2025.
3. Труд и занятость в Республике Беларусь: статический буклет / Национальный статический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2024. – 27 с.
4. Общественное здоровье и методы его изучения: учеб.-метод. пособие. В 2 ч. П 32 Ч. 2 Общественное здоровье / Н. Н. Пилипцевич, И. Н. Мороз, Л. П. Плахотя. – Минск: БГМУ, 2008 – 104 с.
5. Конституция Республики Беларусь: принята на республиканском референдуме 24 ноября 1996 г. (в ред. от 24.04.2024 г.). – Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2024. – 84 с.
6. Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 12 июня 2014 года № 35 «Об установлении списка тяжелых работ и работ с вредными и (или) опасными условиями труда, на которых запрещается привлечение к труду женщин» // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/> – Дата обращения: 12.04.2025.
7. Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 6 июня 2022 года № 35 «Об установлении списка тяжелых работ и работ с вредными и (или) опасными условиями труда, на которых запрещается привлечение к труду женщин» // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/> – Дата обращения: 12.04.2025.
8. Трудовой кодекс Республики Беларусь: Закон Республики Беларусь от 26 июля 1999 г. № 296-3 (в ред. от 28 дек. 2023 г.) // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=НК9900296> – Дата обращения: 13.04.2025.
9. Закон Республики Беларусь от 17 апреля 1992 г. № 1596-ХІІ «О пенсионном обеспечении» // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=V19201596> – Дата обращения: 13.04.2025.

10. Каврига, А.А. Гендерная сегрегация на рынке труда в Республике Беларусь / А.А. Каврига, А.Г. Кулак – Минск: БГЭУ, 2018 – 141 с.

REFERENCES

1. World Economic Forum. Global Gender Gap Report 2023 [Electronic resource]. – Geneva: World Economic Forum, 2023. – Available at: <https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2023> – Accessed: 11.04.2025.
2. National Statistical Committee of the Republic of Belarus. Gender Statistics [Electronic resource]. – Available at: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/gendernaya-statistika/> – Accessed: 21.04.2025.
3. Labor and Employment in the Republic of Belarus: Statistical Booklet / National Statistical Committee of the Republic of Belarus. – Minsk, 2024. – 27 p.
4. 4. Public health and methods of its study: textbook.- the method. stipend. At 2 p.m. 32 P.m. Public health / N. N. Pilipsevich, I. N. Moroz, L. P. Plakhotya. – Minsk: BSMU, 2008 – 104 p.
5. Constitution of the Republic of Belarus: adopted at the republican referendum on November 24, 1996 (as amended on 24.04.2024). – Minsk: National Center for Legal Information of the Republic of Belarus, 2024. – 84 p.
6. Resolution of the Ministry of Labor and Social Protection of the Republic of Belarus No. 35 of June 12, 2014 "On the Approval of the List of Heavy Work and Work with Harmful and (or) Dangerous Working Conditions Prohibited for Employment of Women" // National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus. – Available at: <https://pravo.by/> – Accessed: 12.04.2025.
7. Resolution of the Ministry of Labor and Social Protection of the Republic of Belarus No. 35 of June 6, 2022 "On the Approval of the List of Heavy Work and Work with Harmful and (or) Dangerous Working Conditions Prohibited for Employment of Women" // National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus. – Available at: <https://pravo.by/> – Accessed: 12.04.2025.
8. Labor Code of the Republic of Belarus: Law of the Republic of Belarus of July 26, 1999 No. 296-Z (as amended on December 28, 2023) // National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus. – Available at: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=HK9900296> – Accessed: 13.04.2025.
9. Law of the Republic of Belarus of April 17, 1992 No. 1596-XII "On Pension Provision" // National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus. – Available at: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=V19201596> – Accessed: 13.04.2025.
10. Kavruga, A.A. Gender Segregation in the Labor Market of the Republic of Belarus / A.A. Kavruga, A.G. Kulak – Minsk: BSEU, 2018 – 141 p.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЫНКА BUBBLE TEA В Г. БОБРУЙСКЕ

Т.Т.Н. НГУЕН¹, МЕЛЬНИК², А.С. КРИВКО², В.А. БРИШТЕН²

¹м.э.н., старший преподаватель 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

В данной статье представлен проект открытия кафе азиатских десертов "Bubble Boom" в городе Бобруйске. Обоснована актуальность проекта, связанная с растущим интересом к азиатской культуре и дефицитом специализированных заведений. Проведен анализ рисков, разработана концепция кафе, основанная на гастрономических трендах, качественных ингредиентах и фирменном дизайне. Представлены результаты маркетингового исследования, подтверждающие высокий спрос и низкую конкуренцию на рынке. Описан план реализации проекта, включающий финансовые расчеты, определение себестоимости продукции, переменных и постоянных затрат. Спрогнозирована ежемесячная прибыль, срок окупаемости и точка безубыточности. Сделан вывод о высокой перспективности и экономической выгоды проекта.

Ключевые слова: Bubble Tea, бизнес-план, кафе, маркетинговое исследование, окупаемость, рентабельность, точка безубыточности.

ECONOMIC ANALYSIS OF THE BUBBLE TEA MARKET IN THE CITY OF BOBRUISK

T.T.N. NGUEN¹, A.A. MELNIK², A.S. KRIVKO², V.A. BRITCHEN²

¹m.e.s, senior lecturer of the chair «Economics, organisation of construction and real estate management»

²student of the speciality 1-27 01 01 'Economics and organisation of production'

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

This article presents the project of opening a cafe of Asian desserts 'Bubble Boom' in the city of Bobruisk. The relevance of the project is substantiated due to the growing interest in Asian culture and the shortage of specialised establishments. Risk analysis was carried out, the concept of the cafe based on gastronomic trends, quality ingredients and corporate design was developed. The results of marketing research confirming high demand and low competition in the market are presented. A project implementation plan is described, including financial calculations, determining the cost of production, variable and fixed costs. Monthly profit, payback period and break-even point are predicted. It is concluded that the project is highly promising and economically profitable.

Keywords: Bubble Tea, business plan, cafe, marketing research, payback, profitability, break-even point.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проекта подкрепляется не только новыми направлениями «моды», но и дефицитом специализированных заведений в сегменте азиатских десертов, т.к. имеет место растущий интерес молодежи к зарубежной культуре. Открытие заведения в центре города в

торговом центре поспособствует высокому спросу и привлечению людей, что позволит не только закрепиться на рынке, но и расширить формат через франшизу в будущем. Наша цель – предложить городу трендовый, яркий и вкусный напиток.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ рисков. При разработке проекта были учтены следующие риски:

1. Возможность некупаемости проекта (по причине завышенных ожидания по выручке и недооценки расходов).
2. Изменение потребительских трендов (например, снижение интереса к трендам).
3. Неэффективность продвижения в социальных сетях (неправильный выбор платформ, низкий охват аудитории, низкое качество контента).
4. Вариации в экономической ситуации (такие как инфляция и рост цен на ингредиенты, снижение покупательной способности аудитории, колебания курса).

Концепция проекта. Концепция данного кафе носит в себе следующие ключевые положения:

- Кафе ориентировано на широкую аудиторию, объединенную интересом к современным гастрономическим трендам.
- Наличие авторских напитков, делая упор на качество и натуральность ингредиентов
- Регулярное обновление меню с новыми и необычными вкусами (как вариант, сезонные лимитированные линейки).
- Использование фирменного дизайна в интерьере и продукции.
- Применение биоразлагаемой упаковки.

Внимание было так же уделено дизайну интерьера кафе: светлая и уютная атмосфера с элементами природы, включая живые растения и деревянные детали. Зона отдыха будет обустроена удобными диванами и столиками, способствующими комфортному времяпрепровождению.

Маркетинговое исследование. Для обоснования необходимости открытия кафе было проведено маркетинговое исследование. Помещение расположено в торговом центре «Вэстор», в центральной части города. Преимущества данного расположения заключаются в близости к другим торговым центрам и наличию рядом школ.

Сравнение числа посетителей на одну кофейню в Минске и Бобруйске показало, что в Бобруйске этот показатель в 7,5 раз выше. Это свидетельствует о высокой потребности в новых заведениях, так как такой дисбаланс свидетельствует о значительной нехватке заведений в городе.

Также было проведено сравнение средней заработной платы в Минске и Бобруйске, что является основным фактором ценообразования. Успешная стратегия для местного рынка - баланс между доступными ценами и уникальным предложением.

Конкуренция. Исходя из глубокого анализа конкурентной среды можно сделать вывод, что в Бобруйске имеется всего один конкурент, расположенный в удаленном от центра города торговом центре. Это создает значительные возможности для успешного запуска нашего проекта.

Разработанный план проекта включает в себя такие задачи, как создание бизнес-плана, открытие ИП, приобретение помещения, проведение закупок, косметический ремонт, найм персонала, получение разрешений, запуск рекламы и самого проекта. Этот план обеспечит четкую координацию действий, минимизирует риски и поможет реализовать проект кафе как современное и конкурентоспособное заведение.

Единовременные затраты на реализацию, такие как помещение и оборудование, которые и представляют из себя необходимые инвестиции на старте проекта, они составили 30 098\$.

Таблица 1 – Единовременные затраты на реализацию

Название ресурса	Тип	Единицы измерения	Цена за единицу	Количество	Стоимость
Помещение	Оборуд.	м ²	1028\$	24,3	25 000\$
Чайные станции	Оборуд.	Шт.	500\$	2	1000\$
Блендеры/шейкеры	Оборуд.	Шт.	300\$	2	600\$
Холодильник	Оборуд.	Шт.	400\$	2	800\$
Кассовый аппарат	Оборуд.	Шт.	300\$	1	300\$
Витрины	Оборуд.	Шт.	1400\$	1	1400\$
Стулья	Оборуд.	Шт.	26\$	8	208\$
Стол	Оборуд.	Шт.	60\$	5	300\$
Угловой диван	Оборуд.	Шт.	490\$	1	490\$
Итого:					30 098\$

Источник: собственная разработка авторов.

Необходимым этапом в разработке бизнес-проекта стало определение себестоимости продукта. Можно заключить, что затраты на один напиток Bubble Tea – Лимонад составляют 1,86 руб., а на молочный коктейль – 2 руб.

Таблица 2 – Расчет себестоимости Bubble Tea - Лимонада

Название	Кол-во, необходимое для одного напитка	Цена за единицу	Стоимость
Джус болл	15-20 г	1 кг = 30,15 р.	0,45 р.
Тапиока	15-20 г	1 кг = 19,13 р.	0,29 р.
Сироп	30 мл	1 л = 27,25 р.	0,81 р.
Стакан	1 шт.	1 000 шт. = 221,82 р.	0,22 р.
Крышка	1 шт.	1 000 шт. = 92,42 р.	0,09 р.
Итого			1,86 р.

Источник: собственная разработка авторов.

Таблица 3 – Расчет себестоимости молочного коктейля

Название	Кол-во, необходимое для одного напитка	Цена за единицу	Стоимость
Джус болл	15-20 г	1 кг = 30,15 р.	0,45 р.
Смесь	20 г	1 кг = 43 р.	0,43 р.
Сливки	15 г	1 л = 27,25 р.	0,81 р.
Стакан	1 шт.	1 000 шт. = 221,82 р.	0,22 р.
Крышка	1 шт.	1 000 шт. = 92,42 р.	0,09 р.
Итого			2 р.

Источник: собственная разработка авторов.

Переменными затратами считаются необходимое количество ингредиентов на месяц, которые составляют 6416,1 руб. при учете ожидаемого количества посетителей и предполагаемой выручки (цены, представленные в нашей работе, были взяты из прайс-листа интернет-магазина Mass Group, который предоставляет услуги оптовых поставок ингредиентов).

ПЕРЕМЕННЫЕ ЗАТРАТЫ (МАТЕРИАЛЫ)

Рассчитав примерную себестоимость одного напитка мы можем посчитать примерные объёмы и денежные вложения, необходимые для функционирования кафе в течение одного месяца.

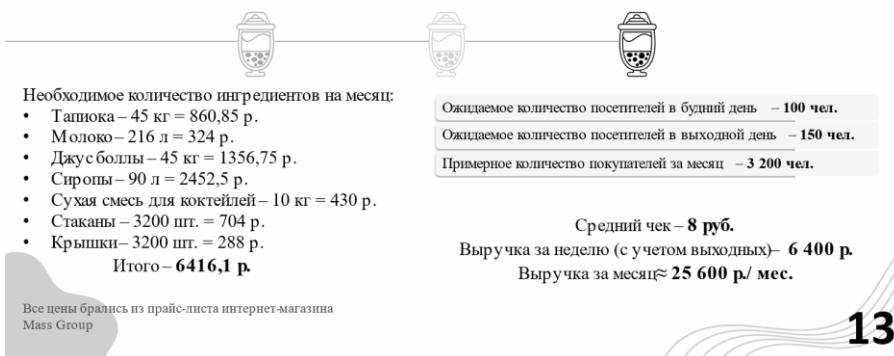


Рисунок 1 – Переменные затраты (материалы)

Источник: собственная разработка авторов.

Постоянные затраты включают в себя:

- Зарботная плата. Мы ориентированы на то, что нашими сотрудниками будут двое бариста и уборщица, зарботная плата которых будет равна 3186 руб./месяц, с учетом налогов 4715,28 руб.

- Коммунальные услуги составляют 435 руб.

- Реклама – 300 руб. в месяц.

Итоговая сумма переменных затрат составит 5450,28 руб.

Таблица 4 – Постоянные затраты (зарботная плата)

	Должность	Количество сотрудников	Количество рабочих дней	Занятость в месяц	Тарифная ставка, руб./час	Зарботная плата, бел. руб.
1	Бариста	2	19	100%	6	2736
2	Уборщица	1	30	25%	5	450
Итого в месяц						3186

Источник: собственная разработка авторов.

Проведя тщательный анализ всех затрат и предполагаемой выручки, прогнозируемая ежемесячная прибыль кофейни составит 13 655 рублей, тогда чистая прибыль будет составлять 10 986,9 руб., после вычета подоходного налога для ИП. При общих инвестициях в открытие проекта срок окупаемости составит 10–11 месяцев при условии стабильного потока клиентов и отсутствия форс-мажорных обстоятельств.



Рисунок 2 – Расчет чистого дохода
 Источник: собственная разработка авторов.

Точка безубыточности, как один из основных показателей, с помощью которых управляют финансовым состоянием бизнеса, определяет минимальную выручку, при которой бизнес полностью покрывает свои расходы. Исходя из нашего анализа, для достижения этого уровня необходимо продавать 29 стаканов в сутки (888 стаканов в месяц) или получать выручку в размере 7101,34 руб. в месяц. При таком доходе наше кафе покроет свои затраты.

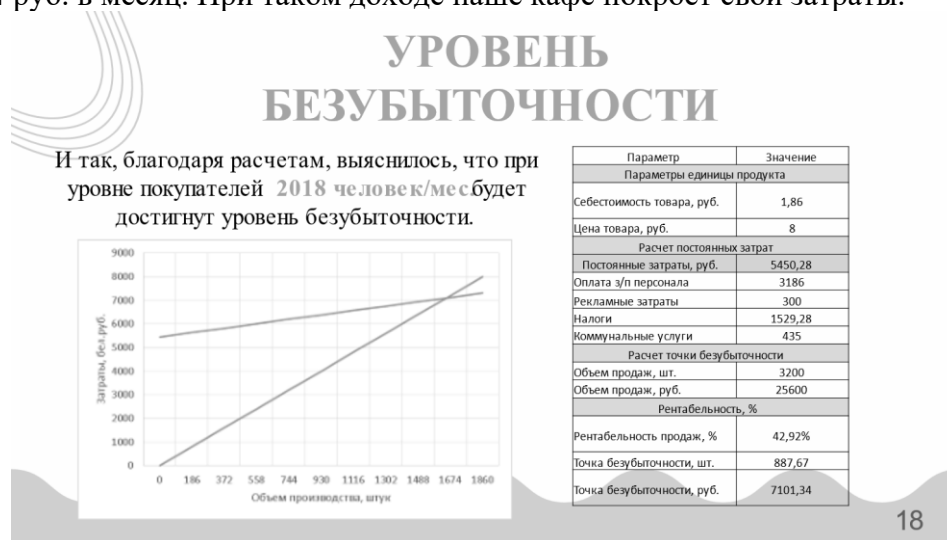


Рисунок 3 – Уровень безубыточности
 Источник: собственная разработка авторов.

Рентабельность продаж – это наглядный показатель успеха предприятия. Исходя из расчетов, он составляет 43%, что указывает на высокие результаты извлечения прибыли из нашей деятельности.

ВЫВОДЫ

В заключении, проект кафе «Bubble Boom» имеет высокую перспективность, основываясь на его актуальности, востребованности и экономической выгоды. Проект кафе «Bubble Boom» обладает высокой перспективностью благодаря сочетанию актуальной концепции, ориентированной на современные тренды, что соответствует растущему, а также востребованности на рынке при практически отсутствующей конкуренции. Экономическая

эффективность проекта подкрепляется прогнозируемой окупаемостью, что делает проект устойчивым и прибыльным в долгосрочной перспективе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство по налогам и сборам Республики Беларусь. Режим доступа - [Электронный ресурс]. <https://nalog.gov.by/>. Дата доступа: 02.05.2025.
2. Интернет-магазин MassGroup. Режим доступа - [Электронный ресурс]. <https://massgroup.by/>. Дата доступа: 02.05.2025.
3. Численность населения на 1 января 2025 г. по областям и г. Минску. Режим доступа - [Электронный ресурс]. https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/naselenie_6/dinamika-chislennosti-naseleniya/. Дата доступа: 02.05.2025.

REFERENCES

1. Ministry of Taxes and Duties of the Republic of Belarus. Access mode - [Electronic resource]. <https://nalog.gov.by/>. Access date: 02.05.2025.
2. MassGroup online store. Access mode - [Electronic resource]. <https://massgroup.by/>. Access date: 02.05.2025.
3. Population as of January 1, 2025 by regions and the city of Minsk. Access mode - [Electronic resource]. https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/naselenie_6/dinamika-chislennosti-naseleniya/. Access date: 02.05.2025.

ИНСТРУМЕНТЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Д.М. ПИКУС¹, Е.В. БУШУЕВА²

¹ к.т.н, доцент, доцент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

² магистрант специальности 7-06 -0732- 01 "Строительство"
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Управление проектом заключается в использовании соответствующих методов, инструментов, приемов и компетенций при реализации проекта.

Управление качеством проекта включает процессы и действия, которые определяют политику, цели и сферы ответственности в области качества с целью удовлетворения проекта тем потребностям, для которых он был предпринят.

Целью плана управления качеством проекта выделяется обеспечение выполнения проекта в соответствии с заданными требованиями к качеству, минимизируя риски и затраты на исправление дефектов.

Ключевые слова: строительство, качество строительства, управление проектом, управление качеством проекта, план управления проектом, план управления качеством проекта.

TOOLS OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN CONSTRUCTION

D.M. PIKUS¹, E.V. BUSHUEVA²

¹ PhD in Technical, associate professor, Associate Professor of the Department of Economics, Organization of Construction and Real Estate Management

² Master's student 7-06 -0732-01 "Construction"
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Project management consists of using appropriate methods, tools, techniques and competencies in the implementation of a project.

Project quality management includes processes and actions that define the policy, goals and areas of responsibility in the field of quality in order to meet the needs for which the project was undertaken.

The purpose of the project quality management plan is to ensure that the project is implemented in accordance with the specified quality requirements, minimizing the risks and costs of correcting defects.

Key words: construction, construction quality, project management, project quality management, project management plan, project quality management plan.

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Кодексом Республики Беларусь Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности от 17 июля 2023 г. № 289-З одним из принципов осуществления данных видов деятельности является обеспечение качества разработки проектной документации и выполнения работ в строительной деятельности; а к направлениям государственной политики в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в т.ч. относятся: повышение эффективности строительной деятельности; нормирование в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности; техническое нормирование и стандартизация,

оценка соответствия техническим требованиям в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности; госстройэкспертиза; государственный строительный надзор [7, с.9; 7, с.17].

Сегодня архитектурную и строительную деятельность в РБ необходимо осуществлять в форме инвестиционных проектов [4, с. 1], это является причиной поэтапного изменения структур и принципов управления в строительных организациях и внедрения в них проектных структур и проектного управления. Управление качеством проекта, в соответствующих нормативных документах РБ [3, 4, 5], является одной из областей знаний и подразумевает в т.ч. разработку план управления качеством проекта в составе общего плана управления проектом.

Рассмотрим понятия и подходы к управлению инвестиционными проектами в строительстве, в т.ч. в Республике Беларусь, в части управления качеством проекта и разработки плана управления качеством проекта в составе общего плана управления проектом.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Сегодня под управлением проектом понимают 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, а под планом управления проектом - документированный и согласованный заинтересованными сторонами проекта план, содержащий основные требования к проекту, состав и сроки получения его результатов с изложением методов достижения целей и результатов проекта [3, с. 3-4].

Для каждого проекта определены пять фаз управления проектом: инициирование, планирование, реализация, **контроль** и завершение [3, с. 6].

Фаза контроля применяется для отслеживания, анализа и регулирования процесса реализации проекта, а также для оценки эффективности его выполнения, выявления областей, в которых требуется применение корректирующих и предупреждающих действий, формирования запросов на изменения в проект для обеспечения достижения целей проекта [3, с. 6].

Классификация процессов управления проектом в соответствии с основными областями знаний принята следующая: управление интеграцией проекта, управление содержанием проекта, управление сроками проекта, управление стоимостью проекта, **управление качеством проекта**, управление ресурсами проекта, управление коммуникациями проекта, управление рисками проекта, управление закупками проекта, управление заинтересованными сторонами проекта [3, с. 10].

Управление проектом заключается в использовании соответствующих методов, инструментов, приемов и компетенций при реализации проекта [3, с. 10]. Управление качеством проекта включает процессы и действия, которые определяют политику, цели и сферы ответственности в области качества с целью удовлетворения проекта тем потребностям, для которых он был предпринят [3, с. 9].

План управления проектом разрабатывается в целях определения правил управления конкретным проектом, требований, необходимых для его успешного завершения и достижения запланированных результатов применительно к специфике проекта, применяемой схеме управления и методам контроля хода его реализации [6, с. 5].

План управления проектом разрабатывается руководителем проекта с учетом принятой заказчиком схемы управления инвестиционным проектом и включает в т.ч. **план управления качеством проекта** [3, с. 54]. В раздел "План управления качеством проекта" включаются: требования к показателям контроля и мероприятиям по подтверждению их качества; специальные и дополнительные требования к обеспечению качества проекта [3, с. 57]. Примеры форм для составления плана управления качеством проекта представлены на рисунке 1.

Таблица Д.6 — Перечень показателей контроля и мероприятия по подтверждению качества

Наименование результата	Контрольный список	Мероприятия по подтверждению качества	Даты мероприятий по подтверждению качества	Корректирующие действия	Исправление дефектов
1	2	3	4	5	6
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 В графе 1 указывают основные результаты этапов работ. 2 В графе 2 указывают список параметров качества для проверки. 3 В графе 3 указывают мероприятия по подтверждению качества. 4 В графе 4 указывают даты мероприятий по подтверждению качества. 5 В графе 5 указывают возможные корректирующие действия. 6 В графе 6 указывают методы и средства исправления дефектов.</p>					

Таблица Д.7 — Специальные требования к обеспечению качества проекта

Требования к обеспечению качества	Мероприятия по обеспечению требований	Область применения
1	2	3
<p><i>Примечание</i> — В настоящей таблице указывают (при необходимости) специальные требования по выбору применяемых стандартов и использованию программного обеспечения, требования к персоналу и организации контроля качества на строительной площадке, организации мониторинга качества проекта и аспектам управления качественными параметрами проекта.</p>		

Рисунок 1 – Примеры форм плана управления качеством проекта.
 Источник: [3, с. 57].

Известно, что план управления качеством проекта сегодня является ключевым инструментом системы управления качеством в строительстве. Он описывает, как будет достигаться требуемое качество проекта на всех его этапах, от планирования до завершения и эксплуатации. План управления качеством проекта интегрируется в общую систему управления качеством в организации, обеспечивая согласованность подходов и стандартов.

Целью плана управления качеством проекта выделяется обеспечение выполнения проекта в соответствии с заданными требованиями к качеству, минимизируя риски и затраты на исправление дефектов.

К основным компонентам плана управления качеством проекта относят:

- определение требований к качеству: требования заказчика; нормативные требования; внутренние стандарты компании; метрики качества.
- планирование обеспечения качества: процессы контроля качества; ответственные лица; ресурсы; график контроля качества.
- управление несоответствиями: процедуры выявления и регистрации несоответствий; корректирующие действия; предупреждающие действия.
- управление изменениями: процедура согласования изменений; оценка воздействия изменений на качество.
- верификация и валидация.

- документирование: регистрация результатов контроля качества; отчетность по качеству.

Кроме того, управление качеством проекта включает в себя следующие процессы: планирование качества; обеспечения качества; контроль качества [3, с. 31-33].

Таким образом, план управления качеством проекта является неотъемлемой частью системы управления качеством в строительстве и должен соответствовать общей политике в области качества в организации, использовать принятые стандарты и процедуры, а также обеспечивать интеграцию с другими системами управления (управлением рисками, управлением изменениями).

Наличие эффективного плана управления качеством проекта позволяет: снизить затраты на исправление дефектов; повысить качество работ и конечного продукта; сократить сроки строительства; повысить удовлетворенность заказчика и репутацию организации. Однако для повышения эффективности, данный план необходимо постоянно пересматривать и корректировать в соответствии с изменениями в проекте с активным участием всех участников проекта и контролем за его исполнением.

На основании проведенного исследования выявлены эффективность наличия, структура и место плана управления качеством проекта в системе управления качеством в строительстве в Республике Беларусь, а также процедуры его создания и ведения, которые в свою очередь описаны в соответствующем нормативном документе.

ВЫВОДЫ

Целесообразно продолжить исследования в данном направлении, с учетом зарубежного опыта, результатом которых будет являться создание эффективного плана управления качеством проекта, интегрированного в постадийный план-график реализации строительного проекта, детализированного до уровня отдельных работ или пакета работ, но с учетом процессов управления качеством и указания пооперационных измеримых показателей качества работ и строительства объекта в целом.

Актуальность данного исследования подкрепляется тем, что сегодня, в связи с многообразием работ выполняемых при реализации строительного проекта, а, следовательно, и измеримых показателей качества этих работ, поиск метрик качества, процедур и инструментов контроля качества на каждом этапе проекта представляет собой трудоемкую и продолжительную процедуру, представленную в [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Пикус, Д. М. Система управления качеством в строительстве / Д. М. Пикус, Е. В. Бушуева // Инжиниринг и экономика: современное состояние и перспективы развития [Электронный ресурс] : сб. материалов студенч. науч.-техн. конф. в рамках 22-й Междунар. науч.-техн. конф. БНТУ и 80-й студенч.науч.-техн. конф. БНТУ, 25–26 апр. 2024 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост.: О. С. Голубова, Н. А. Пашкевич. – Минск : БНТУ, 2024. – С. 139–152.

2. Пикус Д. М. Качество как объект управления / Д. М. Пикус, Е. В. Бушуева // Инженерный бизнес [Электронный ресурс] : сб. материалов IV Междунар. науч.-практ. конф. в рамках 21-й Междунар. науч.- техн. конф. БНТУ «Наука – образованию, производству и экономике», 22–24 нояб. 2023 г. / редкол.: О. С. Голубова [и др.] ; сост. О. С. Голубова. – Минск : БНТУ, 2024. – С. 252–259.

3. СТБ 2529-2018. Управление инвестиционными проектами. Основные положения. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь, 2018. – 18 с.

4. СП 1.02.01-2023. Состав и порядок разработки предпроектной (предынвестиционной) документации. – Минск : Минстройархитектуры РБ, 2023. – 34 с.

5. СТБ ISO 21500-2015. Руководство по менеджменту проекта. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь, 2015. – 30 с.

6. ТКП 45-1.02-298-2014. Предпроектная (предынвестиционная) документация. Состав, порядок разработки и утверждения. – Минск : Минстройархитектуры РБ, 2014. – 22 с.

7. Кодекс Республики Беларусь «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности»: от 17 июля 2023 г. No 289-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – 2023. – 19 июля. – No 2/2821. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=N12300289>. – Дата обращения: 20.04.2025.

REFERENCES

1. Pikus, D. M. Sistema upravleniya kachestvom v stroitel'stve / D. M. Pikus, E. V. Bushueva // Inzhiniring i ehkonomika: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya [Ehlektronnyj resurs] : sb. materialov studench.nauch.-tekhn. konf. v ramkakh 22-j Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. BNTU i 80-j studench. nauch.-tekhn. konf. BNTU, 25–26 apr. 2024 g. / redkol.: O. S. Golubova [i dr.] ; sost.: O. S. Golubova, N. A. Pashkevich. – Minsk :BNTU, 2024. – S. 139–152.

2. Pikus, D. M. Kachestvo kak ob"ekt upravleniya / D. M. Pikus, E. V. Bushueva // Inzhenernyj biznes [Ehlektronnyj resurs] : sb. materialov IV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. v ramkakh 21-j Mezhdunar. nauch.- tekhn. konf. BNTU «Nauka – obrazovaniyu, proizvodstvu i ehkonomikE», 22–24 noyab. 2023 g. / redkol.: O. S. Golubova [i dr.] ; sost. O. S. Golubova. – Minsk : BNTU, 2024. – S. 252–259.

3. STB 2529-2018. Upravlenie investicionnymi proektami. Osnovnye polozheniya. – Minsk : Gosstandart Respubliki Belarus', 2018. – 18 s.
4. SP 1.02.01-2023. Sostav i poryadok razrabotki predproektnoj (predinvesticionnoj) dokumentacii. – Minsk : Minstrojarkhitektury RB, 2023. – 34 s.
5. STB ISO 21500-2015. Rukovodstvo po menedzhmentu proekta. – Minsk : Gosstandart Respubliki Belarus', 2015. – 30 s.
6. ТКР 45-1.02-298-2014. Predproektnaya (predinvesticionnaya) dokumentaciya. Sostav, poryadok razrabotki i utverzhdeniya. – Minsk : Minstrojarkhitektury RB, 2014. – 22 s.
7. Kodeks Respubliki Belarus' «Ob arkhitekturnoj, gradostroitel'noj i stroitel'noj deyatelnosti»: ot 17 iyulya 2023 g. No 289-Z // Nacional'nyj pravovoj Internet-portal Respubliki Belarus'. – 2023. – 19 iyulya. – No 2/2821. – Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H12300289>. – Data obrashcheniya: 20.04.2025.

КОРРЕКТИРОВКА ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА (BIM) НА БАЗЕ ОБЛАКА ТОЧЕК

Е.Н. САВИНА¹, А.А. ЯКОВЛЕВ²,

¹ ассистент кафедры «Мосты и тоннели»

² старший преподаватель кафедры «Мосты и тоннели»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

За последние годы выполнено некоторое количество объектов в Республике Беларусь используя эту технологию, прошедших экспертизу и введенных в эксплуатацию. Большое количество участников в строительстве воспринимает BIM как инструмент, который реализовывает только задачи проектирования. На строительной площадке не все участники понимают эту концепцию. Служба эксплуатации не имеет соответствующее ПО и профильных специалистов. Поэтому есть необходимость определить основные критерии. Уровни зрелости BIM определяет технологический прогресс, достигнутый в зависимости от степени взаимодействия и обмена информацией между различными участниками проекта. Показаны результаты работы используя предложенную методiku в виде переработанного облака точек, основные конструктивные элементы после устранения дефектов. Выполнен экспорт результатов обработки данных облака точек в программный комплекс «Revit», разработана и создана цифровая модель моста на базе BIM технологии, разработаны индивидуально отдельные семейства конструктивных элементов, получена адекватная расчетная схема транспортного сооружения.

Во время выполнения работ по обследованию транспортного сооружения выполняется сканирование объекта (БПЛА) для получения информации о фактическом техническом состоянии сооружения и его геометрии. На основании облака точек выполняется поиск коллизий используя типовое проектное решение. Полученную цифровую модель моста возможно экспортировать в расчетный программный комплекс для определения грузоподъемности моста.

Ключевые слова: облако точек; цифровая модель объекта; сканирование объекта; BIM технологии; конструктивные элементы; мост; транспортное сооружение; беспилотный летательный аппарат.

ADJUSTMENT OF THE DIGITAL BUILDING IMAGE MODEL (BIM) BASED ON THE POINT CLOUD

E.N. SAVINA¹, A.A. YAKOVLEV²

¹assistant of the department "Bridges and tunnels"

²senior lecturer of the department "Bridges and tunnels"

Belarusian National Technical University,

Minsk, Republic of Belarus

In recent years, a number of projects have been completed in the Republic of Belarus using this technology, which have passed the examination and been put into operation. A large number of participants in construction perceive BIM as a tool that implements only design tasks. Not all participants at the construction site understand this concept. The operation service does not have the appropriate software and specialized specialists. Therefore, there is a need to define the main criteria. BIM maturity levels determine the technological progress achieved depending on the degree of interaction and information exchange between various project participants. The results of the work using the proposed methodology are shown in the form of a processed point cloud, the main structural elements after eliminating defects. The results of point cloud data processing were exported to the Revit

software package, a digital model of the bridge was developed and created based on BIM technology, individual families of structural elements were developed, and an adequate calculation scheme of the transport structure was obtained.

During the inspection of the transport structure, the object is scanned (UAV) to obtain information about the actual technical condition of the structure and its geometry. Based on the point cloud, a collision search is performed using a standard design solution. The resulting digital model of the bridge can be exported to a calculation software package to determine the bridge's load capacity.

Keywords: point cloud; digital model of an object; object scanning; BIM technologies; structural elements; bridge; transport structure; unmanned aerial vehicle.

ВВЕДЕНИЕ

Строительство и техническое обслуживание дорожной инфраструктуры является важным сектором национальной экономики большинства стран. В то же время это один из наименее оцифрованных секторов. В 2014 году в республике Беларусь была утверждена программа по разработке и внедрению информационных технологий комплексной автоматизации проектирования и поддержки жизненного цикла зданий и сооружений.

Директива № 8 «О приоритетных направлениях развития строительной отрасли», подписанной Президентом Республики Беларусь А.Г. Лукашенко марте 2019 года, одним из приоритетных направлений развития строительной отрасли была обозначена масштабная цифровая трансформация, включающая активное изучение и внедрение BIM-технологий - информационного моделирования в строительстве. На сегодняшний день большинство строительных и проектных организаций, а также службы заказчика не спешат входить в среду информационных технологий.

За последние годы выполнено некоторое количество объектов в Республике Беларусь используя эту технологию, прошедших экспертизу и введенных в эксплуатацию.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Нужно выделить что уровни зрелости BIM часто путают с так называемыми измерениями BIM. На самом деле это разные понятия. Параметры BIM определяют все аспекты и информацию, которые используются в процессе оцифровки строительного проекта. BIM – это нечто большее, чем просто трёхмерное (3D) моделирование, которым оно известно, и может включать в себя другие «измерения», которые служат для добавления полезной информации о работе, которую необходимо выполнить или которой нужно управлять (рисунок 1) [1–18].

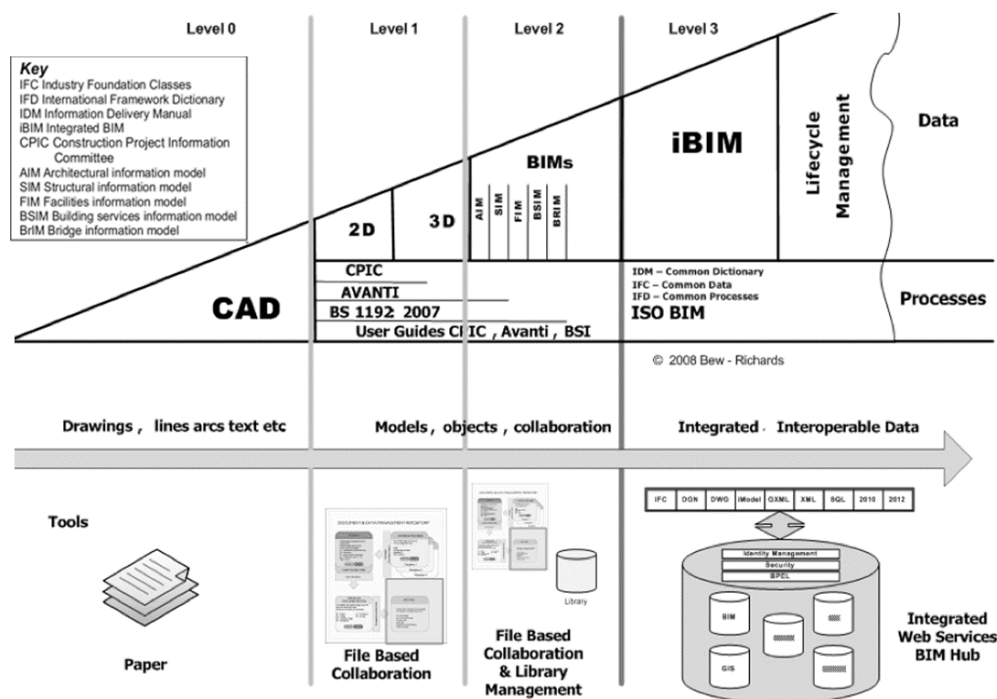


Рисунок 1 – Уровни зрелости BIM

Уровни цифровой зрелости:

L0 – низкая степень взаимодействия – вы работаете в 2D с помощью программного обеспечения для автоматизированного проектирования (CAD) или с бумажными документами;

L1 – частичное взаимодействие – работа в 2D или 3D с помощью программного обеспечения для автоматизированного проектирования 3D с цифровыми файлами;

L2 – полное взаимодействие – работа в 3D;

L3 – полная интеграция.

Также можно выделить 3 этапа зрелости BIM:

1 этап – на котором 2D-результаты САПР и 3D-модели BIM объединяются в соответствии с национальными нормативными требованиями для управления проектом.

2 этап – на котором информационные модели отдельных дисциплин (конструкции, архитектура, инженерные системы и т. д.) объединяются и соответствуют международным стандартам ISO 19650, обеспечивая комплексное управление строительным проектом.

3 этап – на которой структурированные системы баз данных с информационными моделями, доступными для немедленного запроса, позволяют внедрить OPEN BIM в качестве системы управления проектом и его последующей эксплуатации.

С помощью БПЛА было получено облако точек моста, выполнена его очистка от «шумов» и преобразована в рабочую модель. Используя исходные проектные данные были разработаны семейства основных конструктивных элементов с применением BIM технологии, для обеспечения соответствия международным стандартам выполнено армирование элементов и разработаны спецификации (LOD 400), с последующим экспортом в расчетную схему. Последовательность выполнения работ представлена на рисунке 2.

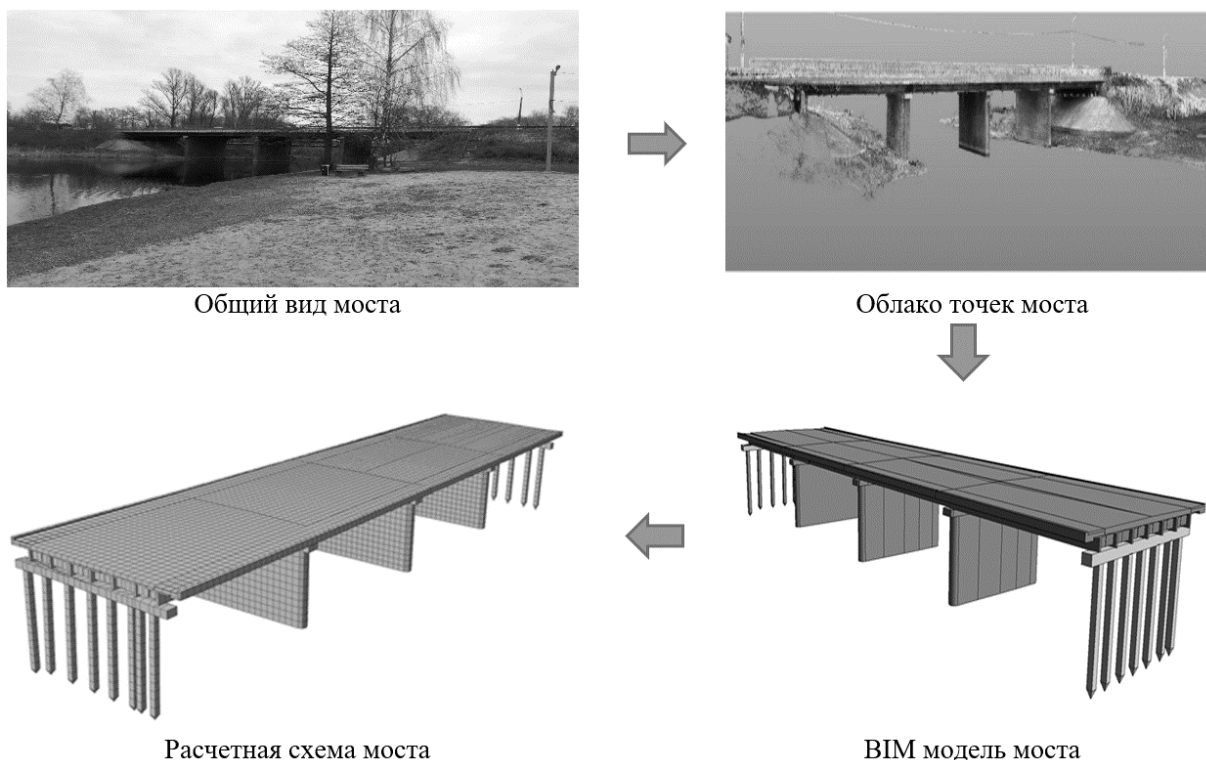


Рисунок 2 – Схема последовательности выполнения работ

После выполнения корректировки цифровой модели объекта «Revit» с учетом облака точек полученные результаты можно экспортировать в расчетный программный комплекс. Используя фактическую геометрию моста, появляется возможность адекватно создать сетку конечных элементов для корректного отображения результатов расчета. Созданная модель позволяет применять 10D BIM всего жизненного цикла сооружения. Имеется возможность подключения системы мониторинга моста к модели с учетом ее работы в реальном времени и осуществлять сбор и анализ полученных данных с отображением исследуемых величин на расчетной схеме, тем самым повышая эффективность управления мостом. Развитие BIM технологий привело к возможности обработки больших объемов данных из нескольких источников, их извлечение с последующей обработкой, появилась обратная связь в виде прогнозирования и принятия решений, что преобразовывает BIM в DT (digital twin) – цифровой двойник.

Создание цифровой модели объекта с применением облака точек является актуальной задачей. Однако создание точной геометрической 3D параметрической модели из облака точек по-прежнему является сложной задачей (рис. 3). Выявленные вопросы по оборудованию, квалификации специалистов и качеству облака точек решаемы с учетом времени и выполнения таких работ для увеличения опыта.



Рисунок 3 – Общий вид облака точек и цифровой модели на примере балки пролетного строения с учетом корректировок

ВЫВОДЫ

Выявленные геометрические отклонения расположения основных несущих элементов от проекта связаны со сложностью строительно-монтажных работ в тот промежуток времени. Применение сканирования раз в 3-5 лет позволит собирать информацию о жизненном цикле моста и прогнозировать на основании изменения его геометрии техническое состояние.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зобов П.Г. Современные методы 3D-сканирования при размерном анализе судовых моделей с учетом их аддитивного изготовления / П. Г. Зобов, А. В. Дектярев, В. Н. Морозов // Известия КГТУ. – 2019. – № 53. – С. 151-161. – EDN QWZXJZ.
2. Миненко М.В. Способы восстановления 3D сцены по двумерным изображениям / М. В. Миненко // Молодежная школа-семинар по проблемам управления в технических системах имени А.А. Вавилова. – 2019. – Т. 1. – С. 47-50. – EDN RVASFD.
3. Бегляров Н.С. Применение универсальной технологии сбора геопространственных данных при изысканиях //ББК 38.2 с23. – 2020. – с. 30.
4. Пиримов Ж.Ж. Использование ортофотопланов для работы кадастра с помощью фотограмметрических методов и геоинформационных систем //Поколение будущего: Взгляд молодых ученых-2021. – 2021. – С. 295-299.
5. Тихонов С.Г., Хрущев А.С. Создание 3D моделей декораций космической станции по результатам трёхмерного сканирования и фотограмметрической съёмки для фильма «Салют-7» // Геодезия, картография, геоинформатика и кадастры. От идеи до внедрения. Сборник материалов II международной научно-практической конференции. 8-10 ноября 2017 г., Санкт-Петербург. – СПб., 2017. –С. 166-167;
6. Маньяков Ю.А., Архипов П.О., Ставцев П.Л. Метод интеграции трехмерных моделей в сцену в процессе трехмерной реконструкции // Системы высокой доступности. 2022. Т. 18. № 4. С. 16-27. DOI: <https://doi.org/10.18127/j20729472-202204-02>.
7. Скворцов А.В. Триангуляция Делоне и ее применение / А.В. Скворцов. - Томск: Изд-во Томского ун-та, 2002. – 128 с.
8. Редько А.В., Глебов С.А. Применение методов фильтрации в задаче построения поверхности по облаку точек //Электронный журнал: наука, техника и образование. – 2017. – №. СВ2. – С. 92-97.
9. Ботяновский, А.А. Применение BIM-технологий и новейшего оборудования при исследовании фактического технического состояния мостового сооружения / А.А. Ботяновский, В.Г. Пастушков // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. 2015. – № 1. – С. 342-345.
10. Гинзбург, А.В. BIM-технологии на протяжении жизненного цикла строительного объекта / А. В. Гинзбург // Информационные ресурсы России. – 2016. – № 5(153). – С. 28-31.
11. Деменев, А.В. Информационное моделирование при эксплуатации зданий и сооружений / А.В. Деменев, А.С. Артамонов // Интернет-журнал «Науковедение». – 2015. – Том 7. – № 3. – С. 21-29.
12. Красковский, Д. Преимущества BIM-технологии в единстве источника информации об объекте / Д. Красковский // САПР и графика. – 2015. – № 12(230). – С. 62-63.
13. Морина, Е.А. BIM-технологии в мостовом проектировании, Строительство уникальных зданий и сооружений / Е.А. Морина, А.И. Макаров // 2017. – №6 (57). – С. 30-46.
14. Мустафин, Н.Ш. Анализ возможности внедрения в строительство технологии информационного моделирования зданий программами вида BIM / Н.Ш. Мустафин, А.А. Барышников, А.М. Спрыжков // Региональное развитие. – 2015. – № 8. – С. 9-10.
15. Полуэктов, В.В. Российский опыт применения BIM в архитектуре и градостроительстве / В.В. Полуэктов // Современные технологии и методики в архитектурно-художественном образовании. – 2016. – С. 179-181.

16. Румянцева, Е.В. BIM-технологии: подход к проектированию строительного объекта как единого целого / Е.В. Румянцева, Л.А. Манухина // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2015. – № 5(18). – С. 33-36.

17. Скворцов, А.В. Модели данных BIM для инфраструктуры / А.В. Скворцов // САПР и ГИС автомобильных дорог. – 2015. – № 1(4). – С. 16-23.

REFERENCES

1. Zobov P.G. Modern methods of 3D scanning in dimensional analysis of ship models taking into account their additive manufacturing / P. G. Zobov, A. V. Dektyarev, V. N. Morozov // Bulletin of KSTU. – 2019. – No. 53. – P. 151-161. – EDN QWZXJZ.

2. Minenko M.V. Methods for restoring a 3D scene from two-dimensional images / M. V. Minenko // Youth School-Seminar on Control Problems in Technical Systems named after A.A. Vavilov. – 2019. – Vol. 1. – P. 47-50. – EDN RVASFD.

3. Beglyarov N.S. Application of universal technology for collecting geospatial data in surveys // ВВК 38.2 p.23. – 2020. – p. 30.

4. Pirimov Zh.Zh. Using orthophotoplans for cadastral work using photogrammetric methods and geographic information systems // Generation of the Future: A View of Young Scientists-2021. – 2021. – P. 295-299.

5. Tikhonov S.G., Khrushchev A.S. Creating 3D models of space station scenery based on the results of three-dimensional scanning and photogrammetric survey for the film "Salyut-7" // Geodesy, cartography, geoinformatics and cadastres. From idea to implementation. Collection of materials of the II international scientific and practical conference. November 8-10, 2017, St. Petersburg. - St. Petersburg, 2017. – P. 166-167;

6. Manyakov Yu.A., Arkhipov P.O., Stavtsev P.L. Method of integrating three-dimensional models into a scene during three-dimensional reconstruction // High Availability Systems. 2022. Vol. 18. No. 4. Pp. 16-27. DOI: <https://doi.org/10.18127/j20729472-202204-02>.

7. Skvortsov AV Delaunay triangulation and its application / AV Skvortsov. – Tomsk: Publishing house of Tomsk University, 2002. – 128 p.

8. Redko AV, Glebov SA Application of filtering methods in the problem of constructing a surface from a point cloud // Electronic journal: science, technology and education. – 2017. – No. SV2. – Pp. 92-97.

9. Botyanovsky, A.A. Application of BIM technologies and the latest equipment in the study of the actual technical condition of a bridge structure / A. A. Botyanovsky, V. G. Pastushkov // Modernization and scientific research in the transport complex. 2015. – No. 1. – P. 342-345.

10. Ginzburg, A. V. BIM technologies throughout the life cycle of a construction project / A. V. Ginzburg // Information resources of Russia. – 2016. – No. 5 (153). – P. 28-31.

11. Demenev, A. V. Information modeling in the operation of buildings and structures / A. V. Demenev, A. S. Artamonov // Internet journal "Science Studies". – 2015. – Vol. 7. – No. 3. – P. 21-29.

12. Kraskovsky, D. Advantages of BIM technology in the unity of the source of information about the object / D. Kraskovsky // CAD and graphics. – 2015. – No. 12 (230). – P. 62-63.

13. Morina, EA BIM technologies in bridge design, Construction of unique buildings and structures / EA Morina, AI Makarov // 2017. – No. 6 (57). – P. 30-46.

14. Mustafin, N.Sh. Analysis of the possibility of introducing building information modeling technology into construction using BIM programs / N.Sh. Mustafin, AA Baryshnikov, AM Spryzhkov // Regional development. – 2015. – No. 8. – P. 9-10.

15. Poluektov, VV Russian experience of using BIM in architecture and urban planning / V.V. Poluektov // Modern technologies and methods in architectural and artistic education. – 2016. – P. 179-181.

16. Rumyantseva, E.V. BIM technologies: an approach to designing a construction project as a single whole / E.V. Rumyantseva, L.A. Manukhina // Modern science: current problems and solutions. – 2015. – No. 5 (18). – P. 33-36.

17. Skvortsov, A.V. BIM data models for infrastructure / A.V. Skvortsov // CAD and GIS of highways. – 2015. – No. 1 (4). – P. 16-23.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СФЕРЕ БИЗНЕСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ АМЕРИКИ

Д.А. СНИТКО¹, Д.И. ЩЕРБАКОВ¹

¹студент специальности 1-40 02 01 «Вычислительные машины, системы и сети»
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Проведен анализ применения искусственного интеллекта в бизнесе Соединенных Штатов Америки (США) и Беларуси, раскрывая ключевые направления, факторы развития, препятствия и особенности внедрения на основе опроса более 500 белорусских компаний.

Ключевые слова: искусственный интеллект, автоматизация бизнеса, искусственный интеллект в бизнесе, цифровая трансформация, машинное обучение.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE BUSINESS SPHERE OF THE REPUBLIC OF BELARUS AND THE UNITED STATES OF AMERICA

D.A. SNITKO¹, D.I. SHCHERBAKOV¹

¹student of the specialty 1-40 02 01 "Computers, systems and networks"
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Minsk, Republic of Belarus

The article analyzes the application of artificial intelligence in business in the United States of America and Belarus, revealing the key directions, development factors, obstacles and features of implementation on the basis of a survey of more than 500 Belarusian companies.

Key words: artificial intelligence, business automation, artificial intelligence in business, digital transformation, machine learning.

ВВЕДЕНИЕ

Искусственный интеллект (ИИ) имеет большое значение для повышения эффективности в глобальной бизнес-среде, изменяя подходы к управлению, производству и общению с клиентами [1]. Компании по всему миру стремятся использовать ИИ для оптимизации внутренних производственных процессов и улучшения взаимодействия с потребителями. С начала разработок ИИ в 1960-х годах США являлись лидерами, благодаря комплексному подходу, сочетающему государственное финансирование, инновационные разработки в частном секторе и высокий уровень подготовки специалистов, привлекаемых со всего мира [2]. В Республике Беларусь, несмотря на заинтересованность бизнеса, государственного сектора и появление первых инициатив, внедрение ИИ носит более сдержанный характер из-за ограниченности ресурсов и недостаточной системной поддержки государства [3].

При сравнительном исследовании развития ИИ в Беларуси и США проанализированы этапы развития, общие черты и ключевые отличия. Соединённые Штаты Америки уверенно удерживают лидирующие позиции в мире по уровню внедрения и использования искусственного интеллекта в коммерческом секторе. Быстрое развитие ИИ обеспечивается благодаря тесному взаимодействию государства и заинтересованных инвесторов. В 2020 году принят Национальный закон об инициативе в области искусственного интеллекта "National Artificial Intelligence Initiative Act", определяющий стратегические направления развития ИИ и предусматривающий финансирование исследований, образовательных программ и стартапов [4].

В результате правительственной поддержки и заинтересованности многих компаний, крупнейшие корпорации: Google, Microsoft и Amazon, активно инвестируют в ИИ, применяя его в сферах финансов, здравоохранения, промышленности и розничной торговли [5].

Финансовый сектор США – главный потребитель. Машинное обучение используется для управления инвестиционными портфелями, предсказания рыночных колебаний и проведения алгоритмической торговли. В банковских учреждениях ИИ анализирует кредитные риски и предотвращает мошенничество, значительно повышая безопасность финансовых операций [6]. Розничная торговля и электронная коммерция активно внедряют ИИ. Благодаря обработке больших данных компании персонализируют предложения для клиентов, оптимизируя цепочки поставок и улучшая логистику [7]. Применение чат-ботов обеспечивает круглосуточное обслуживание клиентов, снижая нагрузку на колл-центры.

В здравоохранении США ИИ помогает в диагностике заболеваний, наиболее эффективно в радиологии и онкологии, требующих точных и быстрых решений. Персонализированная медицина на основе ИИ, разрабатывая индивидуальные планы лечения, существенно улучшает качество медицинской помощи. В производственном секторе ИИ используется для предиктивного обслуживания оборудования, помогая избежать простои и оптимизируя производственные процессы, обеспечивая безопасность на рабочих местах. Несмотря на значительные достижения, американские компании сталкиваются с правовыми и этическими проблемами с использованием ИИ, нехваткой квалифицированных специалистов и угрозами кибербезопасности. Благодаря масштабным образовательным инициативам и инвестициям в подготовку кадров вышеперечисленные проблемы постепенно решаются.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Внедрение ИИ в промышленном и коммерческом секторах Беларуси находится на начальной стадии. Согласно результатам опроса, проведённого в 2024 году профессором БГЭУ Кириллом Рудым среди 530 предприятий, более 70% компаний используют ИИ менее чем в 10% своих бизнес-процессов, что свидетельствует о сдержанном подходе и осторожности в освоении инноваций. Основные сферы применения ИИ связаны с автоматизацией документооборота, обработкой текстовой информации и переводами. В финансовом секторе с помощью ИИ оценивается кредитоспособность организаций и клиентов, риски, автоматизируется работа колл-центров, сокращая издержки.

Развлекательная индустрия и частные компании Беларуси интегрируют ИИ в процессы и продукты. Однако в отличие от США, где ИИ применяется в масштабных промышленных проектах, в Беларуси такие инициативы встречаются редко. Существуют следующие проблемы при внедрении ИИ в экономику РБ: нехватка достаточного количества высококвалифицированных специалистов, традиционность мышления топ менеджеров предприятий и организаций, недостаточность средств для крупномасштабных исследований в сфере ИИ, государственная поддержка носит фрагментарный характер. Данные факторы недостаточно стимулируют привлечение бизнеса к инвестициям и инновации в ИИ.

Белорусские компании, использующие ИИ, отмечают положительные результаты. Например, Минский автомобильный завод внедрил систему предиктивной аналитики для мониторинга станков и конвейерных линий, позволяющую сократить затраты на обслуживание оборудования на 18% за счёт своевременного прогнозирования износа деталей. Аналогичные решения использует БелАЗ – благодаря анализу данных с датчиков большегрузной техники предприятие уменьшило расходы на ремонт карьерных самосвалов и экскаваторов. В энергетическом секторе ГПО "Белэнерго" применяет ИИ-алгоритмы для прогнозирования нагрузок на оборудование подстанций, что снизило затраты на профилактическое обслуживание трансформаторов и распределительных сетей на 20%. Среди IT-резидентов Парка высоких технологий выделяется компания "Итранзишэн", разработавшая платформу для промышленных предприятий. Её внедрение на Минском тракторном заводе оптимизировало графики техобслуживания сельскохозяйственной техники, сократив простои и затраты на ремонт.

Перспективное направление ИИ в Беларуси – персонализированное здравоохранение, помогающее в диагностике заболеваний и управлении данными пациентов. ИИ активно внедряется в образование и финансовый сектор, для повышения доступности услуг и уменьшения издержек.

ВЫВОДЫ

Анализ применения искусственного интеллекта в бизнесе выявил, что США и Республика Беларусь используют различные подходы к внедрению ИИ. США, благодаря комплексному подходу, масштабным инвестициям, развитой инфраструктуре и активному участию частного сектора, добились значительных успехов в использовании ИИ во всех отраслях экономики [8]. В стране создана эффективная структура для развития инноваций, позволяющая компаниям интегрировать ИИ в бизнес-процессы, оптимизируя их и повышая конкурентоспособность. В Беларуси, несмотря на наличие отдельных инициатив и интерес со стороны бизнеса, процесс внедрения ИИ замедлен. Для ускорения цифровой трансформации, Беларуси следует внедрять успешные практики США, развивать образовательные программы, стимулировать инвестиции в ИИ и формировать государственные меры поддержки. Широкое внедрение ИИ в экономику Беларуси позволит не только повысить эффективность экономики, но и укрепить позиции страны на международном рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Artificial Intelligence in Business: Trends and Applications. – AI Business Journal. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.igi-global.com/journal/international-journal-artificial-intelligence/334185>
2. Закон Республики Беларусь «Об искусственном интеллекте». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=h12400050>
3. Искусственный интеллект проникает в белорусский бизнес. – Экономическая газета. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://neg.by/novosti/otkrytj/iskusstvennyu-intellekt-pronikaet-v-belorusskiy-biznes>
4. National Artificial Intelligence Initiative Act of 2020 (США). – Официальный сайт Конгресса США. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.congress.gov/bill/116th-congress/house-bill/6216>
5. AI Adoption in US Enterprises: A 2023 Overview. – McKinsey Report. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2023-generative-ais-breakout-year>
6. Искусственный интеллект размером с компанию и роль CEO в его развитии. – McKinsey & Company. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/ru/our-insights/artificial-intelligence-the-size-of-a-company-and-the-role-of-the-ceo-in-building-it>
7. Где машины могут заменить людей – и где они пока не могут. – McKinsey & Company. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet>
8. US Artificial Intelligence Market Outlook to 2028 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kenresearch.com/industry-reports/usa-artificial-intelligence-market>

REFERENCES

1. Artificial Intelligence in Business: Trends and Applications. – AI Business Journal. [Online resource] — Available at: <https://www.igi-global.com/journal/international-journal-artificial-intelligence/334185>
2. Law of the Republic of Belarus "On Artificial Intelligence". [Online resource] — Available at: <https://etalonline.by/document/?regnum=h12400050>

3. Artificial Intelligence Penetrates Belarusian Business. – Economic Newspaper. [Online resource] – Available at: <https://neg.by/novosti/otkrytj/iskusstvennyy-intellekt-pronikaet-v-beloruskiy-biznes>
4. National Artificial Intelligence Initiative Act of 2020 (USA). – Official Website of the US Congress. [Online resource] – Available at: <https://www.congress.gov/bill/116th-congress/house-bill/6216>
5. AI Adoption in US Enterprises: A 2023 Overview. – McKinsey Report. [Online resource] – Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2023-generative-ais-breakout-year>
6. Company-Sized Artificial Intelligence and the CEO's Role in Its Development. – McKinsey & Company. [Electronic resource] – Access mode: <https://www.mckinsey.com/ru/our-insights/artificial-intelligence-the-size-of-a-company-and-the-role-of-the-ceo-in-building-it>.
7. Where machines can replace humans – and where they can't yet. – McKinsey & Company. [Electronic resource] – Access mode: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet>.
8. US Artificial Intelligence Market Outlook to 2028 [Electronic resource] – Access mode: <https://www.kenresearch.com/industry-reports/usa-artificial-intelligence-market>.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЗАТРАТ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ В МЕСТАХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

У.В. СОСНОВСКАЯ¹, Д.А. ШПАНОВСКАЯ², А.С. АЛЕКСЕЮК³, Л.М. СТЕЦЮК⁴

¹ м.э.н., ст. преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

^{2,3} студенты специальности 1-27 01 01 «Инженерная экономика»

⁴ студент специальности 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Одним из ключевых факторов, оказывающих воздействие на экономическую устойчивость эксплуатации жилых зданий, становится грамотное определение затрат жизненного цикла технических систем, в том числе электрических отопительных приборов. Прежде всего, это актуально в контексте проектирования мест общего пользования, поскольку именно данные пространства часто остаются вне внимания, тогда как их эксплуатационные расходы так же формируют значительную долю коммунального бюджета.

Ключевые слова: жизненный цикл, электрический отопительный прибор, структура затрат, место общего пользования, единовременные затраты.

ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF LIFE CYCLE COSTS OF ELECTRIC HEATING APPLIANCES IN PUBLIC AREAS

U.V. SOSNOVSKAYA¹, D.A. SHPANOVSKAYA², A.S. ALEKSEYUK³, L.M. STETSYUK⁴

¹Master of Economic Sciences, senior lecturer of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

^{2,3} students of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

⁴ student of the specialty 1-70 02 02 "Real Estate Expertise and Management"
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

One of the key factors influencing the economic sustainability of residential buildings is the competent determination of the life cycle costs of technical systems, including electric heating devices. First of all, this is relevant in the context of designing common areas, since these spaces are often left out of attention, while their operating costs also form a significant share of the utility budget.

Key words: life cycle, electric heating appliance, cost structure, common area, one-time costs

ВВЕДЕНИЕ

В условиях стремительного роста урбанистических пространств, роста требований к энергоэффективности зданий и повышения значимости устойчивых инженерных решений, закономерно выходит вопрос выбора оптимальных систем отопления. Одним из ключевых факторов, оказывающих воздействие на экономическую устойчивость эксплуатации жилых зданий, становится грамотное определение затрат жизненного цикла технических систем, в том числе электрических отопительных приборов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Нами была предложена методика определения затрат жизненного цикла электрических отопительных приборов [1,2], которая включает в себя сумму следующих составляющих:

- единовременных затрат, связанные с приобретением и установкой электроконвекторов (Зи);

- затрат на замену электроконвекторов (Зз);
- затрат на оплату энергии, потребляемой электроконвекторами (Зэ);
- затрат на техническую эксплуатацию и ремонт электроконвекторов (Зэир);
- затрат на утилизацию электроконвекторов (Зут).

$$ЗЖЦ = Зи + Зз + Зэ + Зэир + Зут, (1) [1,2]$$

Предложенная методика была использована для расчета затрат жизненного цикла электрических приборов в местах общего пользования по трем жилым домам по всем белорусским (отечественным) производителям электрических конвекторов.

Объектами-представителями выступали [1]:

1 объект: Квартал жилой застройки в районе по ул. Выготского в г. Минске. Жилой дом №15 по ген плану. Общая площадь дома 19 386,66 м², площадь МОП 2 676,93 м², удельный расход тепловой энергии за отопительный период 146,9 МДж/м²;

2 объект: Город-спутник Смолевичи. Квартал №2. Жилой дом №8 по генплану. Общая площадь дома 10 585,36 м², площадь МОП 1 988,01, удельный расход тепловой энергии за отопительный период 154,64 МДж/м²;

3 объект: Город-спутник Смолевичи. Квартал №2. Жилой дом №6 по генплану. Общая площадь дома 5 003,42 м², площадь МОП 927,76, удельный расход тепловой энергии за отопительный период 160,02 МДж/м².

Расчет затрат производился по следующим белорусским (отечественным) производителям электрических конвекторов [1]:

- ОДО «Оникс»;
- ОАО «Лидский завод электроизделий»;
- ООО «Теплея».

Усредненные значения по трем объектам затрат жизненного цикла электрических отопительных приборов, устанавливаемых в местах общего пользования, с применением конвекторов различных производителей представлены в таблице 1.

Таблица 1- Затраты жизненного цикла электроконвекторов на 1м² в год, руб.

Производители электрических отопительных приборов	по субсидируемым тарифам		по тарифам, обеспечивающим полное возмещение экономически обоснованных затрат на их оказание	
	без учета коэффициента приведения	с учетом коэффициента приведения	без учета коэффициента приведения	с учетом коэффициента приведения
ОАО "Лидский завод электроизделий"	4,91	2,94	14,73	7,54
ОДО "Оникс"	6,29	3,65	16,05	7,82
ООО "Теплея"	4,71	2,77	14,44	6,93
Среднее значение	5,30	3,12	15,07	7,43

Источник: собственная разработка авторов.

Структура затрат жизненного цикла электрических отопительных приборов, устанавливаемых в местах общего пользования с расшифровкой по группам затрат и по производителям:

- с применением субсидируемых тарифов, отпускаемым для населения представлен на рисунке 1.1;

– по экономически-обоснованным тарифам, обеспечивающим полное возмещение экономически обоснованных затрат на их оказание, отпускаемых для населения представлен на рисунке 1.2;

В структуре затрат жизненного цикла электрических отопительных приборов, рассчитанных по экономически-обоснованным тарифам, обеспечивающим полное возмещение экономически обоснованных затрат на их оказание, отпускаемых для населения основное место занимают затраты на отопление 66% -74 % от общей суммы затрат. Затраты на строительство (монтаж системы отопления и электрических приборов мест общего пользования) от 19% до 22 %, затраты на замену отопительных приборов составляют от 4 % до 11 %, затраты на обслуживание составляют от 1 % до 2,5%.

Если рассматривать структуру затрат с применением субсидируемых тарифов, отпускаемым для населения, то наибольшей статьёй являются затраты на строительство (монтаж системы отопления и электрических приборов мест общего пользования) от 42 % до 54 %, а затраты на отопление составляют 30%-32%.

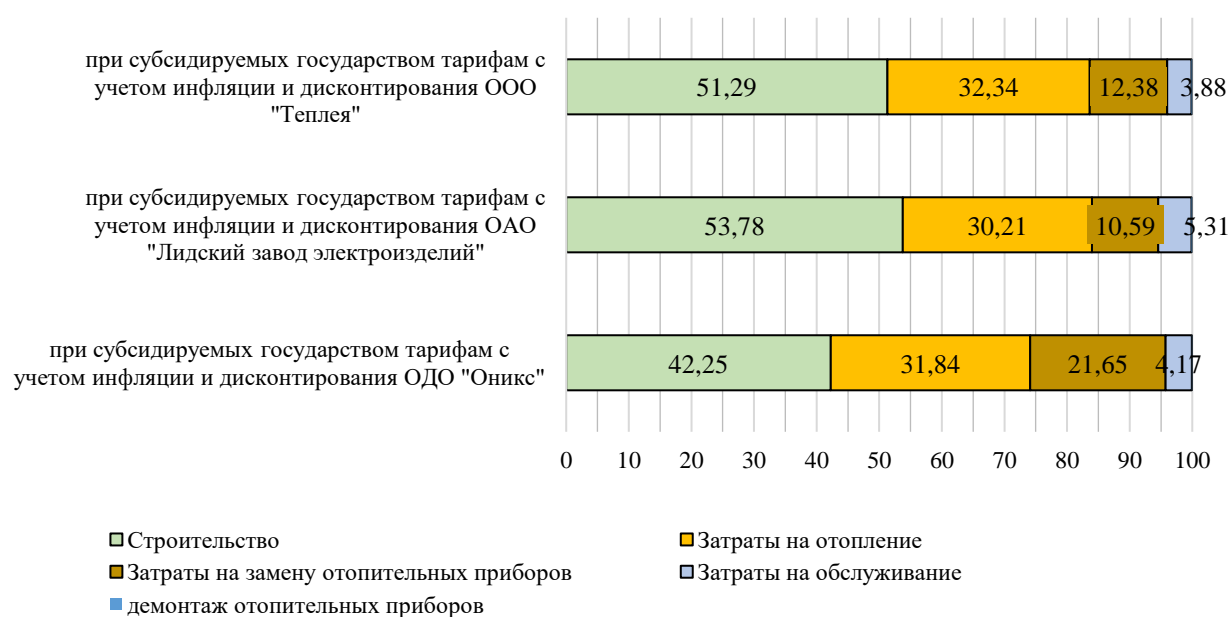


Рисунок 1 – Структура затрат жизненного цикла электрических отопительных приборов, устанавливаемых в местах общего пользования с расшифровкой по группам затрат, %
Источник: собственная разработка авторов.

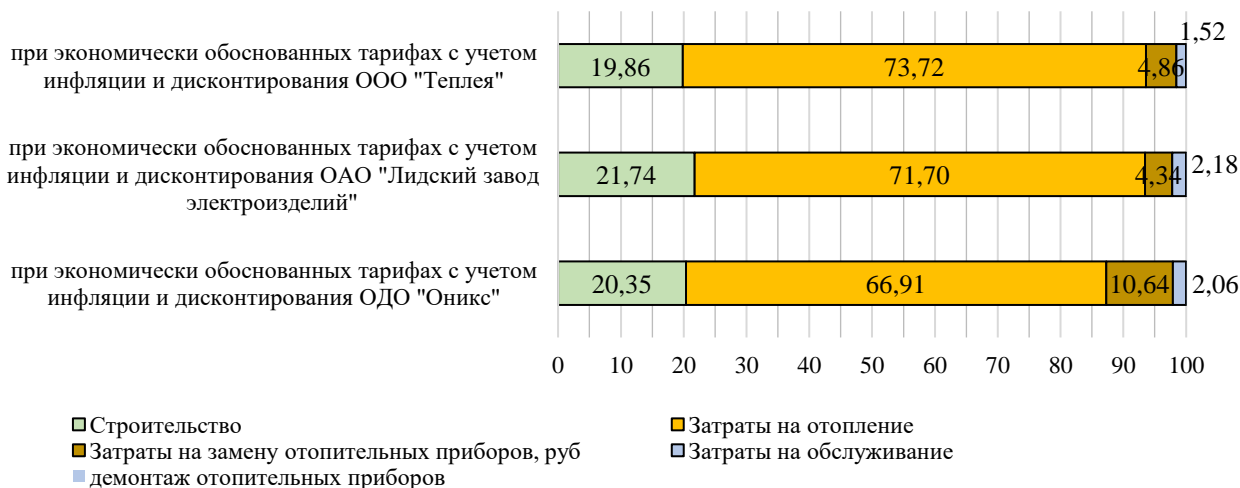


Рисунок 2 – Структура затрат жизненного цикла электрических отопительных приборов, устанавливаемых в местах общего пользования с расшифровкой по группам затрат, %
Источник: собственная разработка авторов.

Вне зависимости от применяемых тарифов затраты на демонтаж отопительных приборов по истечении нормативного срока службы жилого дома составляет менее 1 %, в связи с этим они практически не видны на рисунках 1, 2.

ВЫВОДЫ

На затраты жизненного цикла влияет стоимость отопительных приборов (определенный производитель), а также нормативный срок службы этих приборов. Это находит отражение в стоимости монтажа системы отопления и электрических приборов мест общего пользования, затрат на замену отопительных приборов и затрат на их техническое обслуживание.

Предложенная методика позволяет выявить её ключевое достоинство – универсальность. Предложенная система расчетов может быть масштабирована не только на электрические конвекторы, но и на иные инженерные системы, включая вентиляционное, осветительное и сантехническое оборудование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Определение затрат жизненного цикла электрических отопительных приборов в местах общего пользования. Сосновская У.В., Шпановская Д.А. Алексеюк А.С. // Фотинские чтения - 2024 (осеннее собрание): Сборник материалов XII Международной научно-практической конференции, Ижевск, 28–30 ноября 2024 года. – Ижевск: Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова, 2024. – с.317-325;

2. Методика расчета жизненного цикла электрических отопительных приборов в местах общего пользования. Сосновская У.В., Шпановская Д.А. Алексеюк А.С. // Инженерная экономика: материалы докладов Международной научно-технической конференции «Инженерная экономика» БНТУ (секции «Промышленный комплекс: цифровая трансформация, технологический и экономический суверенитет», «Строительный комплекс: экономика и управление недвижимостью», «Актуальные проблемы управления модернизацией экономики»), Минск, 27-28 ноября 2024 года – Мн.: БНТУ-2024.-с. 928-934.

REFERENCES

1. Determination of life cycle costs of electric heating devices in public places. Sosnovskaya U.V., Shpanovskaya D.A. Alekseyuk A.S. // Fotinskie Readings - 2024 (autumn meeting): Collection of materials of the XII International scientific and practical conference, Izhevsk, November 28-30, 2024. - Izhevsk: Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov, 2024. - pp. 317-325;

2. Methodology for calculating the life cycle of electric heating devices in public places. Sosnovskaya U.V., Shpanovskaya D.A. Alekseyuk A.S. // Engineering Economics: materials of the reports of the International scientific and technical conference "Engineering Economics" BNTU (sections "Industrial complex: digital transformation, technological and economic sovereignty", "Construction complex: economics and real estate management", "Actual problems of managing economic modernization"), Minsk, November 27-28, 2024 - Mn.: BNTU-2024.-pp. 928-934.

ЗЕЛЕННЫЕ КРЫШИ В БЕЛАРУСИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Е.В. ХМЕЛЬ¹, Е.А. ЮСУПОВА², Е.А. ШРУБОК², В.Р. АФУНЦ², М.А. СЛОНИМСКАЯ²

¹к.э.н., заведующий кафедрой «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

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

В статье рассматривается история развития зеленых крыш в Республике Беларусь. Анализируются особенности нормативных правовых и технических нормативных правовых актов в области проектирования и строительства кровельных систем, описываются преимущества и недостатки зеленых крыш, а также их роль в обеспечении устойчивого развития городской среды и строительной отрасли.

Ключевые слова: зеленые крыши, устойчивое развитие, энергосбережение, энергоэффективность, озеленение.

GREEN ROOFS IN BELARUS: PROSPECTS FOR DEVELOPMENT

E.V. KHMEL¹, E.A. YUSUPOVA², E.A. SHRUBOK², V.R. AFUNTS², M.A. SLONIMSKAYA²

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

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

The article examines the history of green roof development in the Republic of Belarus. It analyzes the specifics of legal regulations and technical standards in the field of roof system design and construction, describes the advantages and disadvantages of green roofs, as well as their role in promoting sustainable development of urban environments and the construction industry.

Keywords: green roofs, sustainable development, energy conservation, energy efficiency, greening.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире вопросы экологической устойчивости, энергоэффективности и создания комфортной городской среды приобретают всё большую значимость. Зеленые крыши можно смело рассматривать как перспективное направление, способствующее реализации принципов устойчивого развития в строительной отрасли. Первая попытка организации зеленого пространств на крыше здания на территории Беларуси была предпринята ещё в 1970-х годах. Сейчас есть ряд зданий с зелеными крышами, но интерес к данной технологии пока еще остаётся ограниченным, так как в городах имеется достаточное количество зеленых насаждений, а плотность застройки, даже в столице, сравнительно невысока. Таким образом, на сегодняшний день зеленые крыши в нашей стране воспринимаются преимущественно как архитектурное решение, а не как необходимый элемент устойчивого развития городской инфраструктуры и способ решения ряда технических, социальных и экологических проблем.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Зелёные крыши представляют собой технологию озеленения кровель различных видов зданий, которая способствует улучшению экологической обстановки в городах (снижение уровня загрязнения воздуха, увеличение площади природных экосистем в городской среде, поддержание биоразнообразия), а также решает ряд технических (снижение стока дождевых вод, уменьшение перепадов температуры кровли в летний и зимний период времени, повышение энергоэффективности здания и звукоизоляции кровли) и социальных (дополнительные места отдыха, снижение уровня стресса, развитие взаимодействия между жильцами за счет формирования чувства общности и ответственности за общее имущество) вопросов.

Зеленые крыши для нашей страны не являются современным новшеством. В первой половине 70-х годов, когда началось строительство микрорайона Восток руководитель проекта Георгий В. С. решил, что в доме № 155 корп. 1 на проспекте Ленина (сейчас это проспект Независимости) на крыше дома будет обустроен эксклюзивный сад под открытым небом. Изначально крыша здания была рассчитана только на снеговую нагрузку, поэтому было принято решение создать металлические опоры, которые бы опирались на существующие несущие конструкции [1, 2]. Данное техническое решение позволило разместить на крыше растения в специальных кадках, чтобы избежать преждевременного разрушения кровли и упростить уход за ними. В 1978 году сад стал доступен для посещения жителями дома. Однако, из-за непродуманности организационных решений (контроль за соблюдением правил безопасности, препятствие доступа посторонних лиц на крышу, принятие мер по предотвращению актов вандализма, распределение ответственности по уходу за растениями и поддержание должного порядка в целом) сад пришлось закрыть. Несмотря на это данный проект вошел в историю его описывали «в первых учебниках по озеленению крыш, которые начали появляться в 80-х в ГДР» [3].

Несмотря на отсутствие массового интереса к зеленым кровлям в ТКП 45-5.08-277-2013 (02250) «Кровли. Строительные нормы проектирования и правила устройства» [4] разработанном РУП «Стройтехнорм» совместно с техническим комитетом по стандартизации в области архитектуры и строительства Республики Беларусь в пункте 4.7 описывается устройство эксплуатируемой кровли под травяные газоны и цветники. Таким образом уже в 2013 году в нормативном документе была закреплена возможность реализации зеленых крыш, хотя данный термин в нем напрямую не используется.

В Национальном плане действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь на 2021–2025 годы [5] прямое упоминание о «зелёных крышах» также отсутствует, но есть ряд направлений, косвенно связанных с ними. Так «зеленые крыши» могут помочь в:

- формировании умных и энергоэффективных городов за счет повышения энергоэффективности зданий;
- смягчении последствий изменения климата и адаптация к климатическим изменениям путем снижения температуры в городах в летний период и управления дождевыми водами;
- сохранении и устойчивом использовании биологического и ландшафтного разнообразия посредством создания дополнительных зелёных пространств для увеличения природных экосистем на урбанизированных территориях.

Только в 2017 году в нашей стране появилась вторая зеленая крыша благодаря проекту «Содействие переходу Республики Беларусь к «зеленой» экономике финансируемому Европейским союзом в рамках Программы развития ООН в партнерстве с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [6]. Открытие уникального архитектурно-ландшафтного объекта, созданного на крыше теплицы в Марьиногорской гимназии № 5, состоялось 27 июня 2017 года. Реализация данного проекта была направлена на решение сразу нескольких задач: оказать содействие развитию внедрения зелёных технологий в образовательные учреждения, повысить экологическую осведомлённость граждан и поспособствовать реализации концепции устойчивого развития. В данном проекте по сравнению с проектом из 70-х годов была уже реализована полноценная зеленая крыша: в составе

«кровельного «пирога» созданной «зелёной» крыши – плита перекрытия, гидроизоляционный ковер, теплоизоляционный слой, профилированная дренажная мембрана, фильтрующий слой и почва» [7].

Зеленые крыши обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными [8–11]:

1. обеспечивают большинство требований безопасности для зданий и сооружений, определенных в статье 5 Технического регламента Республики Беларусь «ТР 2009/013 ВУ. Здания и сооружения. Строительные материалы и изделия. Безопасность» [12];

2. обеспечивают должный уровень озелененности в пределах застроенных территорий поселений в соответствии с пунктом 9.2.1 ТКП 45-3.01-116-2008 «Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки» [13] без дополнительного выделения территорий под озеленение;

3. снижают перепад температуры для кровельного покрытия, что позволяет значительно увеличить его срок полезного использования и снизить затраты на ремонтные работы;

4. способствуют поддержанию комфортных температурных условий внутри здания, что особенно важно для обеспечения энергоэффективности и снижения эксплуатационных затрат;

5. придают дополнительную звукоизоляцию кровле;

6. поглощают большую часть осадков, а также снижает скорость стока с поверхности кровли ливневых вод, что уменьшает нагрузку на городскую систему дождевой канализации и предотвращает возможность затопления, сход снега, образование сосулек, свисающих с крыши и представляющих угрозу для здоровья и жизни людей;

7. позволяют повысить эстетические качества застройки, обогатить ландшафт города и расширить возможности для организации отдыха населения;

8. улучшают качество воздуха в городах за счет способности растений поглощать углекислый газ и выделять кислород, а также возвращают влагу из почвы обратно в атмосферу.

Недостатки у зелёных крыш тоже есть [8–11]: существенные финансовые затраты на создание (укрепление несущих конструкций при необходимости, устройство ограждений, установка гидроизоляции, дренажных систем и автоматического полива); трата времени на подбор растений и ожидание пока они примутся и крыша будет соответствовать заявленным требованиям; систематический уход за растениями (обновление грунта и растений, удобрения, полив, обрезка и т.д.) и крышей (очистка дренажных систем, водостоков, ливневых воронок на засорение, контроль за герметичности гидроизоляционного слоя,); соблюдение требований техники безопасности при нахождении на крыше; малое количество реализованных проектов на территории Республики Беларусь, что повышает риск некачественного выполнения кровельных работ и даже подтопление проживающих в зданиях с зеленой крышей.

ВЫВОДЫ

Перспектив для развития зеленых крыш в Республике Беларусь значительно больше, чем сдерживающих факторов. Данные крыши стоит рассматривать не как новомодный архитектурный тренд, требующий значительных инвестиций, а как эффективный инструмент для реализации принципов устойчивого развития в строительной отрасли. Зеленые крыши не только улучшают микроклимат в городах, способствуют увеличению класса энергоэффективности зданий и количества зеленых зон, но и решают ряд других вопросов технического, социального и экономического характера в долгосрочной перспективе. Основными сдерживающими факторами для реализации «зеленых крыш» в основном являются высокие капитальные затраты, а также ограниченный опыт проектирования, строительства и эксплуатации таких проектов в стране. Комплексный подход к развитию данного направления со стороны государства, общественных ассоциаций и профессионалов в области проектирования и строительства позволит сформировать предпосылки для дальнейшего внедрения зеленых крыш на территории Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Озеленение Минска начнется с крыш Govorim.cc. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://govorim.cc/minskaya-oblast/minsk/novosti-minska/59532-ozelenenie-minska-nachnetsya-s-krysh.html>. – Дата доступа: 29.03.2025.
2. Сады под небесами: как крыши домов в минском микрорайоне Восток украшали растения и почему оттуда исчезли CTV.by. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ctv.by/news/obshestvo/sady-pod-nebesami-kak-kryshi-domov-v-minskom-mikrorajone-vostok-ukrashali-rasteniya-i-pochemu-ottuda-ischezli>. – Дата доступа: 29.03.2025.
3. Зеленые крыши в Беларуси EcoCluster.org. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecocluster.org/zelenye-kryshi-v-belarusi>. – Дата доступа: 29.03.2025.
4. Технический кодекс установившейся практики ТКП 45-5.08-277-2013 (02250) «Кровли. Строительные нормы проектирования и правила устройства». – Минск: РУП «Стройтехнорм», 2013. – 88 с.
5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10 декабря 2021 г. № 710 «О Национальном плане действий по развитию "зеленой" экономики в Республике Беларусь на 2021–2025 годы» // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100710>. – Дата доступа: 29.03.2025.
6. Сачек П. Проект «Содействие переходу Республики Беларусь к "зеленой" экономике» [Электронный ресурс] // Prezi.com. – Режим доступа: <https://prezi.com/rmw8kjuyzg8j/presentation/>. – Дата доступа: 29.03.2025.
7. Иванов И.И. Марьяна Горка: гимназия стала первой школой в Беларуси, внедрившей "зеленый" дизайн [Электронный ресурс] // EU Projects in Belarus. – 2024. – 8 июля. – Режим доступа: <https://euprojects.by/ru/news/marjina-horka-gymnasium-is-the-first-school-in-belarus-to-embrace-green-design/>. – Дата доступа: 29.03.2025.
8. Зелёные крыши в Сеуле помогли справиться с наводнениями // N+1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nplus1.ru/news/2024/02/19/green-roofs-seoul>. – Дата доступа: 28.04.2025.
9. Зелёные крыши в Беларуси: перспективы развития // Дзен.– Режим доступа: <https://dzen.ru/news/by/story/09b354ac-2c20-54bb-a13f-87d329d4de8d>. – Дата доступа: 28.04.2025
10. Как устроены зелёные крыши и почему их стоит обустроить на своём доме // Процветок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://procvetok.com/244889/>. – Дата доступа: 28.04.2025.
11. Зелёные крыши: плюсы и минусы // Процветок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://procvetok.com/244889/>. – Дата доступа: 28.04.2025.
12. Технический регламент Республики Беларусь «ТР 2009/013 ВУ. Здания и сооружения. Строительные материалы и изделия. Безопасность». – Минск, 2009. – 104 с.
13. ТКП 45-3.01-116-2008. Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки. – Минск: Минстройархитектуры, 2008. – 84 с.

REFERENCES

1. Ozelenenie Minska nachnetsya s krysh Govorim.cc. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://govorim.cc/minskaya-oblast/minsk/novosti-minska/59532-ozelenenie-minska-nachnetsya-s-krysh.html>. – Data dostupa: 29.03.2025.
2. Sady pod nebesami: kak kryshi domov v minskom mikrorajone Vostok ukrashali rasteniya i pochemu ottuda ischezli CTV.by. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://ctv.by/news/obshestvo/sady-pod-nebesami-kak-kryshi-domov-v-minskom-mikrorajone-vostok-ukrashali-rasteniya-i-pochemu-ottuda-ischezli>. – Data dostupa: 29.03.2025.
3. Zelenye kryshi v Belarusi EcoCluster.org. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://ecocluster.org/zelenye-kryshi-v-belarusi>. – Data dostupa: 29.03.2025.

4. Tekhnicheskij kodeks ustanovivshejsya praktiki TKP 45-5.08-277-2013 (02250) «Krovli. Stroitel'nye normy proektirovaniya i pravila ustrojstva». – Minsk: RUP «Strojtekhnorm», 2013. – 88 s.
5. Postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus' ot 10 dekabrya 2021 g. № 710 «O Nacional'nom plane dejstvij po razvitiyu "\"zelenoj\" ekonomiki v Respublike Belarus' na 2021–2025 gody» // Nacional'nyj pravovoj internet-portal Respubliki Belarus' Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100710>. – Data dostupa: 29.03.2025.
6. Sachek P. Proekt «Sodejstvie perekhodu Respubliki Belarus' k "\"zelenoj\" ekonomike» [Elektronnyj resurs] // Prezi.com. – Rezhim dostupa: <https://prezi.com/rmw8kjuyzg8j/presentation/> . – Data dostupa: 29.03.2025.
7. Ivanov I.I. Mar'ina Gorka: gimnaziya stala pervoj shkoloj v Belarusi, vnedrivshej "\"zelenyj\" dizajn [Elektronnyj resurs] // EU Projects in Belarus. – 2024. – 8 iyulya. – Rezhim dostupa: <https://euprojects.by/ru/news/marjina-horka-gymnasium-is-the-first-school-in-belarus-to-embrace-green-design/> . – Data dostupa: 29.03.2025.
8. Zelyonye kryshi v Seule pomogli spravit'sya s navodneniyami // N+1. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://nplus1.ru/news/2024/02/19/green-roofs-seoul>. – Data dostupa: 28.04.2025.
9. Zelyonye kryshi v Belarusi: perspektivy razvitiya // Dzen.– Rezhim dostupa: <https://dzen.ru/news/by/story/09b354ac-2c20-54bb-a13f-87d329d4de8d>. – Data dostupa: 28.04.2025
10. Kak ustroeny zelyonye kryshi i pochemu ih stoit obustroit' na svojom dome // Procvetok [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://procvetok.com/244889/>. – Data dostupa: 28.04.2025.
11. Zelyonye kryshi: plyusy i minusy // Procvetok [Elektronnyj resurs] . – Rezhim dostupa: <https://procvetok.com/244889/>. – Data dostupa: 28.04.2025.
12. Tekhnicheskij reglament Respubliki Belarus' «TR 2009/013 BY. Zdaniya i sooruzheniya. Stroitel'nye materialy i izdeliya. Bezopasnost'». – Minsk, 2009. – 104 s.
13. TKP 45-3.01-116-2008. Gradostroitel'stvo. Naselennye punkty. Normy planirovki i zastrojki. – Minsk: Minstrojarhitektury, 2008. – 84 s.

УДК: 332.85

ББК: 65.04

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ ВИТЕБСКА

Е.В. ХМЕЛЬ¹, Е.А. ИЛЬИНЕЦ², К.А. ШАРАЙ², Д.И. ИВАНЧИК²

¹к.э.н., заведующий кафедрой «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

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

Рынок жилой недвижимости является важной составляющей экономики региона, отражающей уровень жизни населения. В статье на основе статистических и рыночных данных представлен анализ современного состояния рынка жилой недвижимости в городе Витебске. Рассматриваются ключевые тенденции изменения цен, объемов сделок купли-продажи квартир, а также арендных ставок. Особое внимание уделено влиянию социально-экономических условий на развитие жилищного сектора.

Ключевые слова: рынок недвижимости, сделка, квартира, стоимость, аренда.

A STUDY OF THE RESIDENTIAL REAL ESTATE MARKET IN VITEBSK

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

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

The residential real estate market is an important component of the regional economy, reflecting the population's standard of living. This article presents an analysis of the current state of the residential real estate market in the city of Vitebsk, based on statistical and market data. Key trends in price dynamics, transaction volumes, and rental rates are examined. Special attention is given to the impact of socio-economic conditions on the development of the housing sector.

Keywords: real estate market; transaction; apartment; price; rental.

ВВЕДЕНИЕ

Витебск это четвертый по численности населения город Беларуси, по состоянию на 1 января 2025 года количество жителей составило 342,7 тыс. человек [1], территория города занимает 134 квадратных километра [2]. Согласно «Генерального плана г. Витебска» разработанного УП «БелНИИПградостроительства», который предназначен для регулирования территориального развития города на период до 2035 года [3] предполагается не расширять его границы, а осваивать для жилой застройки уже имеющиеся территории повышая их качественное использование.

Таким образом в приоритете следующие направления развития Витебска: оптимизация использования существующих территорий под жилую застройку; мероприятия по реконструкции и повышению благоустройства исторической части города; модернизация действующих и создание новых промышленных объектов, уплотненное освоение свободных участков, в том числе под частную застройку, что позволит создать комфортные условия для проживания, новые рабочие места и сохранить историческую ценность города с применением современных строительных технологий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя динамику цен на квартиры в городе Витебске за период с 1 апреля 2024 по 1 февраля 2025 года, можно наблюдать тенденцию устойчивого роста стоимости 1м² жилья с небольшими колебаниями [4]. Начиная с марта прослеживается падение стоимости: март 2025 года средняя стоимость 778 USD/1м², апрель – 756 USD/1м². Если проследить динамику за аналогичный период 2024 года, то можем наблюдать рост стоимости: за март 704 USD/1м² и апрель 739 USD/1м², но в мае опять наблюдаем снижение до мартовских значений в 704 USD/1м². Таким образом мы можем наблюдать сезонные колебания с отклонением в месяц. Стоит отметить, что и в 2024 году, и в 2025 году колебания в стоимости 1м² для квартир незначительны, по сравнению с изменением количества сделок.

В начале 2025 года и в апреле наблюдается резкое уменьшение количества сделок, а стоимость 1м², остается практически неизменной, что наглядно видно на рисунке 1. Таким образом, можно говорить об устойчивом интересе к жилой недвижимости в Витебске, практически не зависящем от сезонных колебаний.

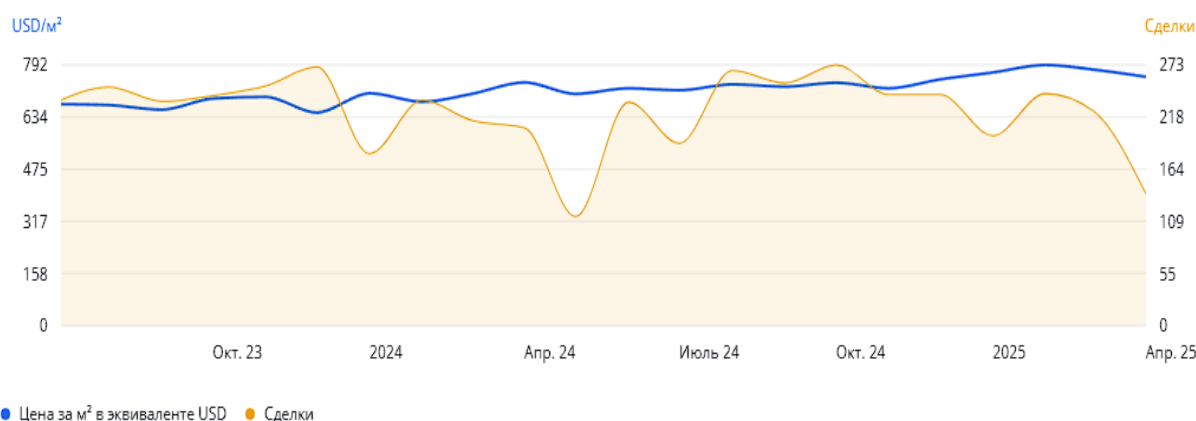


Рисунок 1. – Динамика цен и спроса на квартиры в городе Витебске в 2024 и 2025 годах [4]
Источник: собственная разработка авторов.

В целях повышения уровня жизни в городе Витебске за счет улучшения условий проживания граждан в 2024 году было построено и введено в эксплуатацию 150,4 тыс. м² жилья (рисунок 2), что на 39,2% больше по сравнению с 2023 годом (108 тыс. м²), и на 28,8% больше, чем в 2022 году (116,7 тыс. м²).

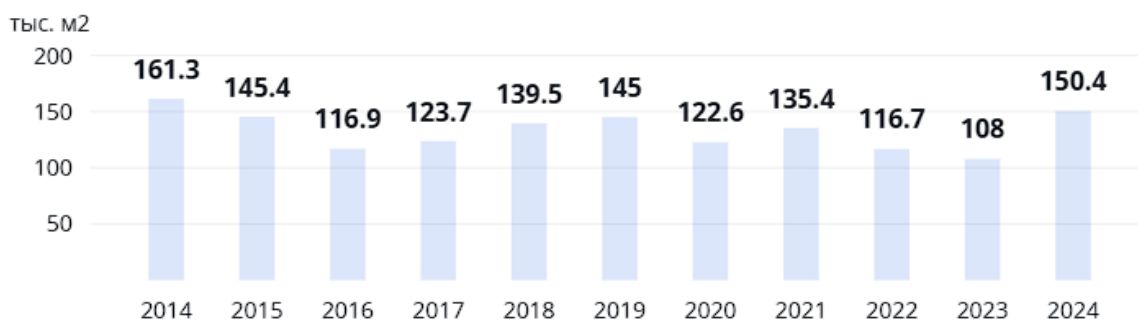


Рисунок 2. – Объемы ввода в эксплуатацию жилья с 2014 по 2024 годы, тыс. м² [4]
Источник: собственная разработка авторов.

В первую очередь бурный рост объемов ввода нового жилья связан с реализацией ряда государственных программ и законопроектов. Так, за период с января по июнь 2024 года «введено в эксплуатацию 9,1 тысячи квадратных метров арендного жилья, в том числе 5,1 тысячи квадратных метров для военнослужащих и приравненных к ним лиц, а также 18,6 тысячи квадратных метров общей площади так называемых электродомов. Построено 27 социальных квартир для детей-сирот» [5].

На фоне роста показателей строительной отрасли наблюдается развитие сферы услуг и промышленности. Начиная с 2023 года в Витебске и Витебской области активно реализуются инвестиционные проекты в промышленности в рамках программы «Один район – один проект» [6], благодаря которой появляются новые предприятия и модернизируются существующие. В 2025 году в Витебской области планируется реализовать «два проекта в станкомашиностроении, один проект в пищевой промышленности, один проект в деревообработке». Таким образом идет комплексное развитие области и города с созданием новых рабочих мест и комфортными условиями проживания. Таким образом происходит комплексное развитие Витебской области и города с созданием новых рабочих мест и созданием комфортных условий проживания.

Далее проанализируем, какие квартиры пользуются наибольшим спросом в Витебске. В марте 2024 г. в городе было продано 222 квартиры, из них: 79 однокомнатных (36%), 82 двухкомнатных (37%), 61 с тремя и более комнатами (27%) [6]. Как мы видим спросом пользуются все категории квартир, но меньшее предпочтение отдают квартирам с тремя и более комнатами, что характерно для рынка недвижимости в любой области страны. При этом в марте 2025 года средняя стоимость однокомнатной квартиры в среднем составляла 32000 USD, двухкомнатной – 41500, для трех и более комнат 51500 USD [7]. Стоит отметить, что сделки осуществляются преимущественно со вторичной недвижимостью на долю новостроек в январе 2025 года, прошлось порядка 4% от всех сделок, что, исходя из социальной направленности возводимого жилья является закономерностью [8].

Таким образом, на рынке купли-продажи жилья в Витебске в марте 2024 года равномерно распределён спрос между всеми типами квартир, однако наибольший объём сделок приходится на однокомнатные и двухкомнатные варианты. Средняя стоимость однокомнатных квартир (32 000 USD) значительно ниже цен на трёхкомнатные (51 500 USD), что иллюстрирует классическую зависимость между площадью жилья и его стоимостью.

По данным интернет-портала GoHome, на 20 апреля 2025 года в Витебске предлагалось в аренду 25 квартир, из них: 11 однокомнатных — по цене от 315 до 1028 руб./мес., 9 двухкомнатных — от 450 до 1486 руб./мес., 4 трёхкомнатных — от 600 до 1486 руб./мес., и одна четырёхкомнатная — за 1516 руб./мес. [9]. Как мы видим доля арендного жилья незначительна, а минимальное и максимальное значение арендных ставок отличается в 2 и более раза, что обусловлено в первую очередь состоянием квартиры, ее площадью, расстоянием до центра, а также наличием мебели и техники. Стоит отметить, что квартиры преимущественно сдаются по среднерыночным ценам (рисунок 3), а предложения с максимальной арендной ставкой встречаются крайне редко.

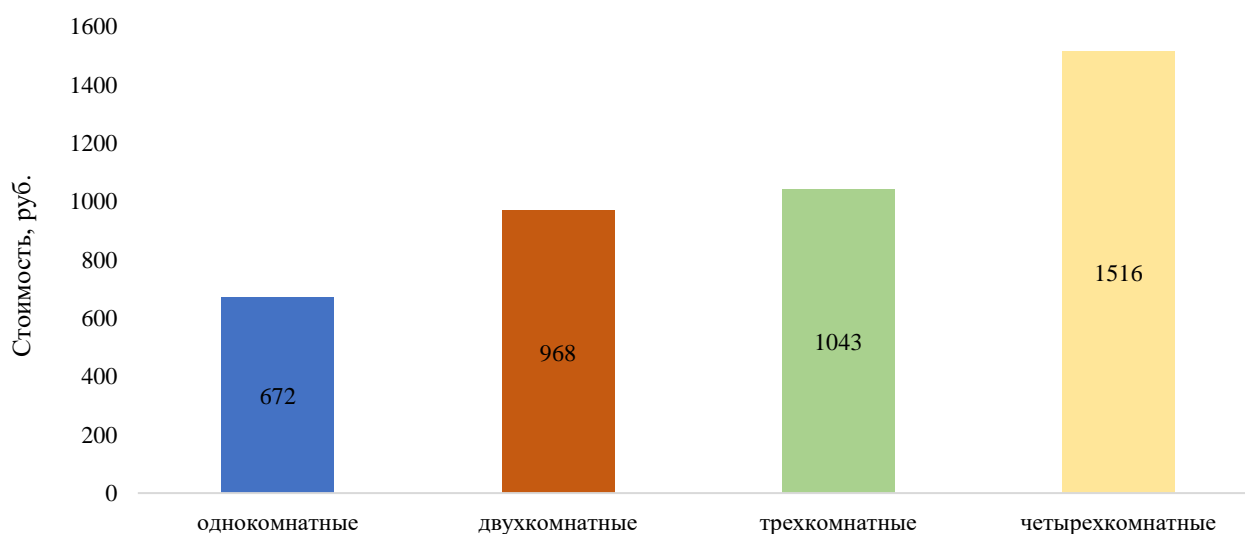


Рисунок 2. – Средняя стоимость аренды квартир в Витебске по состоянию на 20 апреля 2025 года

Источник: собственная разработка авторов по материалам [9]

Такое состояние дел на арендном рынке недвижимости свидетельствует о сбалансированности спроса и предложения, а также указывает на невысокую инвестиционную активность в данном секторе.

ВЫВОДЫ

Город Витебск является крупным региональным центром с устойчивым спросом на жилье, особенно в сегменте двухкомнатных и однокомнатных квартир. Цены на жилье демонстрируют незначительные сезонные колебания, однако в целом сохраняется тренд на рост даже не смотря на повышение «ставок по ипотечным кредитам – до **18,18%** для обычных граждан и **16%** для нуждающихся в улучшении жилищных условий» [10] в начале 2025 года.

Объем ввода нового жилья в 2024 году значительно увеличился по сравнению с предыдущими годами, что связано с реализацией государственных программ и строительством социального жилья. На арендном рынке преобладают сделки со вторичным жилым фондом, что свидетельствует о высоком потенциале развития сегмента новостроек и необходимости стимулирования инвестиционной активности в данном направлении.

Таким образом, Витебск представляет собой перспективный и динамично развивающийся город, который, благодаря государственной поддержке, модернизации промышленного сектора и развитию инфраструктуры, становится всё более привлекательным как для инвесторов, так и для различных социальных групп населения. Особенно город заинтересован в молодых специалистах рабочих профессий и предлагает им не только профессиональный рост, но и доступное жилье [11].

ЛИТЕРАТУРА

1. World Population Review. Города Беларуси по численности населения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://worldpopulationreview.com/cities/belarus>. – Дата доступа: 07.04.2025.
2. Топ-10 самых больших городов Беларуси по площади [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vitri.by/top-10-samyh-bolshih-gorodov-belarusi-po-ploshhadi>. – Дата доступа: 07.04.2025.
3. Витебск будет расти внутрь [Электронный ресурс] // Профсоюзы Витебщины. – Режим доступа: <https://vitebsk.1prof.by/news/%F0%9F%94%B9-vitebsk-budet-rasti-vnutr/>. – Дата доступа: 07.04.2025.
4. Статистика рынка недвижимости Витебской области [Электронный ресурс] // Realt.by. – Режим доступа: <https://realt.by/vitebsk-region/statistics/>. – Дата доступа: 20.04.2025.
5. В январе–июне 2024 года в Витебской области введено в эксплуатацию 137 тысяч квадратных метров жилья [Электронный ресурс] // Витебские вести. – Режим доступа: https://www.vitbichi.by/news/obshchestvo/v_yanvare_iyune_2024_goda_v_vitebskoy_oblasti_vvedeno_v_ekspluatatsiyu_137_tysyach_kvadratnykh_metro/?utm_source=chatgpt.com. – Дата доступа: 07.04.2025.
6. Четыре крупных инвестпроекта реализуют в Витебской области в 2025 году [Электронный ресурс] // Официальный сайт Республики Беларусь. – Режим доступа: https://www.belarus.by/ru/business/business-news/chetyre-krupnyh-investproekta-realizujut-v-vitebskoj-oblasti-v-2025-godu_i_175243.html. – Дата доступа: 07.04.2025.
7. Анализ цен на жильё в Витебске, Полоцке и Новополоцке в марте 2025 года [Электронный ресурс] // С-ENS. – Режим доступа: https://c-ens.by/analytics/analiz-cen-na-zhiljo-v-vitebske-polocke-i-novopolocke-v-marte-2025-goda/?utm_source=chatgpt.com. – Дата доступа: 20.04.2025.

8. Аналитика рынка недвижимости Витебска за январь 2025 года [Электронный ресурс] // Wikidom.by. – Режим доступа: <https://wikidom.by/blog/analitika-rynka-nedvizhimosti-vitebska-za-yanvar-2025-goda-21205-p/>. – Дата доступа: 07.04.2025.
9. Продажа квартир в Витебске [Электронный ресурс] // GoHome.by. – Режим доступа: <https://gohome.by/sale/flat/vitebsk-realty>. – Дата доступа: 20.04.2025.
10. Белорусская недвижимость – 2025: прогноз рынка, вызовы ипотеки и новые горизонты инвестиций [Электронный ресурс] // Долевое.by. – Режим доступа: <https://www.dolevoe.by/article/article-all/stat-i-o-rynkie-niedvizhimosti/news-market/bieloruskaia-niedvizhimost-2025-proghnoz-rynka-vyzovy-ipotieki-i-novyie-ghorizonty-inviestitsii-1919.html>. – Дата доступа: 07.04.2025.
11. Рынок труда Витебска [Электронный ресурс] // Витебский комитет по труду. – Режим доступа: https://vitkomtrud.gov.by/page/rinok-tuda?utm_source=chatgpt.com. – Дата доступа: 07.04.2025.

REFERENCES

1. World Population Review. Cities of Belarus by population [Electronic resource]. - Access mode: <https://worldpopulationreview.com/cities/belarus>. - Access date: 04/07/2025.
2. Top 10 largest cities in Belarus by area [Electronic resource]. - Access mode: <https://vitrini.by/top-10-samyh-bolshih-gorodov-belarusi-po-ploshhadi>. - Access date: 04/07/2025.
3. Vitebsk will grow inward [Electronic resource] // Trade unions of the Vitebsk region. - Access mode: <https://vitebsk.1prof.by/news/%F0%9F%94%B9-vitebsk-budet-rasti-vnutr/>. - Access date: 04/07/2025.
4. Statistics of the real estate market of the Vitebsk region [Electronic resource] // Realt.by. - Access mode: <https://realt.by/vitebsk-region/statistics/>. - Access date: 20.04.2025.
5. In January-June 2024, 137 thousand square meters of housing were commissioned in the Vitebsk region [Electronic resource] // Vitebsk Vesti. - Access mode: https://www.vitbichi.by/news/obshchestvo/v_yanvare_iyune_2024_goda_v_vitebskoy_oblasti_vveden_o_v_ekspluatatsiyu_137_tysyach_kvadratnykh_metro/?utm_source=chatgpt.com. - Access date: 07.04.2025.
6. Four major investment projects will be implemented in the Vitebsk region in 2025 [Electronic resource] // Official website of the Republic of Belarus. - Access mode: https://www.belarus.by/ru/business/business-news/chetyre-krupnyx-investproekta-realizujut-v-vitebskoj-oblasti-v-2025-godu_i_175243.html. - Access date: 04/07/2025.
7. Analysis of housing prices in Vitebsk, Polotsk and Novopolotsk in March 2025 [Electronic resource] // C-ENS. – Access mode: https://c-ens.by/analytics/analiz-cen-na-zhiljo-v-vitebske-polocke-i-novopolocke-v-marte-2025-goda/?utm_source=chatgpt.com. – Access date: 20.04.2025.
8. Analytics of the Vitebsk real estate market for January 2025 [Electronic resource] // Wikidom.by. – Access mode: <https://wikidom.by/blog/analitika-rynka-nedvizhimosti-vitebska-za-yanvar-2025-goda-21205-p/>. – Access date: 07.04.2025.
9. Sale of apartments in Vitebsk [Electronic resource] // GoHome.by. – Access mode: <https://gohome.by/sale/flat/vitebsk-realty>. – Date of access: 20.04.2025.
10. Belarusian real estate – 2025: market forecast, mortgage challenges and new investment horizons [Electronic resource] // Dolevoe.by. – Mode of access: <https://www.dolevoe.by/article/article-all/stat-i-o-rynkie-niedvizhimosti/news-market/bieloruskaia-niedvizhimost-2025-proghnoz-rynka-vyzovy-ipotieki-i-novyie-ghorizonty-inviestitsii-1919.html>. – Date of access: 07.04.2025.
11. Vitebsk labor market [Electronic resource] // Vitebsk Labor Committee. – Mode of access: https://vitkomtrud.gov.by/page/rinok-tuda?utm_source=chatgpt.com. – Access date: 04/07/2025.

ВИДЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: РЕКОНСТРУКЦИЯ И МОДЕРНИЗАЦИЯ

ЧЕРНАЯ Е.А.¹, ГОЛУБОВА О.С.²

¹ магистрант кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью» специальности 7-06-0718-01 «Инженерный бизнес»

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

В работе рассмотрены экономические аспекты двух видов строительной деятельности: реконструкции и модернизации. Выявлены отличительные черты в целеполагании, причинах, вызывающих необходимость выполнения строительно-монтажных работ и результатах строительной деятельности. Акцент сделан на экономические аспекты этих видов строительной деятельности. Сделан вывод о том, что каждый вид строительной деятельности имеет специфику ценообразования на строительные и проектно-изыскательские работы.

Ключевые слова: строительная деятельность, реконструкция, модернизация, экономические аспекты реконструкции, экономические аспекты модернизации.

TYPES OF CONSTRUCTION ACTIVITIES: RECONSTRUCTION AND MODERNIZATION

E.A. CHERNAYA¹, V.S. HOLUBAVA²

¹ master's student of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

specialty 7-06-0718-01 «Engineering business»

² PhD in Economics, associate professor, Head of the Department
«Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The paper examines the economic aspects of two types of construction activities: reconstruction and modernization. Distinctive features in goal setting, reasons for the need to perform construction and installation work and the results of construction activities are identified. The emphasis is placed on the economic aspects of these types of construction activities. It is concluded that each type of construction activity has specific pricing for construction and design and survey work.

Key words: construction activities, reconstruction, modernization, economic aspects of reconstruction, economic aspects of modernization.

ВВЕДЕНИЕ

Реконструкция и модернизация – два вида строительной деятельности, отражающие экономическую трансформацию объектов недвижимости. Роль и значение реконструкции и модернизации для обновления объектов недвижимости, их связь с инновациями и научно-техническим прогрессом раскрыты в трудах А. С. Страхова, В. А. Унежева [1], К. П. Грабового, С. В. Леванова [2], М. С. Оборина [3], О. В. Дьяковой, А. В. Александрии, А. В. Щуся [4], И. М. Царенковой [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

22 июля 2023 г. опубликован Кодекс Республики Беларусь об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности от 17 июля 2023 г. № 289-З (далее – Кодекс) [6], основные положения которого вступили в силу 23 июля 2024 г. Именно кодекс, как основополагающий документ, устанавливающий все основные составляющие строительной деятельности, дает определения терминам, используемым в строительстве, в том числе определения терминов «реконструкция» и «модернизация». Отличительные черты реконструкции и модернизации раскрывает инструкция о порядке определения вида строительной деятельности и наименования объекта строительства [7].

Стоит отметить, что до принятия Кодекса Республики Беларусь об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности согласно Закона об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности модернизация рассматривалась как разновидность реконструкции.

Сравнительная характеристика реконструкции и модернизации, как двух самостоятельных видов строительной деятельности приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Сравнительная характеристика реконструкции и модернизации объектов недвижимости

Характеристика	Модернизация	Реконструкция
Определение		
Цель строительной деятельности	приведение эксплуатационных показателей к уровню обязательных для соблюдения требований технических нормативных правовых актов.	потребность в объекте, имеющем другие характеристики
Причины, вызвавшие необходимость выполнения строительных работ	моральное устаревание здания, его частей и (или) элементов	необходимость изменения основных технико-экономических показателей и параметров здания
Итоговое состояние объекта	повышение потребительских качеств объектов, инженерных и транспортных коммуникаций, их частей и (или) элементов	использование объекта по новому назначению
Особенности определения стоимости строительства		
Особенности определения стоимости проектно-изыскательских работ		

Источник: собственная разработка на основании [6, 7].

При осуществлении реконструкции с изменением функционального назначения капитального строения в наименовании объектов строительства должно указываться действующее функциональное назначение здания и назначение после проведения реконструкции.

ВЫВОДЫ

В целом можно сделать вывод, что понятия реконструкции и модернизации, несмотря на кажущееся сходство в применении строительных и монтажных работ, имеют принципиальные различия, проявляющиеся в масштабе изменений, целях и конечном результате. Реконструкция, как правило, фокусируется на перестройке существующего объекта недвижимости, создавая новый объект, обладающий иными свойствами, характеристиками и, как следствие, объемно-планировочными и технико-экономическими показателями. Это полная переработка объекта, затрагивающая, зачастую, несущие конструкции, инженерные сети и планировку. Цель модернизации – улучшить, привести объект недвижимости к новым технико-экономическим показателям, продлить его срок службы здания, повысить его безопасность, улучшить энергоэффективность или адаптировать под возросшие потребительские требования.

Принятие решения о проведении реконструкции или модернизации применительно к существующему объекту недвижимости является обязанностью заказчика. И с точки зрения экономики строительства для каждого вида деятельности присутствуют свои особенности определения стоимости строительных и проектно-изыскательских работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Страхова, А. С. Инновационные технологии в строительстве как ресурс экономического развития и фактор модернизации экономики строительства / А. С. Страхова, В. А. Унежева // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2016. – № 6. – С. 263-272. – EDN VWZDUX.
2. Грабовый, К. П. Характерные подходы по осуществлению строительного-технического исследования в отношении объектов строительства, реконструкции, модернизации, технического перевооружения и капитального ремонта в современных условиях / К. П. Грабовый, С. В. Леванов // Недвижимость: экономика, управление. – 2019. – № 2. – С. 84-91. – EDN EQTLJP.
3. Оборин, М. С. Инновации как фактор развития строительства / М. С. Оборин // Экономика строительства и природопользования. – 2020. – № 1(74). – С. 56-63. – DOI 10.37279/2519-4453-2020-1-56-63. – EDN QXYFOS.
4. Дьякова, О. В. Традиционные и современные способы организации строительства в рамках развития подходов к управлению строительным производством / О. В. Дьякова, А. В. Александрия, А. В. Щусь // Век качества. – 2020. – № 1. – С. 81-95. – EDN BFHQJA.
5. Царенкова, И. М. Теоретическое обоснование необходимости модернизации автодорожной инфраструктуры / И. М. Царенкова // Горизонты экономики. – 2021. – № 4(63). – С. 55-60. – EDN UQJOLL.
6. Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности: Кодекс Республики Беларусь 17 июля 2023 г. № 289-З // iLex [Электронный ресурс]: ООО «ЮрСпектр», – Минск, 2024.
7. Об утверждении Инструкции о порядке определения вида строительной деятельности и наименования объекта строительства: пост. Мин-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь 30 июня 2022 г. № 66 // iLex [Электронный ресурс]: ООО «ЮрСпектр», – Минск, 2024.

REFERENCES

1. Strakhova, A. S. Innovative technologies in construction as a resource for economic development and a factor in the modernization of the construction economy / A. S. Strakhova, V. A. Unezheva // Bulletin of the Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. - 2016. - No. 6. - P. 263-272. - EDN VWZDUX.
2. Grabovyi, K. P. Characteristic approaches to the implementation of construction and technical research in relation to construction projects, reconstruction, modernization, technical re-equipment and major repairs in modern conditions / K. P. Grabovyi, S. V. Levanov // Real Estate: Economics,

Management. - 2019. - No. 2. - P. 84-91. - EDN EQTLJP.

3. Oborin, M. S. Innovations as a factor in construction development / M. S. Oborin // Economics of construction and nature management. – 2020. – No. 1(74). – P. 56-63. – DOI 10.37279/2519-4453-2020-1-56-63. – EDN QXYFOS.

4. Dyakova, O. V. Traditional and modern methods of organizing construction in the framework of the development of approaches to construction production management / O. V. Dyakova, A. V. Alexandria, A. V. Shchus // The Century of Quality. – 2020. – No. 1. – P. 81-95. – EDN BFHQJA.

5. Tsarenkova, I. M. Theoretical justification for the need to modernize road infrastructure / I. M. Tsarenkova // Horizons of Economics. – 2021. – No. 4(63). – P. 55-60. – EDN UQJOLL.

6. On architectural, urban planning and construction activities: Code of the Republic of Belarus of July 17, 2023 No. 289-Z // ilex [Electronic resource]: OOO YurSpektr, – Minsk, 2024.

7. On approval of the Instruction on the procedure for determining the type of construction activity and the name of the construction object: Resolution of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic of Belarus of June 30, 2022 No. 66 // ilex [Electronic resource]: OOO YurSpektr, – Minsk, 2024.

НОВЫЙ ВЗЛЯД НА СТАРЫЙ ДОМ

Е.А. ЧЁРНАЯ¹, Д.И. ИВАНЧИК², Я.В. СКОРОХОДОВА³

¹ассистент кафедры «Экономика, организация
строительства и управление недвижимостью»

²студент специальности 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»

³студент специальности 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В данной статье рассматриваются возможности и особенности надстройки мансарды в жилых малоэтажных домах в рамках проведения капитального ремонта. Рассматриваются возможные риски и пути их минимизации, а также производится оценка экономической эффективности данного проекта.

Ключевые слова: реконструкция, капитальный ремонт, надстройка мансард, жилой фонд

A NEW LOOK AT THE OLD HOUSE

E.A. CHERNAYA¹, D.I. IVANCHIK², Y.V. SKOROKHODOVA³

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

²Student of the specialty 1-70 02 02 "Real Estate Expertise and Management"

³Student of the specialty 1-70 02 02 "Real Estate Expertise and Management"

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

This article examines the features of the attic extension, describes possible risks and their solutions, and also calculates the profitability of the project and the expected profit.

Key words: Reconstruction, major repairs, attic additions, old housing stock.

ВВЕДЕНИЕ

В январе 2025 года Президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко подписал Указ № 31, провозгласивший 2025–2029 годы «пятилеткой качества» [1]. Этот нормативный документ охватывает все сферы жизнедеятельности государства и общества, в том числе и жилищную политику основным направлением которой является повышение качества жизни населения.

Для исполнения Указ № 31 Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь разработало «Концепцию государственной жилищной политики до 2030 года», утвержденную постановлением Совета Министров № 144 от 7 марта 2025 года. [2]. Одним из основных направлений данной концепции является реновация жилого фонда, предусматривающая или капитальный ремонт в случае возможности восстановления функциональных и технических характеристик здания с оптимальными затратами или снос старых жилых зданий с последующим строительством новых. В своей работе мы хотим рассмотреть целесообразность осуществления альтернативного варианта – реконструкция жилых малоэтажных домов с надстройкой мансардных этажей вместо капитального ремонта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Объектом исследования является жилой многоквартирный дом по адресу: г. Минск ул. К. Чорного, д. 11, находящийся в ведомстве ЖКХ «Первомайского района» и включенный в Перспективную программу капитального ремонта жилищного фонда на 2021 – 2025 годы. Согласно проектно-сметной документации для данного жилого многоквартирного дома предусматривается обустройство мансардного этажа площадью 425 м².

Финансово-экономические показатели для оценки эффективности проекта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные финансово-экономические данные и сведения о капитальном ремонте и реновации с надстройкой мансарды

Показатели	Виды строительных работ	
	Капитальный ремонт	Реконструкция с надстройкой мансарды
Сроки выполнения	1 год	3 года (1,3 года проведение ремонтных работ во всем доме и 1,7 года надстройка мансардных этажей)
Условие для реализации	план проведения капитального ремонта (согласие жильцов не требуется)	согласие большинства жильцов
Площадь выполнения работ	1275 кв. м.	1275 кв. м. основная часть жилого дома+ +425 кв. м. (мансардный этаж)

Примечание – Источник: собственная разработка

Таким образом основной проблемой для реализации надстройки мансарды является получение согласия жильцов дома с учетом того, что продолжительность строительных работ значительно увеличится. По результатам опроса жителей дома 77% жильцов согласны на проведение реконструкции с надстройкой мансардных этажей, что составляет значительно больше законодательно установленных 50 % [3]. Результаты опроса по согласию на проведение реконструкции с надстройкой мансардных этажей среди жильцов рассматриваемого дома с разделением на возрастные группы представлены на рисунке 1.

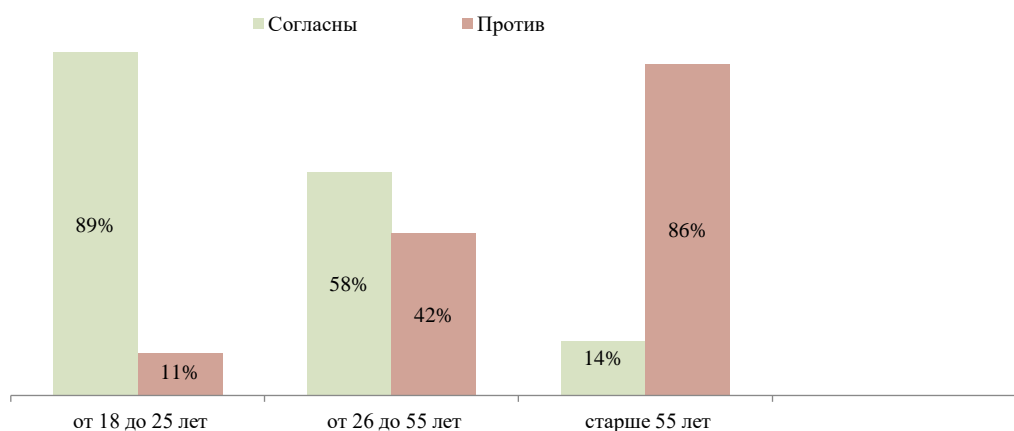


Рисунок 1. – Данные результата опроса жителей дома ул. К. Чорного, д. 11 относительно проведения реконструкции с надстройкой мансардных этажей

Примечание – Источник: собственная разработка

Как мы видим наибольший процент жителей согласных на поведение реконструкции — это молодежь (люди в возрасте от 18 до 25 лет), а наименьший процент согласных среди людей старшего возраста (старше 55 лет). Такую статистику можно обосновать психологическими аспектами. Молодые люди как правило обладают высокой степенью адаптивности и позитивным восприятием изменений, что делает их открытыми к восприятию перемен, инноваций и обновления окружающей среды. Старшее поколение чаще демонстрирует консерватизм и настороженность по отношению к изменениям желая так как желает оградить себя от рисков и сохранить привычные условия жизни.

Анализ рисков связанные с проведением надстройки мансардных этажей представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Возможные риски проекта
Примечание – Источник: собственная разработка

К наиболее вероятным рискам, связанным с проведением надстройки мансардных этажей, можно отнести риск роста цены на сырье и материалы и роста уровня инфляции (28%), затем идет риск выполнения работ ненадлежащего качества (27%) и другие риски (20%). Таким образом основная часть рисков связана с инфляционными процессами и недобросовестностью подрядчика. Поэтому следует уделять особое внимание выбору подрядной организации (оценить её деловую репутацию, опыт, обеспеченность кадрами и основными техническими средствами, наличие необходимых разрешительных документов), а также обеспечить прозрачность всех этапов строительных работ и усилить контроль за исполнением договорных обязательств.

Следует отметить, что основную нагрузку в части минимизации рисков берет на себя частный партнер, который станет собственником «надстроенных» метров и сможет их в последствии продать. Таким образом частный партнер непосредственно заинтересован в быстром и качественном выполнении работ и берет на себя контроль за качеством и сроками выполнения проектных и строительных работ, соблюдением сроков и объемов поставок материалов, а также оказывает финансовую поддержку проекта согласно Закона Республики Беларусь от 30 декабря 2015 г. № 345-З «О государственно-частном партнёрстве» [9].

После возведения мансардного этажа получится 8 квартир общей площадью 425 кв.м.. Спрогнозировать продажу квартир достаточно сложно, однако можно распределить доходы условными частями на протяжении 3 лет. В первых два года планируется реализовать 3 квартиры общей площадью 318,75 кв.м., в третьем году – оставшиеся 2 общей площадью 106,25 кв.м.

По данным анализа рынка недвижимости Первомайского района г. Минска на 1 января 2025 года стоимость 1 кв. метра составила 1590 USD [4], осуществлять продажу квартир на

мансардном этаже планирует по 1500 USD за 1 кв. метр. Данные относительно величины ожидаемого дохода от проекта по годам представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Ожидаемые доходы от проекта

Год реализации проекта	Сумма дохода, USD	Сумма дохода, тыс. руб.
2025		-
2026		-
2027		-
2028		-
2029		763,2
2030		763,2
2031		508,8
Итого:		2 035,2

Примечание – Источник: собственная разработка

Согласно проектно-сметной документации затраты на реализацию проекта составляют 1 830 тыс. бел. руб. Частный партнер согласен вложить в проект 1600 тыс. бел. руб. Получается, что на осуществление реконструкции с надстройкой мансардного этажа будет потрачено бюджетных средства в размере 230 тыс. бел. руб. Так же стоит отметить, что как правило «то количество средств, которое насобирали граждане – это порядка 40% от того плана ремонта, который запланирован в текущем году. Остальные 60% выделяются из бюджета» [5].

Прибыль от реализации всех квартир, согласно проведенным расчетам, составит 2 035 тыс. бел. руб. (табл. 2), а стоимость за 1 кв. метр при продажах квартир по адресу г. Минск ул. К.Чорного д. 11 составил с учетом норм Постановления Минэкономики Республики Беларусь «О проектах государственно-частного партнерства» от 27.07.2016 г. №49 был произведен расчет проекта на инвестиционную привлекательность. Так чистая приведенная стоимость проекта составила 440 тыс. бел. руб., уровень рентабельности по проекту положительны. Данные расчета показали, что проект привлекателен для частного партнера.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования показали, что данный проект экономически целесообразен при привлечении частного партнера, который позволит минимизировать риски и окажет финансовую помощь проекту в обмен на будущие метры. Однако, следует отметить, что при осуществлении реконструкции с надстройкой мансардных этажей необходимо учитывать в первую очередь учитывать техническую возможность реализации проекта и только потом экономическую эффективность.

Таким образом реконструкция с надстройкой мансардных этажей может рассматриваться как альтернативный и экономически целесообразный вариант по сравнению с капитальным ремонтом и сносом зданий, а использование механизма государственно-частного партнерства в данной сфере является эффективным инструментом модернизации жилого фонда, снижая нагрузку на государственный бюджет и повышая качество городской инфраструктуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Былым, Е.С. Финансовое стимулирование государственно-частного партнерства в инвестиционном комплексе: дис. ... канд. эк. наук: 08.00.10 / Е. С. Былым. – М.: РУДН, 2015. – 258 л. 1. Bylym, E.S. Financial incentives for public-private partnership in the investment complex: dis. ... Cand. of Economics: 08.00.10 / E. S. Bylym. – М.: RUDN, 2015. - 258 p.
2. Рожкова, С. А. Использование мирового опыта государственно-частного партнерства в России / С. А. Рожкова // ЭКО: Всероссийский экономический журнал. – 2018. – № 2. – С. 104-111.

3. Дерябина, М. А. Государственно-частное партнерство: теория и практика / М. А. Дерябина // Вопросы экономики. – 2008. – № 8. – С. 61-77.
4. Практическое руководство по вопросам эффективного управления в сфере государственно-частного партнерства / Европейская экономическая комиссия; Организация объединенных наций. – Нью-Йорк – Женева: ООН, 2018.
5. Сазонов, В. Е. Преимущества, недостатки и риски государственно-частного партнерства / В. Е. Сазонов // Вестник РУДН. – 2012. – № 3. – С. 99-108.
6. Progressing the Waterview Connection as a Public Private Partnership [Electronic resource] // Report of the Waterview Connection Procurement Steering Group Mode of access: <http://www.treasury.govt.nz>. – Date of access: 20.09.2023.
7. Лихачев, В. Н., Практический анализ современных государственно-частного партнерства в зарубежных странах, или как реализовать ГЧП в России / В. Н. Лихачев и др. // Издание совета федерации. – М.: Коллектив авторов, 2019. – 130 с.
8. Нехай, А. А. Проблемы реализации проектов государственно-частного партнёрства в секторе жилищно-коммунальных услуг в Республике Беларусь / А. А. Нехай // Флагман науки: научный журнал. – 2023. – № 10(10). – С. 28-32.
9. Министерство экономики Республики Беларусь [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://economy.gov.by/>. – Дата доступа: 14.08.2023.
10. Концепция совершенствования и развития жилищно-коммунального хозяйства до 2025 года / Совет Министров Республики Беларусь. – Минск. – 2017. – 12 с.
11. Теоретико-прикладные перспективы правового обеспечения развития экономики: материалы междунар. науч.-практ. круглого стола, Минск, 21 окт. 2021 г. В 2 ч. Ч. 2 / Белорус. гос. ун-т; редкол.: Н. Л. Бондаренко (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2021. – С. 109-113.
12. Нехай, А. А. Опыт государственно-частного партнерства в секторе жилищно-коммунального хозяйства / А. А. Нехай // Сборник статей студентов Академии управления при президенте Республики Беларусь, Минск, 2023. – С. 102-106.

REFERENCES

1. Bylym, E.S. Financial incentives for public-private partnership in the investment complex: dis... Cand. of Economics: 08.00.10 / E. S. Bylym. - М.: RUDN, 2015. - 258 p.
2. Rozhkova, S. A. Using global experience of public-private partnership in Russia / S. A. Rozhkova // ECO: All-Russian Economic Journal. - 2018. - No. 2. - P. 104-111.
3. Deryabina, M. A. Public-private partnership: theory and practice / M. A. Deryabina // Questions of Economics. - 2008. - No. 8. - P. 61-77.
4. Practical guide to effective management in the field of public-private partnerships / Economic Commission for Europe; United Nations. - New York - Geneva: UN, 2018.
5. Sazonov, V. E. Advantages, Disadvantages and Risks of Public-Private Partnerships / V. E. Sazonov // Bulletin of RUDN. - 2012. - No. 3. - P. 99-108.
6. Progressing the Waterview Connection as a Public Private Partnership [Electronic resource] // Report of the Waterview Connection Procurement Steering Group Mode of access: <http://www.treasury.govt.nz>. - Date of access: 20.09.2023.
7. Likhachev, V. N., Practical analysis of modern mechanisms of public-private partnerships in foreign countries, or how to implement PPP in Russia / V. N. Likhachev et al. // Publication of the Federation Council. - М.: Collective of authors, 2019. -- 130 p.
8. Nekhay, A. A. Problems of implementing public-private partnership projects in the housing and communal services sector in the Republic of Bedlarus / A. A. Nekhay // Flagship of Science: scientific journal. - 2023. - No. 10 (10). - P. 28-32.
9. Ministry of Economy of the Republic of Belarus [Electronic resource]: - Access mode: <https://economy.gov.by/>. - Access date: 08/14/2023.
10. Concept of improvement and development of housing and communal services until 2025 / Council of Ministers of the Republic of Belarus. - Minsk. - 2017. - 12 p.

11. Theoretical and applied prospects of legal support for economic development: materials of the international. scientific and practical round table, Minsk, October 21, 2021. In 2 parts. Part 2 / Belarusian state University; editorial board: N. L. Bondarenko (editor-in-chief) [et al.]. - Minsk: BSU, 2021. - Pp. 109-113.

12. Nekhay, A. A. Experience of public-private partnership in the housing and utilities sector / A. A. Nekhay // Collection of articles by students of the Academy of Public Administration under the President of the Republic of Belarus, Minsk, 2023. - P. 102-106.

ЦИФРОВОЙ ГОРОД – КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ

А.Д.ЩЕРБО¹, А.А. ЯКОВЛЕВ²

¹студент специальности 7-07-0732-03 «Строительство транспортных коммуникаций
Мосты, транспортные тоннели и метрополитены» группа 11404220

² старший преподаватель кафедры «Мосты и тоннели»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Цифровой город – город будущего. Благодаря развитию современных технологий и появлению новых машин и механизмов, это позволяет активно развивать направление подземного городского пространства. В работе отображены все этапы создания цифровой модели с применением BIM-технологий. Созданная многоуровневая транспортная развязка, совмещённая с подземным многофункциональным комплексом, соединённой подземной системой автодорожных тоннелей. Подземная транспортная развязка состоит из 4 уровней, это решение является перспективным развитием подземной городской системы транспорта и её внедрение положительно влияет на имидж города и уменьшает загруженность наземной части автодорожной системы города.

Ключевые слова: цифровой город, тоннель, многофункциональный комплекс, метрополитен, транспортная развязка, BIM-технологии.

DIGITAL CITY – A DESIGN CONCEPT USING BIM-TECHNOLOGIES

A.D. SHCHERBA¹, A.A. YAKOVLEV²

¹ student of specialty 7-07-0732-03 "Construction of transport communications
Bridges, transport tunnels and subways"
Group 11404220

² Senior lecturer at the Department of Bridges and Tunnels
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

The digital city is the city of the future. Thanks to the development of modern technologies and the emergence of new machines and mechanisms, this allows us to actively develop the direction of underground urban space. The work shows all the stages of creating a digital model using BIM technologies. A multi-level transport interchange has been created, combined with an underground multifunctional complex connected by an underground system of road tunnels. The underground transport interchange consists of 4 levels, this solution is a promising development of the underground urban transport system and its implementation has a positive effect on the image of the city and reduces congestion on the ground part of the city's road system.

Keywords: digital city, tunnel, multifunctional complex, subway, transport interchange, BIM technologies.

ВВЕДЕНИЕ

Цифровой город – город будущего, в котором можно все процессы автоматизированы и управляются с помощью цифровых технологий.

Актуальность цифрового города заключается в отсутствии традиционных структур управления, оптимизации работ, все задачи решаются с помощью компьютерных систем.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В данной работе отображены все этапы создания модели транспортной развязки, которая является малой частью цифрового города, на основе был выбран г. Могилёв, с целью разгрузки существующего проблемного надземного перекрестка ул. Ленинской и проспекта Мира (рисунок 1).

С применением BIM-технологий запроектируем многоуровневую транспортную развязку, совмещённую с подземным многофункциональным комплексом, соединенной подземной системой автодорожных тоннелей. Также для разгрузки наземного пассажирского транспорта запроектируем в многофункциональном комплексе станцию метрополитена глубокого заложения, что положительно повлияет на инфраструктуру города.

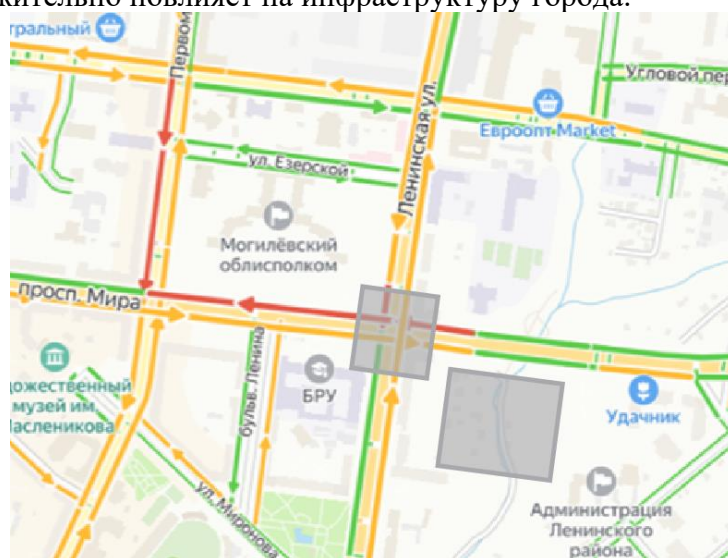


Рисунок 1 Дорожная ситуация в час пик г. Могилев.

Проектирование данного комплекса в существующей застройке является одной из глобальных проблем проекта. (рисунок 2).

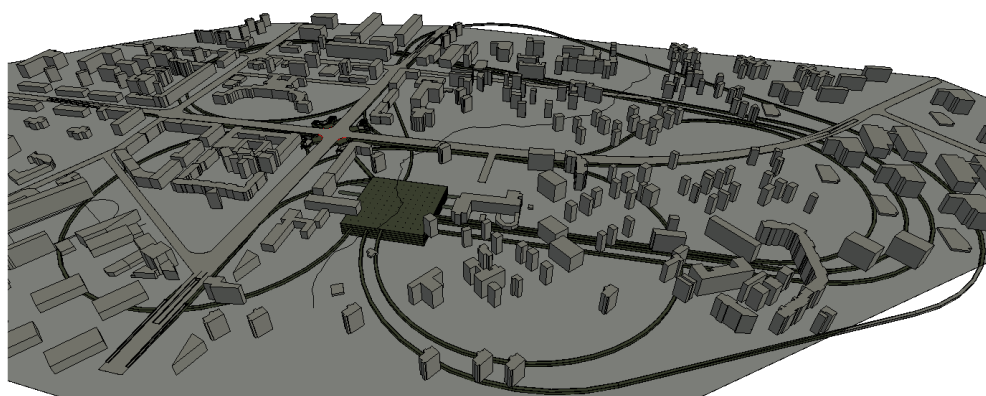


Рисунок 2 Генплан местности

Соединение станции с многофункциональным комплексом позволяет уменьшить строительную площадку, избежать перекрытия движения на основных магистралях города и уменьшения вибрации от поездов метрополитена на существующую застройку, за счёт глубокого заложения станции метрополитена (рисунок 3, 4, 5).



Рисунок 3 Внутренняя конструкция станции метрополитена.

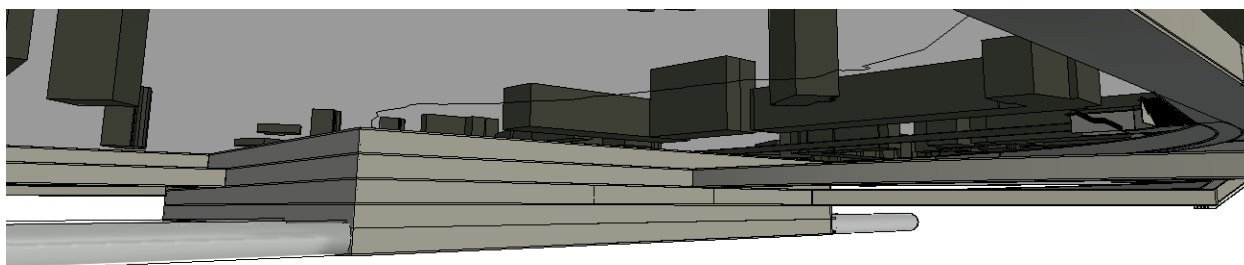


Рисунок 4 Подземная конструкция станции метрополитена.

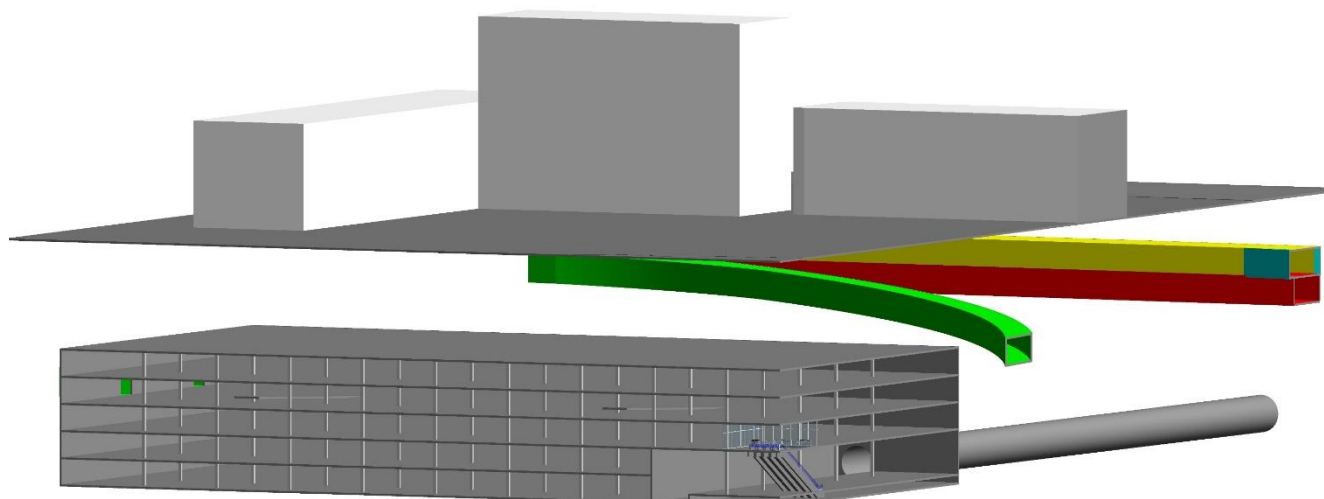


Рисунок 5 – Аксонометрия подземного комплекса, совмещённого со станцией метро

Подземная транспортная развязка состоит из 4 уровней (рисунок 4, 6):

- На первом уровне существующий наземный перекресток.
- На втором уровне подземный пешеходный переход с входом на станцию метрополитена и в многофункциональный комплекс.
- На третьем уровне подземный прямолинейный автомобильный тоннель, который позволяет быстро проезжать загруженный наземный перекресток в одном направлении.

- На четвёртом уровне подземный автомобильный перекресток с тоннелями в и из паркинга многофункционального комплекса (рисунок 7).

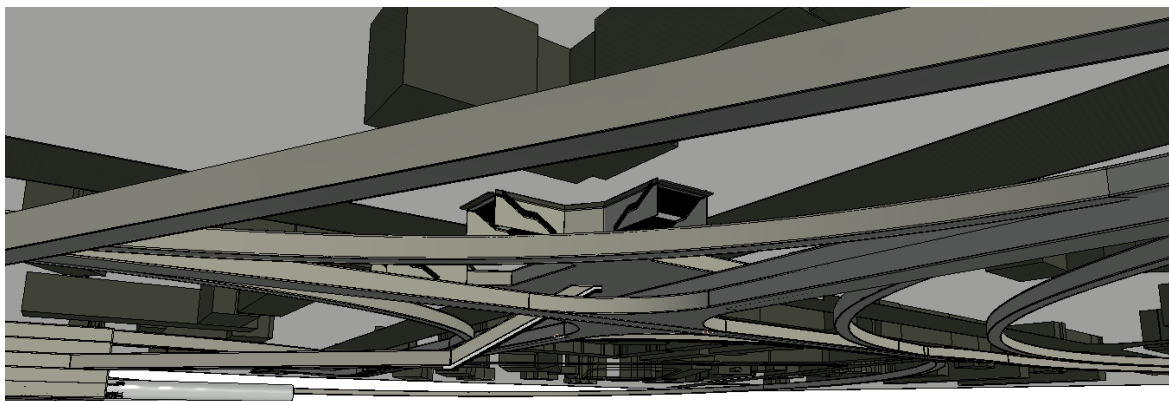


Рисунок 6 Многоуровневая подземная транспортная развязка.

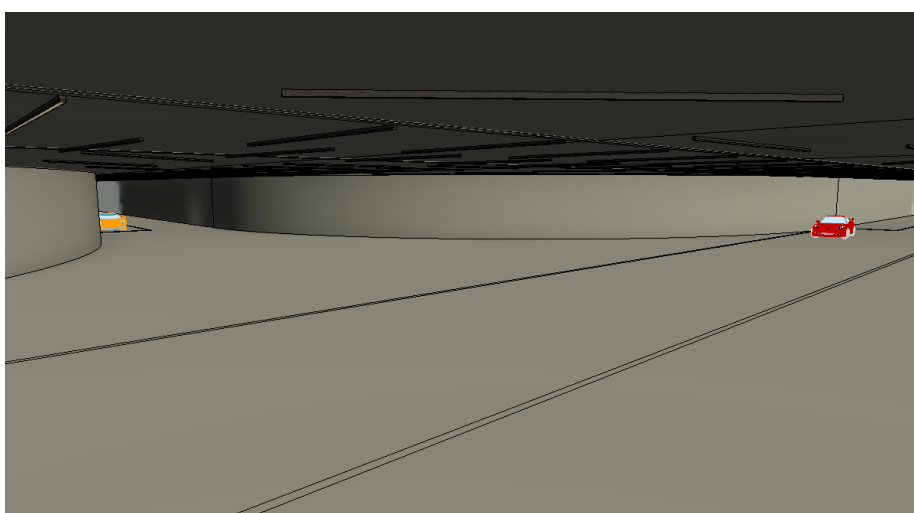


Рисунок 7 Подземный автомобильный перекресток.

ВЫВОДЫ

В работе отображены все этапы создания цифровой модели сооружения с применением BIM технологии.

Внедрение данной технологии позволит создать новое направление в строительной отрасли. Внедрить такой термин, как: Цифровой город и разработать нормативную базу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дамир Кулмаганов. Цифровой город - будущее или утопия? [Электронный ресурс]. –Режим доступа:https://shdevrum.ai/post/470d569b4e4f11ee8a7a6a0259d7362a/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fkiller-antiplagiat.ru%2F. – Дата доступа: 10.04.2025.

REFERENCES

1. Damir Kulmaganov. Is the digital city the future or utopia? [electronic resource]. – Accessmode: https://shdevrum.ai/post/470d569b4e4f11ee8a7a6a0259d7362a/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fkiller-antiplagiat.ru%2F. – Date of access: 10.04.2025.

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 организовав 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 6–05–0718–01 ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОНОМИКА**

Направление 6–05–0718–01 Архитектура, строительство и экономика недвижимости

Подготовка студентов по специальности «Инженерная экономика» 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 6-05-0732-02 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») 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 7-07-0732-01 ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

Посетите наш сайт для более подробной информации!

<http://www.bntu.by/sf-es.html>