

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Российская академия наук  
Российская академия архитектуры и строительных наук  
Администрация Белгородской области  
ФГБОУ ВО Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова  
Международное общественное движение инноваторов  
«Технопарк БГТУ им. В.Г. Шухова»  
Всероссийский фестиваль науки  
Областной фестиваль науки



**Сборник докладов**

**Часть 5**

**Экономика строительства и инвестиционно-строительная  
деятельность**

**Белгород**

**23-24 октября 2023 г.**

УДК 005.745

ББК 72.5

М 43

М 43 **XV Международный молодежный форум  
«Образование. Наука. Производство»  
[Электронный ресурс]:** Белгород:  
БГТУ им. В.Г. Шухова, 2023. – Ч. 5. – 168 с.

ISBN 978-5-361-01214-5

В сборнике опубликованы доклады студентов, аспирантов и молодых ученых, представленные по результатам проведения XV Международного молодежного форума «Образование. Наука. Производство»

Материалы статей могут быть использованы студентами, магистрантами, аспирантами и молодыми учеными, занимающимися вопросами энергоснабжения и управления в производстве строительных материалов, архитектурных конструкций, электротехники, экономики и менеджмента, гуманитарных и социальных исследований, а также в учебном процессе университета.

УДК 005.745

ББК 72.5

**ISBN 978-5-361-01214-5**

©Белгородский государственный  
технологический университет  
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2023

## Оглавление

Баранчук М.Ю.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДОКУМЕНТООБОРОТА  
МЕЖДУ ОТДЕЛАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В  
КОНСТРУКТОРСКОМ БЮРО С ПРИМЕНЕНИЕМ  
СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... 8

Бесклетко А.А

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА РАБОТ УНАКАЛЬНОГО  
ОБЪЕКТА НА ПРИМЕРЕ СПОРТИВНОГО СТАДИОНА. .... 12

Богачева Е.А.

ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ  
ИНДУСТРИИ: ИСТОЧНИКИ И ЭФФЕКТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ . 16

Векшина В.А.

ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ  
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ .... 20

Вертиева Е.А.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА И РАБОЧИХ  
МЕСТ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ..... 23

Выродов Д.К., Нежурин В.В.

ПОДЗЕМНОЕ ХРАНЕНИЕ ГАЗА И ЕГО ПРЕИМУЩЕСТВА..... 27

Выродов Д.К., Нежурин В.В.

СПОСОБЫ ДАЛЬНЕЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ СПГ БЕЗ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ..... 29

Гиниятуллина Л.Р.

АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В  
СТРОИТЕЛЬСТВЕ ..... 32

Горбачева А. В., Хархалёва Д.К.

АНАЛИЗ РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ ГОРОДА  
БЕЛГОРОДА..... 36

Гостева М.Ю.

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДИК.....	40
Гостева М.Ю.	
ЭКСПЕРТИЗА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, ОСНОВНЫЕ УЧАСТНИКИ.....	44
Гостева М.Ю.	
КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ СУДЕБНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРТИЗ.....	47
Дунаева В.А.	
СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА .....	51
Загуляева А.Р.	
ПОВЫШЕНИЕ ПОЛЕЗНОГО ВЫХОДА ДРЕВЕСИНЫ ПРИ РАСКРОЕ БРЕВЕН.....	55
Индик А.В.	
ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	60
Исенов Б.Н., Ярославцев А.И.	
СТРАТЕГИЯ КОНТРАКТОВАНИЯ СМР НА ОБУСТРОЙСТВО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	64
Казинцева Н.Н.	
РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ .....	67
Козляева П.А.	
ДИНАМИКИ ЦЕН НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И РОЛЬ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ .....	72
Копьёва В.Э.	
ЗАКУПОЧНАЯ ЛОГИСТИКА: ВЫБОР ПОСТАВЩИКА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ.....	76
Копьёва В.Э.	

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗАКУПОК И РАЗВИТИЕ ДЕЛОВЫХ ОТНОШЕНИЙ В ЦЕПИ ПОСТАВОК КАК СПОСОБ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТРАТЕГИИ СНАБЖЕНИЯ.....	81
Коршикова К.С., Пантелеенко Л.Д.	
АЭРОФОТОГРАММЕТРИЯ И ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....	84
Коршикова К.С., Пантелеенко Л.Д.	
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ЦИФРОВАЯ АККЛИМАТИЗАЦИЯ.....	88
Котова Я.Ю.	
КОНТРОЛЛИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ .....	92
Куликов Д.Е., Типсина А.А., Романенко Н.А.	
ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БЕЛОЖГУЩЕЙСЯ ГЛИНЫ КОРНИЛОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА.....	96
Маргынова С.А.	
ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИКЛОГРАММЫ «ВРЕМЯ-РАССТОЯНИЕ» ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ .....	99
Матвеева Е.Д.	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА ЗА СЧЕТ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ .....	103
Минина А. Ю.	
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРЕССИВНОГО ПАКЕТИРОВАНИЯ РАБОТ НА ПРИМЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА УСТАНОВКИ ПОДГОТОВКИ ГАЗА .....	107
Нодиров В.В., Двалидзе О.З.	
АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР ПРЕДПРИЯТИЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ .....	112
Никифорова Ю.В.	

ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РЫНОК  
НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ.... 116

Ньякабаву Блессинг Танака, Махова П.А., Алькарни Марьям Хамис Мубарак

BRINGING THE GAP: BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) AND COST MANAGEMENT ..... 119

Пестова Е. А.

АНАЛИЗ КОМПЛЕКСНЫХ МЕТОДОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ..... 123

Погребняк К.Э. Сибирцев Д.А.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗГИБАЕМЫХ ЛЕГКОБЕТОННЫХ БАЛОК..... 128

Погребняк К.Э. Сибирцев Д.А.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗГИБАЕМЫХ ЛЕГКОБЕТОННЫХ БАЛОК..... 131

Спеваков Б.С

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА БЕЛГОРОДА..... 135

Стадникова С.В., Гарбузов Д.Д.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЫ В РОССИИ ..... 139

Фуртаева А.А.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ..... 145

Черняева В.И., Беци Менама Ж.Х.К.

ФАКТОРЫ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ТОРГОВ ПО КОМПЛЕКСНОМУ ОСВОЕНИЮ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ)..... 149

Шандрикова А.С.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ С  
ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА..... 153

Шумаков А.А., Иваненко Д.А., Булгакова А.А.

ЭКОНОМИКА И ЦЕМЕНТ: ВАЖНЫЕ ФАКТОРЫ В  
СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ..... 156

Ярославцев А. И. Исенов Б. Н.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ..... 161

Ястребов А.В., Ханзаров А.С., Стадникова С.В.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОРЕГУЛИРУЮЩИХ МОДУЛЕЙ В  
СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЙ..... 164

*УДК 69.009*

*Баранчук М.Ю.*

*Научный руководитель: Бовтеев С.В., канд. техн. наук, доц.  
Санкт-Петербургский архитектурно-строительный университет,  
г. Санкт-Петербург, Россия*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДОКУМЕНТООБОРОТА МЕЖДУ ОТДЕЛАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В КОНСТРУКТОРСКОМ БЮРО С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В настоящее время электронный документооборот однозначно является приоритетным методом в задаче сохранения или обмена информацией о проекте на разных стадиях ведения работ по нескольким причинам: происходит оптимизация бизнес-процессов, сокращение времени и затрат на бумажный документооборот. В данном аспекте оказывают помощь в создании коммуникационной сети не только установка общих серверов, обеспечивающих единый архив данных и инструментов для сотрудников, но и подключение онлайн-платформ, где возможен оперативный обмен информацией.

На сегодняшний день во многих конструкторских бюро большинство информации о проекте содержится в облачном хранилище или физическом сервере, позволяя всем участникам процесса быстро получать доступ к нужной информации с помощью электронных устройств, включая мобильные.

Организационно-технологическая система документооборота в конструкторском бюро должна постоянно совершенствоваться для повышения своей эффективности и качества выполняемых проектов. Конструкторские или архитектурные бюро, которые хотят оставаться актуальными на строительном рынке, осознают важность оптимизации рабочего процесса и предпринимают меры для собственного развития.

Первыми шагами для повышения эффективности системы документооборота могут стать пути налаживания коммуникации между отделами проектирования с помощью выбора единого программного обеспечения (ПО) и применения BIM-технологий.

BIM (Building Information Modeling – информационная модель здания) – это цифровая версия проектируемого объекта, которая содержит всю необходимую информацию об объекте: пространственное решение, габариты, материалы.

Использование BIM-технологий в проектировании снижает риск несоответствия между конструкциями и устраняет конфликтные



ситуации в проекте до начала строительства. Подробная визуализация вызывает не только представить реализуемый проект в наиболее приближенном виде сразу после его реализации, но и отстроить жизненный цикл того или иного объекта.

Наиболее популярным выбором для совместной разработки проектной или рабочей документации отделами КЖ (железобетонные конструкции), КМ (металлические конструкции) и АР (архитектурный раздел) может послужить программа Revit Autodesk. Данное ПО обеспечивает режим совместной работы для различных разделов проекта как в одной модели, так и при объединении файлов в единый при помощи связей (связь – это внешняя ссылка на файл, связанный с разрабатываемым проектом, где хранится вспомогательная информация по объекту: топография, архитектура, инженерия и т. д.). Данный метод организационно-технологической системы документооборота и обмена информацией между разделами проектирования позволяет оперативно заметить несоответствия элементов моделей или цельных конструкций.

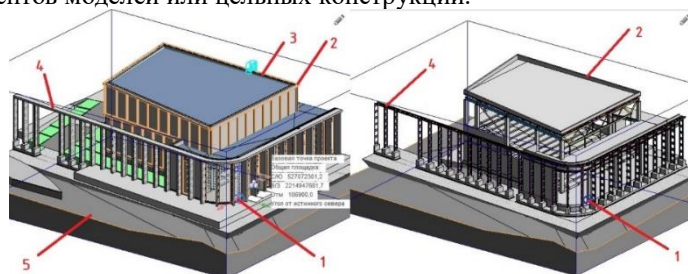


Рис. 1. Фрагменты проекта, разрабатываемого в Revit Autodesk с применением связей: 1 – точка вставки, содержащая координаты, угол от истинного севера, абсолютную отметку проекта, 2 – связь АР (архитектурный раздел), 3 – связь КЖ (железобетонные конструкции); 4 – связь КМ (металлические конструкции, разработаны в Tekla); 5 – связь топографии.

Его отечественными аналогами могут быть такие программы Renga, Сапфир, Компас при наличии отлаженного режима совместной работы. Однако в настоящее время данные программы имеют свои существенные недостатки для профессионального проектирования в плане инструментария и отлаженной работы при проектировании в команде даже небольших объектов.

Стоит отметить, что несмотря на все преимущества BIM-технологий при разработке сразу нескольких разделов проектирования в одной модели, многие строительные организации еще продолжают вести работу в «плоскости». На сегодняшний день, вероятно, нет ни

одного конструкторского бюро, в котором не поднимали бы вопрос о необходимости переноса работы в информационное моделирование: многие конструктора по-прежнему испытывают страх перемен и не хотят потерять накопленный профессиональный опыт. Также специалисты осознают риски, связанные с экономическими факторами данного направления.

Компании, перешедшие в трехмерное проектирование, указывают на сложности, возникающие при переводе сотрудников в объемное планирование. Поиск или обучение соответствующих кадров (BIM-менеджеров), проектировщиков и архитекторов, которые владеют знаниями о моделировании на должном уровне – это важнейшая часть подготовки к переходу в новую область проектирования. Кроме того, необходимо учитывать экономические затраты, связанные с приобретением лицензионного ПО, необходимого оборудования и проведения дополнительных мер в плане организации рабочего процесса и его дальнейшего управления.

Вопрос экономии времени за счет увеличения скорости разработки проекта в трехмерном объеме также остается спорным и открытым, поскольку исследования, подтверждающий данный факт, не проводились на сегодняшний день. А практика делопроизводства не дает четкого представления по нескольким причинам: сроки проектирования назначаются самые разнообразные в зависимости от бюджета, ресурсов, количество человек, выделенных на разработку проекта также может отличаться, навык моделирования в команде проектировщиков в большинстве случаев разнится. И несмотря на все вышеперечисленное, стоит отметить, что документация для экспертизы или заказчика по-прежнему выдается в 2D виде. Наличие трехмерной модели хоть и является одним из разделов проектной документации в соответствии с постановлением Правительства РФ №1431, однако требования к ней не разработаны окончательно, и чаще всего их выдвигает сам заказчик для контроля и передачи модели подрядным организациям (сметчикам, проектному отделу и т.д.).

Однако данный метод на сегодняшний день имеет место быть и успешно развивается на строительном рынке как самостоятельно, так и при помощи вспомогательных инструментов.

Многие конструкторские бюро уже давно разрабатывают собственные BIM-стандарты и инструкции по созданию и управлению моделью для внутреннего пользования и единообразия оформления графической части документации. Данные инициативы являются ступенью к совершенствованию организационно-технологической системы работы конструкторского бюро, поскольку не только

оптимизируют рабочий процесс, но и сокращают количество ошибок в проектировании за счет применения собственных шаблонов и инструментов. Одним из таких инструментов могут послужить плагины для Revit Autodesk.

Плагины – это программные расширения, которые вводят дополнительные функции или ликвидируют и исправляют проблемные места в существующей программе. Данные расширения, как правило, не только выполняют рутинную работу по заполнению спецификаций, листов, создавая необходимые виды автоматически, но и ускоряют процесс проектирования. При всем этом, данные дополнения настраиваются для удовлетворения потребностей пользователей, а значит могут настроены или адаптированы под BIM-стандарты определенной организации.

В качестве примера многофункционального плагина можно привести ModPlus, BIM-Starter или Future BIM. К слову, данные плагины являются российскими разработками для конструкторских и архитектурных бюро. Некоторые из них, в частности первый из указанных, также занимается разработкой дополнительного функционала для отечественной Renga.

Таким образом, можно сделать вывод, что вопрос совершенствования организационно-технологической системы документооборота между разделами проектирования внутри конструкторского бюро имеет множество путей по своему решению: разработка при использовании единого ПО, введение BIM-стандартов для местного пользования, применение плагинов. Данные методы имеют как свои преимущества, так и недостатки. Вопрос экономической выгоды того или иного инструмента не определен точно на практике, поскольку не имеет такой цели и ресурсов на сегодняшний день.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Горохова Т.В. Обоснование необходимости использования BIM-технологий с целью повышения эффективности строительных процессов [Текст] / Горохова Т. В. // Вестник магистратуры. – 2021. – № №5-2 (116). – С. 63-66.

2. Юрченко С.А., Варибрус Д.С, Инструменты расширения и дополнения программного комплекса «Autodesk Revit» [Текст] / Юрченко С. А., Варибрус Д. С, // Инновационная наука. – 2019. – № №3. – С. 50-52.

3. Перечень российского программного обеспечения для субъектов градостроительной деятельности в соответствии с данными единого реестра российского программного обеспечения для ЭВМ от Минстрой РФ (5.10.2023)

4. Постановление Правительства РФ от 15.09.2020 N 1431 (ред. от 27.05.2022) Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства

5. Информация о программе Renga: [Электронный ресурс]. URL: <https://rengabim.com> (Дата обращения: 08.10.2023)

6. Информация о программе САПФИР: [Электронный ресурс]. URL: <https://liraserv.com/products/sapphire/> (Дата обращения: 08.10.2023)

7. Информация о плагине ModPlus: [Электронный ресурс]. URL: <https://modplus.org/ru/> (Дата обращения: 08.10.2023)

8. Информация о плагине BIM-Starter: [Электронный ресурс]. URL: <https://bim-starter.com> (Дата обращения: 08.10.2023)

9. Информация о плагине FutureBIM: [Электронный ресурс]. URL: <https://futurebim.ru/ru> (Дата обращения: 08.10.2023)

#### **УДК 69.001.5**

*Бескетко А.А*

*Научный руководитель: Руденко А.А., д-р экон. наук, проф.  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный  
университет, г. Санкт-Петербург, Россия*

### **ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА РАБОТ УНАКАЛЬНОГО ОБЪЕКТА НА ПРИМЕРЕ СПОРТИВНОГО СТАДИОНА.**

Современные производственные и инфраструктурные инвестиционно-строительные проекты характеризуются увеличением технологической сложности проектов, их глобализацией, как с точки зрения расположения объектов, так и со стороны участников строительства, уменьшением сроков возведения проектов, диктуемое динамикой изменения рыночной конъюнктуры, ростом информационных потоков, структурных изменений в экономике. Всё это происходит на фоне оттока квалифицированных кадров из отрасли, отставания уровня информационной обеспеченности строительной площадки от современных требований к управлению проектами, не соответствия организационных структур компаний стоящим перед ними задачам. Всё это приводит к тому, что по данным компании

McKinsey [1] один из самых больших мировых секторов экономики, с оборотом более 10 трлн. долларов США, показывает прирост производительности труда в среднем не более 1% в год. В России ситуация усложняется тем, что организационные структуры по управлению стройкой, методы управления и организационно-технологической подготовки строительства, нормативная база, система подготовки кадров сложились в середине 60-х годов и не претерпели, особенно в подрядных организациях, значительных изменений в настоящее время. Всё эти причины приводят по данным Федеральной службы государственной статистики к значительному снижению рентабельности строительного бизнеса, падению производительности труда, увеличению сроков строительства, ухудшению инвестиционных показателей [1].

Своевременный ввод объекта в эксплуатацию один из ключевых показателей успешного проекта. Срыв сроков приводит к следующим последствиям: удорожание проекта, потеря актуальности проекта, снижение показателей эффективности. Но можно значительно уменьшить отклонения от оптимальных показателей за счет применения двух управленческих компонентов: эффективное планирование и контроль строительства [2].

Под эффективностью организации строительства понимают следующее:

1. Сокращение сроков строительства объектов по отношению к договорному без снижения качества конечной продукции;
2. Минимизация уровня затрат труда и времени работы машин и строительных механизмов за счет исключения простоев техники и бригад;
3. Сокращение затрат на строительство временных зданий, сооружений и дорог.
4. Контроль сроков строительства:
5. Анализ запланированного объема работ в проектной документации и договорах подряда
6. Разработка и поддержание в актуальном состоянии календарно-сетевых графиков производства работ, в том числе с использованием программного комплекса в соответствии с утвержденной проектной документации
7. Мониторинг соблюдения запланированных сроков строительными организациями во время производства работ [3].

Планирование фронта работ является важной составляющей организации строительства уникального объекта [4]. Для такого

нестандартного объекта как спортивный стадион хорошо подойдет метод прогрессивного пакетирования фронта работ, который состоит из:

Пакеты строительных работ.

Одной из ключевых особенностей AWP является то, что в производственном процессе требуется соблюдение правил AWP, согласно которым команда по инжинирингу может выполнить этап (и получить оплату) только после выпуска последнего чертежа в составе Инжинирингового пакета работ (EWP), а команда изготовления может выполнить этап (и получить оплату) только после изготовления последнего трубного узла, элемента металлоконструкции или модуля в составе Пакета работ по материально-техническому обеспечению (PWP).

Координатор по планированию фронта работ.

Назначение Координатора по планированию фронта работ (WFP) из Команды управления проектом в качестве соруководителя команды WFP строительного подрядчика является концепцией, к которой нужно немного привыкнуть, но мы на горьком опыте убедились, что такой подход работает, а любые другие варианты — нет [5].

Пакеты монтажных работ и управление ограничениями.

Специалист по планированию фронта работ и суперинтендант проводят интерактивную сессию по планированию (комплексную проверку документации всеми дисциплинами проекта) совместно с Координатором по пакету строительных работ и отделом инжиниринга, чтобы проработать общую стратегию, а затем создать план разработки и выпуска Пакетов монтажных работ (IWP). Затем Специалист по планированию фронта работ (WFP) начинает работать в соответствующем программном обеспечении и разрабатывает Пакеты монтажных работ (IWP), которые согласуются с этой стратегией.

Программное обеспечение для планирования фронта работ.

Взаимосвязь между программным обеспечением для планирования фронта работ (инструмент) и процессом создания Пакетов монтажных работ (IWP), а затем управления их ограничениями (процесс) является хорошим примером различия между независимостью и взаимозависимостью [6]. Инструментарий мог бы обойтись без процесса и наоборот, но когда они используются вместе, сумма целого больше суммы их частей:  $1 + 1 = 3$ .

График 5-го уровня.

Поскольку Пакет строительных работ (CWP) разбивается на Пакеты монтажных работ (IWP), имеющих Плановый объем и продолжительность, мы перешли на новый уровень определения,

который характеризуется уровнем достоверности +/-5%. Благодаря четырехмерному моделированию в ПО для Планирования фронта работ (WFP) у нас также имеется последовательность этих дискретных событий, которая является идеальной комбинацией, необходимой для разработки графика строительства 5-го уровня. Важной особенностью такого графика является отсутствие деталей, просто название Пакета монтажных работ (IWP, например, «Монтаж металлоконструкций рамы на фундамент», R125), а полный IWP со всей подробной информацией доступен всем в облачном хранилище [7].

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 22.0.05-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. — <http://standartgost.ru>.
2. ГОСТ Р 54869-2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. — М.: Стандартинформ, 2011. — 14 с.
3. Зубко И. Платини спешит с проверкой // Российская газета. — No5145 (66).
4. Линч Л. Вовремя и в рамках бюджета: управление проектами по методу критической цепи / Пер. с англ. — М.: Альпина Паблишерз, 2010. — 354 с.
5. Методические основы управления проектами: Учеб. пособие / С.А. Баркалов, В.И. Воропаев, Г.И. Секлетова и др.; под ред. В.Н. Буркова. — М.: Высш. шк., 2005. — 423 с.
6. Управление строительными инвестиционными проектами на основе Primavera: Учеб. пособие / С.В. Бовтеев и др.; под ред. С.В. Бовтеева и А.В. Цветкова. — М.: ЗАО «ПМСОФТ»; СПб.: СПбГАСУ, 2008.
7. Хомутичкина К.С. Критерии оценки методов контроля, используемых при управлении строительным проектом // Управление проектами и программами. — 2009. — No4. — С. 312–323.

*Богачева Е.А.*

*Научный руководитель: Селиверстов Ю. И., д-р экон. наук, проф.*

*Белгородский государственный технологический университет*

*им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ: ИСТОЧНИКИ И ЭФФЕКТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ**

Строительная индустрия является одной из ключевых отраслей, определяющих экономическое развитие и социальное благосостояние на мировой арене. Она не только обеспечивает создание необходимой инфраструктуры и жилья, но и способствует росту рабочих мест внутреннему и мировому товарообороту. Однако, несмотря на свою важность, строительная индустрия сталкивается с разнообразными проблемами, в том числе и с проблемами финансирования.

Финансирование играет решающую роль в успехе строительных проектов, будь то строительство жилья, коммерческой недвижимости, инфраструктуры или промышленных объектов. Эффективное управление и обеспечение необходимых финансовых ресурсов становятся фундаментальными аспектами для успешной реализации строительных задач. Под этой призмой финансирование в строительной индустрии становится сложной многогранной проблемой, которая включает в себя вопросы источников финансирования, методов управления финансами, а также вопросы, связанные с финансовой устойчивостью и рисками. [3]

Исследование направлено на анализ ключевых проблем и вызовов, с которыми сталкивается строительная индустрия в сфере финансирования, и на поиск эффективных стратегий и решений, которые могут способствовать улучшению ситуации. В ходе данного исследования будут рассмотрены основные источники финансирования в строительной индустрии, а также будут рассмотрены современные методы и практики, которые помогают обеспечить эффективное управление финансами на всех этапах строительных проектов.

Анализ проблем финансирования в строительной индустрии и выработка эффективных стратегий являются критическими шагами на пути к устойчивому развитию этой важной отрасли, и данное исследование направлено на освещение этой важной темы и предоставление рекомендаций для улучшения текущей ситуации.

Строительная индустрия является одной из ключевых отраслей, играющих важную роль в экономическом развитии и обеспечении



жильем и инфраструктурой для нашего общества. Однако, несмотря на ее важность, сфера строительства часто сталкивается с рядом серьезных финансовых проблем и вызовов. В данной статье мы рассмотрим основные проблемы финансирования в строительной индустрии, а также источники и эффективные стратегии для их решения. [5]

Основными проблемами финансирования в строительной индустрии являются:

1. Нехватка средств на начальном этапе проекта. Одной из основных проблем является нехватка средств для запуска строительных проектов. Стартовые капиталы требуются для закупки земли, оплаты разработки проектной документации и начала строительных работ. Недостаток финансирования на этом этапе может привести к задержкам и дополнительным затратам.

2. Высокие процентные ставки и финансовые издержки. Банковские кредиты и заемные средства являются традиционными источниками финансирования для строительных компаний. Однако, высокие процентные ставки и финансовые издержки могут значительно увеличивать общие затраты на проект. Это особенно важно для малых и средних предприятий.

3. Финансовые риски и неопределенность. Строительные проекты подвержены различным финансовым рискам, таким как изменения цен на стройматериалы, валютные колебания и изменения в законодательстве. Эти неопределенности могут создавать дополнительные финансовые барьеры и затраты.

4. Неэффективное управление бюджетом и затратами. Неэффективное управление бюджетом может привести к перерасходу средств, задержкам в графике и непредвиденным финансовым трудностям. Отсутствие четкого контроля над расходами может значительно повысить общую стоимость проекта. [1]

Далее рассмотрим какие источники финансирования в строительной индустрии являются самыми эффективными.

1. Банковские кредиты и заемные средства. Банковские кредиты остаются одним из наиболее распространенных источников финансирования для строительных компаний. Они предоставляют средства на начальный этап проекта, но требуют возврата с процентами. Для снижения финансовых издержек, компании могут искать банковские предложения с более выгодными условиями.

2. Государственные субсидии и гранты. Многие страны предоставляют государственную поддержку для стимулирования строительства инфраструктуры и жилья через субсидии и гранты. Это

может помочь снизить начальные финансовые барьеры и сделать проекты более доступными.

3. Частные инвестиции и партнерства. Привлечение частных инвесторов и участие в партнерствах с ними может предоставить значительные финансовые ресурсы. Частные инвесторы могут быть заинтересованы в долгосрочных доходах от аренды или продажи недвижимости.

4. Альтернативные методы финансирования. С развитием финансовых рынков стали доступными альтернативные методы финансирования, такие как краудфандинг и зеленые облигации. Краудфандинг может быть особенно полезным для стартапов и инновационных проектов в строительстве, в то время как зеленые облигации могут привлечь инвестиции для экологически устойчивых проектов. [2]

В настоящее время основными источниками финансирования строительства в России являются банковские кредиты, средства индивидуальных инвесторов, российские ПИФы недвижимости и фонды прямых инвестиций. Объем проектного финансирования строительства жилья через кредитование по итогам I квартала 2023 года увеличился на 5%, составив 5,0 трлн рублей, а кредитные лимиты выросли на 6%, до 12,9 трлн рублей. Однако темп роста замедлился на фоне снижения объемов запуска новых проектов и большого ввода объектов в начале года. [3]

Эффективными стратегиями для решения проблем финансирования в строительной индустрии являются следующие аспекты, детальное бюджетирование и планирование, риск-менеджмент, оптимизация капитальных затрат, финансовая устойчивость. Далее рассмотрим подробнее основные стратегии.

1. Детальное бюджетирование и планирование. Одной из ключевых стратегий является детальное бюджетирование и планирование. Это позволяет предвидеть расходы, избегать неожиданных затрат и управлять ресурсами более эффективно. Четкий финансовый план помогает предотвратить перерасход и удерживать проект в рамках бюджета.

2. Риск-менеджмент. Управление финансовыми рисками является неотъемлемой частью успешного выполнения строительных проектов. Это включает в себя идентификацию, оценку и управление рисками, связанными с изменениями цен, валютными колебаниями и юридическими аспектами.

3. Оптимизация капитальных затрат. Оптимизация капитальных затрат может значительно снизить общую стоимость проекта.

Использование более эффективных строительных методов, инновационных технологий и управление процессами могут помочь уменьшить затраты на материалы, труд и время.

4. Финансовая устойчивость. Поддержание финансовой устойчивости является критически важным аспектом успешной деятельности в строительной индустрии. Это включает в себя управление долгом, контроль над расходами и обеспечение непрерывного доступа к финансовым ресурсам. [4]

Финансирование в строительной индустрии остается одной из самых сложных и важных задач. Преодоление финансовых барьеров и рисков требует тщательного планирования, разностороннего подхода и использования разнообразных источников финансирования. Эффективное управление бюджетом и рисками, а также оптимизация капитальных затрат, способствуют улучшению результатов проектов в строительной индустрии. Разработка более доступных и эффективных финансовых решений играет важную роль в обеспечении устойчивого развития этой важной отрасли.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Авилова И.П., Рыкова М.А., Хай Д.З. Модификация показателей экономической эффективности инвестиционно-строительного проекта с использованием профилей риска неполучения доходов проекта // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2014. № 4. С. 133–137.

2. Канхва, В. С. Мировоззренческие и концептуальные аспекты цифровой трансформации строительства / В.С. Канхва. – М.: Экономика и предпринимательство, - 2021. - № 8 (133). - С. 1207-1210

3. Толмачёв Е.А., Монахов Б. Е. Экономика строительства. М.: Юриспруденция, 2003. 224 с.

4. Шундулиди А. И., Нагибина Н. В. Экономика отрасли (строительства). Кемерово: КузГТУ, 2006. 119 с.

5. Шипова, С. Н. Формирование инновационной среды предприятиями инвестиционно-строительного комплекса на основе проектного аудита: дисс. канд. экон. наук / С. Н. Шипова. — Москва, 2017

## **ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ**

За прошедшие годы мощность и эффективность солнечной энергии значительно возросли в различных отраслях, включая строительную индустрию. Независимо от того, насколько она велика, каждая строительная площадка нуждается во временных услугах для бесперебойной работы. Переход на возобновляемые источники энергии является альтернативным методом снижения затрат на электроэнергию, а также оказания помощи окружающей среде.

В статье приведены шесть способов использования солнечной энергии на строительных площадках, позволяющие снижать затраты и обеспечивать более надежное и устойчивое энергоснабжение.

Солнечная энергия или гелиотермальная энергия может быть использована для питания различных энергопотребляющих устройств на строительной площадке, таких как освещение, системы отопления, охлаждения и водоснабжения, что помогает снизить потребление электроэнергии из традиционных источников и повысить энергетическую эффективность строительных процессов.

В основе принципа работы гелиотермальных источников заложено нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла.

Рассмотрим более подробно способы использования солнечной энергии непосредственно на строительной площадке.

### **1. Автономная система электроснабжения.**

Обычно строительные площадки нуждаются в собственном энергоснабжении. Когда дело доходит до автономных источников энергии, солнечная энергия на сегодняшний день является наиболее распространенным и широкодоступным вариантом. Солнечная энергия позволяет вырабатывать достаточное количество электроэнергии на строительной площадке без необходимости полагаться на шумные дизельные двигатели. В дополнение к этому, она будет обеспечивать постоянное электроснабжение в течение дня и ночи. Автономные системы электроснабжения предлагают ряд преимуществ для

строительных площадок, включая низкие эксплуатационные расходы и огромную финансовую экономию в течение срока службы проекта.

## 2. Система отопления.

Обогреватели необходимы для работы многих подразделений строительной отрасли. Для поддержания комфортной температуры на строительных площадках можно использовать как пассивные, так и активные системы солнечного отопления. В зимние месяцы пассивная солнечная система способна эффективно собирать, накапливать и передавать солнечное тепло. Активные солнечные системы также оснащены устройствами, которые преобразуют солнечную энергию в более полезную форму, такую как горячая вода или электричество.

## 3. Генератор энергии для инструментов и оборудования.

Процесс строительства часто бывает сложным, когда одновременно выполняются работы над несколькими узлами для завершения проекта в целом. Из-за этого строительной бригаде необходимо будет использовать различные электроинструменты во время работы на стройплощадке. Мобильные солнечные электростанции обеспечивают электроэнергией как легкие, так и сверхмощные инструменты, используемые на строительной площадке.

Мобильные солнечные электростанции могут использоваться для выработки электроэнергии, а также в качестве резервного аварийного источника питания. В большинстве случаев эти установки способны обеспечить достаточную мощность для промышленных операций. Коммерческие солнечные генераторы предлагают экологически чистую альтернативу для выработки электроэнергии, которая во многих случаях может быть не менее эффективной, чем газовые генераторы.

## 4. Освещение.

Освещение является важным аспектом строительных площадок и залогом качества проведения строительного-монтажных процессов в целом. Важно, чтобы строительная площадка была оборудована соответствующими солнечными светодиодными светильниками, чтобы строительные работы продолжались эффективно и без риска в периоды недостаточного естественного освещения. Солнечные светодиодные светильники недороги и просты в настройке. Кроме того, поскольку источником энергии для этих экологически чистых светильников является солнце, экономятся счета за электричество и аккумуляторы.

## 5. Вентиляция.

Безусловно необходимо иметь соответствующую систему вентиляции на строительных площадках, чтобы обеспечить удаление пыли и других загрязняющих веществ. Устройства солнечной вентиляции, такие как солнечные вентиляторы, используют энергию

солнца для удаления застоявшегося, душного запаха со строительных площадок и замены его прохладным воздухом. При определении того, подходит ли система подогрева солнечной вентиляции для строительного проекта, необходимо учитывать несколько факторов. К ним относятся постоянная потребность в дневном вентиляционном воздухе и отсутствие чрезмерного внутреннего тепловыделения, что устраняет необходимость в нагреве.

#### 6. Система водяного отопления.

Одним из наиболее экономичных видов использования солнечной энергии является нагрев воды. Нагреватели необходимы для работы многих отраслей строительной индустрии. Для поддержания комфортной температуры на строительных площадках можно использовать как пассивные, так и активные системы солнечного отопления. Срок службы солнечных водонагревателей составляет от 10 до 25 лет. Однако срок службы также зависит от качества монтажа, технического обслуживания и материалов. Солнечные водонагреватели могут значительно сократить расходы на электроэнергию.

Переход на использование солнечной энергии на строительных площадках не только безвреден для окружающей среды, за счет сокращения углеродного следа, но и требует низких затрат на техническое обслуживание и значительно экономит затраты на строительство, ремонт и повседневное использование.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Биоэнергетика в России. // Федеральный центр сельскохозяйственного консультирования - подразделение ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения АПК». / [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <http://www.mcx-consult.ru> (дата обращения: 28.09.2023).

2. Долинская Ирина Марковна, Яковенко Елена Михайловна, Перспективы развития возобновляемых источников энергии в территориальном планировании Магаданской области // Universum: технические науки. 2021. №8-1 (89).

3. Жилиев Д.А. Анализ потенциала солнечной и ветроэнергетики в России / Д.А. Жилиев, М.И. Башенев, А.А. Жилиев // Современная техника и технологии. 2017. № 7. / [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <http://technology.snauka.ru> (дата обращения: 02.10.2023).

4. Захожий К.А. Возобновляемые источники энергии // Colloquium-journal. 2020. №28 (80).

5. Наженова Гульнур Хайратовна, Абдрахман Абылай Багдатулы, Самойлов Константин Иванович, Региональные особенности возобновляемых источников энергии в многоэтажных жилых зданиях города астаны // Наука и образование сегодня. 2022. №5 (74).

**УДК 62.03**

***Вертиева Е.А.***

***Научный руководитель: Василенко Ж.А. канд. экон. наук, доц.  
Донской государственный технический университет,  
г. Ростов-на-Дону, Россия***

## **ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА И РАБОЧИХ МЕСТ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

Трудовой кодекс Российской Федерации определил понятие рабочее место как место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя. [1]

В научной работе Голубовой О.С о строительной деятельности говорится следующее: «Строительная деятельность (строительство) – деятельность по возведению, реконструкции, ремонту, реставрации, благоустройству объекта, сносу, консервации не завершенного строительством объекта, включающая выполнение организационно-технических мероприятий, в том числе оказание инженерных услуг в строительстве, подготовку разрешительной и проектной документации, выполнение строительно-монтажных, пусконаладочных работ.». [2]

Объединив эти понятия, можно сформулировать обозначение для словосочетания «рабочее место в строительстве». Итак, рабочее место в строительстве – это место, куда рабочий должен прибыть с целью осуществления капитального строительства, оказания инженерных строительных услуг, строительно-монтажных и пусконаладочных работ, подготовки проектной документации, снабженное необходимыми механизмами, приспособлениями и материалами.

Помимо общих классификационных признаков рабочих мест, в строительной сфере выделяются характерные только для нее и еще небольшого количества отраслей подразделения. Например, строители не имеют определённого рабочего места, однако это касается не всех специалистов. В связи с этим рабочие места можно классифицировать по степени подвижности: стационарные и нестационарные.

Организация и обслуживание рабочих мест означает проведение мероприятий, необходимых для рациональной планировки и

оснащении рабочих мест в зависимости от специализации и специфики производства, сосредоточении рабочих на основных работах и процессах, обеспечения их безопасности и аттестации рабочих мест.

Помимо организации труда, с рекомендациями по организации рабочих мест в строительстве и перечнем необходимого инструментария и приспособлений можно ознакомиться в 4 разделе «Технология процесса и организация труда» в картах трудовых процессов, где приводится схема организации рабочего места. (Рис.1).

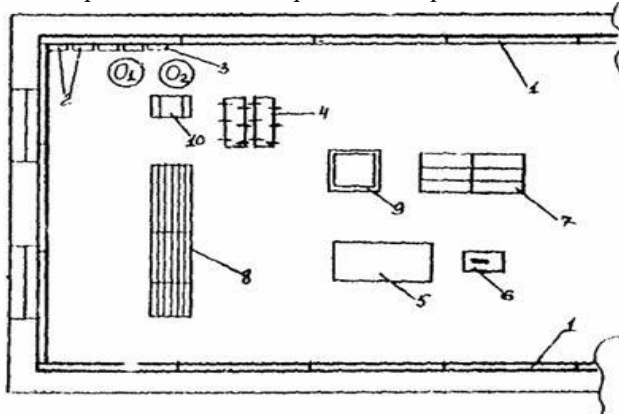


Рис. 1. Схема организации рабочего места строительного производства

Пояснение к данной схеме следующее: 1 – деревянный каркас; 2 – установленные древесностружечные плиты; 3 – устанавливаемая древесностружечная плита; 4 – плиты, подготовленные для установки (с планками-накладками); 5 – стол-верстак; 6 – дисковая пила; 7 – складирование древесностружечных плит, покрытых пластиком; 8 – складирование карнизных реек, плинтусов и деревянных раскладок; 9 – ящик с планками-накладками, изготовленными из фанеры; 10 – ящик для инструментов и крепежных элементов (гвозди, шурупы); 01, 02 – рабочие места облицовщиков.

Организация рабочих место в строительстве подразумевает деление такого места (участка) на фронт работ, захватки, дялянки и ярусы (Таблица. 1).



Таблица 1 – Рабочие участки строительства

Название участка	Характеристика
Фронт работ	Участок, который включает в себя бригаду рабочих, выполняющих однородную работу, либо разнородную, но объединённую общим техническим процессом. Численность рабочих в бригаде колеблется от 8 до 70 человек в зависимости от ее вида: комплексная, специализированная, либо комплексная бригада конечной продукции
Захватка	Часть фронта работ, выполняемая бригадой в течении смены
Делянка	Часть захватки, выделяемая одному рабочему или звену (2-5 человек одной профессии, но разной квалификации) для работы в течении смены
Ярус	Зона, в пределах которой возводится часть здания или сооружения с рабочего места на одной высоте, без использования средств подмащивания [3]

Помимо общих требований к организации рабочих мест, таких как: микроклимат, освещенность, уровень шума и планировка; в строительной отрасли важное значение имеет защита от неблагоприятных погодных условий и свойства рабочей одежды, производственного оборудования и средств индивидуальной защиты.

Аттестацию рабочих мест проводит специалист, учитывая отраслевые особенности и правила. В его задачу входит оценка безопасности рабочего места, оснащения, инструментов и машин. При проведении АРМ руководствуются следующими нормативными документами: СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2», СП 12-133-2000 «Безопасность труда в строительстве. Положение о порядке АРМ по условиям труда в строительстве и ЖКХ» и МДС 12-28.2006 «Методическое руководство по проведению экспертной оценки безопасности нестационарных рабочих мест на строительных объектах».

Результаты аттестации заносятся в карту АРМ. (рис.2)

Таким образом, работодатель, осознавая, что работники большое количество времени проводят на рабочих места, обязан обеспечить рациональную организацию рабочих мест, соблюдая все нормативные условия.

(наименование работодателя)				
(адрес работодателя, индекс, факс, тел., факсим, адрес электронной почты)				
ИНН работодателя	Код работодателя по ОКПО	Код органа государственной власти по ОКОГУ	Код вида экономической деятельности по ОКВЭД	Код территории по ОКАТО

**КАРТА АТТЕСТАЦИИ  
рабочего места по условиям труда № \_\_\_\_\_**

(наименование профессии (должности) работника) \_\_\_\_\_ (код по ОК-016-94) \_\_\_\_\_

Наименование структурного подразделения \_\_\_\_\_

Количество и номера аналогичных рабочих мест \_\_\_\_\_

Строка 010. Выпуск ЕТКС, ЕКС \_\_\_\_\_ (квалификационные характеристики)

Строка 020. Количество работающих:  
на рабочем месте \_\_\_\_\_  
на всех аналогичных рабочих местах \_\_\_\_\_  
из них: женщины \_\_\_\_\_  
лиц в возрасте до 18 лет \_\_\_\_\_

Строка 021. Используемое оборудование \_\_\_\_\_  
Используемые материалы и сырье \_\_\_\_\_

Строка 030. Оценка условий труда:  
а) по степени вредности и (или) опасности факторов производственной среды и трудового процесса

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс условий труда
Химический	
Биологический	
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	
Шум	
Инфразвук	
Ультразвук воздушный	
Вибрация общая	
Вибрация локальная	
Неионизирующие излучения	
Ионизирующие излучения	
Микроклимат	
Световая среда	

Рис. 2. Форма «Карта аттестации рабочего места по условиям труда»

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трудовой кодекс Российской Федерации (дейст. редакция) //КонсультантПлюс
2. Голубова О.С. Понятие строительства как вида экономической деятельности. – 2018. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>
3. Российский государственный экономический университет имени Г.В.Плеханова. Рабочее место, фронт работ, захватки, делянки, ярусы. – 2019. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net>

*Выродов Д.К., Нежурич В.В.*

*Научный руководитель: Суслов Д.Ю., д-р техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ПОДЗЕМНОЕ ХРАНЕНИЕ ГАЗА И ЕГО ПРЕИМУЩЕСТВА**

Российская Федерация – лидер по хранящимся в ее недрах углеродистых полезных ископаемых на всем земном шаре. Именно Россия всегда имела самые технологичные способы добычи и транспорта нефти и газа, как по своей территории, так и за ее пределами. Однако немало важным вопросов является хранение добытого топлива, перед отправкой ее потребителю. Считается, что подземное хранение углеродистого топлива – один из самых эффективных методов консервирования. Давайте же рассмотрим подробнее как подземное хранение полезных, так и преимущества данного метода.

Магистральные газопроводы рассчитаны на постоянную и бесперебойную поставку газа потребителям, иногда находящихся на довольно значимых расстояниях от места распределения. Однако, нужно понимать, что газопотребление характеризуется сезонной непостоянностью и для снижения пиковых нагрузок, выравнивания стабильности поставок и их надежности используют специальные средства-компенсаторы как газохранилища, которые способны накапливать излишки газа и накапливать их, а в случае повышения необходимого количества – передать потребителю. Подобными компенсаторами являются подземные хранилища газа (ПХГ), создающиеся в местах выработанных месторождениях углеводородов, водоносных пластах или соляных кавернах [1].

Хранилища газа подземного типа в большинстве случаев располагаются в основных районах потребления и являются частью ЕСГ (единая система газоснабжения) Российской Федерации и являются самым эффективным и экологичным методом оптимизации систем газоснабжения нашей страны.

Нужно помнить, что складирование углеводородов требует большего объема возможных резервуаров, чем твердое тело или жидкости. Поэтому одной из самых сложных задач является нахождения резервуаров, которые смогут отвечать требованиям герметичности. Природа смогла помочь в этом нелегком деле, иногда удобно сооружая их. Природными подземными хранилищами газа

выступают пористые пласты почв (песчаников) в земной коре, герметично закупоренные сверху куполом из плотным слоем глины.

Чтобы определить, является ли найденный пласт-коллектор потенциальным природным хранилищем – следует проверить наличие самих углеводородов. Следовательно, герметичность данного образования уже доказана тем, что в ней скоплены углеводороды.



Рис. 1. Пример ПХГ в Новгородской области [2]

Также стоит поговорить о закачке и процессе выкачивания газа из резервуара хранения. Закачка – это система определённых действий, направленные на заполнения газом искусственного или естественного (природного) резервуара при указанных производственных показателях [3-4].

Процесс выкачивания из находящегося под землей резервуара для хранения газа имеет аналогию с таким же технологическим процессом, как и добыча из газовых месторождений, но есть одно существенное отличие: весь активный (товарный) газ отбирается за период от 60 до 180 суток. Максимально очищенный и осушенный ресурс направляется в магистральные системы транспорта.

Хотелось бы упомянуть, что подземное хранение углеводородов, как вид хранения, развивается от года к году, обретая новые технологические новшества. Одним из таких «новшеств» является изотермическое хранение газа. Стоит подчеркнуть, что это самый дорогой метод хранения газа из всех перечисленных. Этот недешевый метод хранения применяют именно в условиях невозможности иных вариантов создания хранилища другого вида вблизи крупных потребителей, но указ на сооружение такого типа хранилища издается лишь в тех случаях, если в районе возле крупных потребителей не представляется возможным создание хранилища другого вида [5-6].

В рамках данной статьи рассмотрен самый распространенный и экономически выгодный вид хранения нефти и газа, а именно – подземные хранилища, а также были отмечены требования, предъявляемые к этим резервуарам, а также то, что это направление продолжает развиваться и по сей день, как развивая уже имеющиеся технологии, так и приобретая новые с каждым годом.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 57817-2017 «Подземные хранилища газа».
2. Газпром 30: сайт. – URL : <https://www.gazprom.ru> (дата обращения 16.10.2023) – Текст электронный.
3. ГОСТ 1510-84 «Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».
4. ГОСТ Р 56352-2015 «Нефтяная и газовая промышленность. Производство, хранение и перекачка сжиженного природного газа. Общие требования безопасности».
5. ГОСТ Р 70107-2022 «Системы газораспределительные. Сети газораспределения. Общие требования к графическому отображению объектов сетей газораспределения»
6. Суслов Д.Ю., Подпоринов Б.Ф., Кушев Л.А. Газоснабжение / М.: ЭБС АСВ, 2015. — 265 с.

*УДК 69.059*

*Выродов Д.К., Нежурич В.В.*

*Научный руководитель: Суслов Д.Ю., д-р техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## СПОСОБЫ ДАЛЬНЕЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ СПГ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Россия давно приобрела лидирующие позиции в мире по количеству сжиженного природного газа в своих недрах. Однако, территория нашей страны огромна, а следовательно, добытое природное топливо нужно доставлять на большие расстояния от места его разработки. Именно эту проблему решала наша страна в рамках СССР в 60-70-ые годы двадцатого века. Нужно заметить, что как в экономическом, так и в технологическом смысле Российская Федерация и ее прошлая итерация добились значительных успехов. Давайте же рассмотрим подробнее способы транспортировки СПГ.

Сжиженный природный газ (СПГ) - чистая без цвета и запаха жидкость, как правило, транспортируется и хранится при температуре близкой к точке его кипения около  $-160^{\circ}\text{C}$ .

Основной компонент СПГ- метан. Другие составляющие - этан, пропан, бутан, пентан и небольшой % азота. Для инженерных расчетов используются физические свойства метана, в других случаях, когда требуется точный подсчет тепловой ценности и плотности, - учитывается реальный композитный состав СПГ. Испарение компонентов СПГ — это 1 из проблем, с которой сталкиваются участники рынка СПГ [1].

Углубившись в терминологию, раскрыв необходимые для понимания определения и рассмотрев в первом приближении состав СПГ, стоит рассмотреть два основных вида транспортировки данных углеводородов.

Транспортировка морем сжиженного природного газа — это важная часть газовой отрасли промышленности. Чартерный цикл перевозчика СПГ включает в себя:

- загрузка судна в экспортном порту СПГ;
- время рейса, за которое берется стоимость чартерного дня. Время рейса — это расстояние между портами через определенный маршрут доставки, предполагающий как обратный, так и обратный путь, в течение которого топливо будет потребляться для питания судовых двигателей [2].

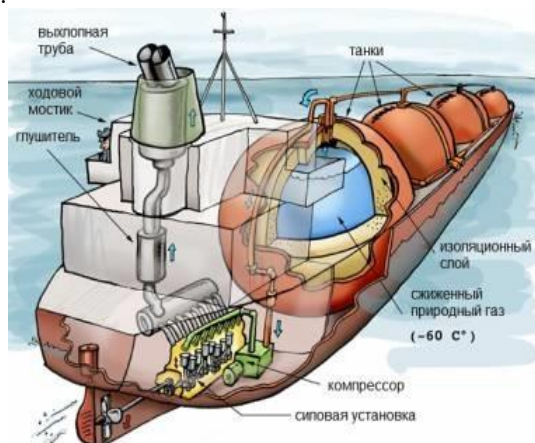


Рис. 1. Пример устройства современных кораблей-перевозчиков, называемых – танкерами [3]

При автомобильных перевозках СПГ используются транспортные емкости: криогенные цистерны, танк-контейнеры для сжиженного природного газа. Криогенные цистерны имеют вакуумно-многослойную изоляцию и могут эксплуатироваться при температурах окружающей среды от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $50^{\circ}\text{C}$ . В основном в России используются автоцистерны объемом 50 м<sup>3</sup>, вмещающие до 20 тонн СПГ. СПГ перевозится под небольшим избыточным давлением при температуре  $-161^{\circ}\text{C}$ . При автомобильных перевозках СПГ особое внимание уделяется обеспечению взрывобезопасности и системе контроля при операциях слива / налива газа и транспортировки. Метан взрывоопасен при концентрации в воздухе от 4,4% до 17%. На цистерне установлено 2 манометра для контроля давления газа во время перевозок.



Рис. 2. Пример автомобильного транспорта, для доставки СПГ [3]

Перевозка СПГ в цистернах в количестве более 3000 литров осуществляется согласно разрешительной системе перевозок грузов повышенной опасности [4].

Для перевозок СПГ в цистернах по территории РФ требуется оформить специальное разрешение. Управление государственного автодорожного надзора утверждает маршрут перевозки. Порядок выдачи специального разрешения утвержден Приказом Минтранса РФ от 04.07.11 N 179 «Об утверждении Порядка выдачи специального разрешения на движение по автомобильным дорогам транспортного средства, осуществляющего перевозку опасных грузов» [5].

В пределах данной статьи были рассмотрены самые распространенные способы доставки сжиженного природного газа, не используя магистральных газопроводов. Также, стоит сказать, что при нынешних политических реалиях, данные способы транспортировки будут только развиваться.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 34601-2019 «Автомобильные транспортные средства, работающие на сжиженном природном газе. Криогенные системы питания».
2. ГОСТ Р 59021-2020 «Грузовые операции и бункеровка сжиженным природным газом».
3. ИА Neftegaz.RU. : сайт. – URL : <https://neftgaz.ru> (дата обращения 15.10.2023) – Текст электронный.
4. ГОСТ 34894-2022 «Газ природный сжиженный. Технические условия».
5. Сулов Д.Ю., Подпороинов Б.Ф., Куцев Л.А. Газоснабжение / М.: ЭБС АСВ, 2015. — 265 с.

*УДК 69.003*

*Гиниятуллина Л.Р.*

*Научный руководитель: Дыганова Р.Р., канд. экон. наук, доц.  
Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Россия*

### **АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Анализ хозяйственной деятельности в строительстве включает в себя изучение финансовых, экономических и технических аспектов строительных проектов. Данный анализ помогает определить эффективность использования ресурсов, выявить проблемы и предложить решения для улучшения работы компании.

Объектом исследования становятся компании, занимающиеся строительством различных объектов – от жилых домов до промышленных сооружений. Целью анализа является получение объективной информации о состоянии экономической деятельности предприятий, выявление проблемных моментов и разработка рекомендаций для их устранения.

Одним из основных факторов анализа является оценка затрат на строительство, которая включает в себя определение стоимости материалов, рабочей силы, оборудования и других расходов. Также необходимо учитывать сроки выполнения работ, так как задержка может привести к дополнительным затратам.

Также важным фактором анализа является изучение рынка строительных материалов и услуг, который позволяет определить,



какие материалы и технологии наиболее востребованы и конкурентоспособны.

При проведении анализа хозяйственной деятельности в строительстве необходимо учитывать особенности данной отрасли. Строительные проекты часто имеют сложную структуру и требуют больших инвестиций, что может сказаться на финансовом состоянии предприятия. Помимо этого, строительная отрасль подвержена сезонным колебаниям спроса, что также должно быть учтено при анализе.

Важными компонентами анализа хозяйственной деятельности в строительстве являются финансовое состояние предприятия, уровень рентабельности проектов, эффективность использования ресурсов, управленческие принципы и стратегии

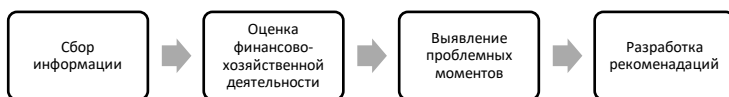


Рис 1. Этапы анализа хозяйственной деятельности в строительстве

В процессе анализа хозяйственной деятельности в строительстве проводятся следующие этапы:

1. Сбор информации и ее систематизация. Здесь происходит сбор данных о финансовом состоянии компании, сроках выполнения работ, объеме производства, уровне доходности и т.д. Полученная информация анализируется и структурируется для последующего использования.

2. Оценка финансово-хозяйственной деятельности. На этом этапе происходит подробное изучение всех финансовых показателей предприятия: прибыли, уровня расходов, задолженностей, доли финансовых активов и прочее. Анализ основывается на сравнении данных с установленными нормами и стандартами для данной отрасли.

3. Выявление проблемных моментов. На основе полученных данных и проведенного анализа выявляются факторы, которые мешают эффективному функционированию предприятия. Это могут быть проблемы с финансовым планированием, неэффективное использование ресурсов, некачественный контроль качества работ, проблемы с планированием и координацией проектов и т.д.

4. Разработка рекомендаций. После выявления проблемных моментов, проводится разработка практических рекомендаций, включающих конкретные шаги, которые помогут улучшить

хозяйственную деятельность предприятия. Рекомендации могут касаться финансовой стратегии, используемых технологий, организационных аспектов и прочего.

Также можно выделить следующие принципы анализа хозяйственной деятельности в строительстве:

1) Принцип комплексности. Данный принцип предполагает анализ всех аспектов деятельности предприятия, включая финансовую, экономическую, организационную и другие сферы. Только при комплексном анализе можно полноценно оценить эффективность деятельности и выявить потенциал для оптимизации и улучшения.

2) Принцип системности. Системный подход позволяет рассматривать предприятие как единое целое, взаимосвязанную систему. Анализ хозяйственной деятельности строительных предприятий должен включать в себя изучение всех компонентов системы продаж, закупок, производства, финансов и других, а также их взаимосвязей и влияния на результаты работы предприятия. Такой подход позволяет выявить причины неэффективности и найти пути ее устранения.

3) Принцип сопоставимости и аналогии. Анализ хозяйственной деятельности в строительстве должен осуществляться не только на основе сравнения фактических данных с плановыми, но и на основе сопоставления с аналогичными предприятиями и отраслью в целом. Сравнение с прошлыми периодами позволяет выявить тенденции развития и изменений в деятельности, а аналоги позволяют учесть факторы, характерные для отрасли в целом.

4) Принцип своевременности и непрерывности. Анализ хозяйственной деятельности предприятий строительства должен быть регулярным и своевременным, чтобы обеспечить оперативное принятие управленческих решений и корректировку планов. Аналитическая работа в строительной сфере должна быть постоянной и осуществляться находящимися в распоряжении предприятия ресурсами, чтобы снизить риск принятия неверных решений.

Финансовый анализ является важной составляющей анализа хозяйственной деятельности в строительстве. Такой анализ позволяет оценить финансовое состояние предприятия, его эффективность и устойчивость к риску. Для проведения финансового анализа в строительстве используются следующие показатели:

- Рентабельность. Она отражает эффективность использования ресурсов и позволяет судить о доходности предприятия. Рентабельность может быть рассчитана как отношение прибыли к выручке или активам.

- Ликвидность. Ликвидность определяет способность предприятия выполнять свои обязательства в срок. Ликвидность можно оценить с помощью коэффициента текущей ликвидности или быстрой ликвидности.

Также при финансовом анализе стоит обратить внимание на задолженность по дебиторской и кредиторской задолженности, так как они могут повлиять на финансовое положение предприятия.

Полученные результаты финансового анализа необходимо интерпретировать. Для этого можно провести сравнение с показателями прошлых периодов, а также с данными других предприятий в отрасли. Также следует учитывать особенности строительной отрасли, такие как сезонность и долгий цикл производства.

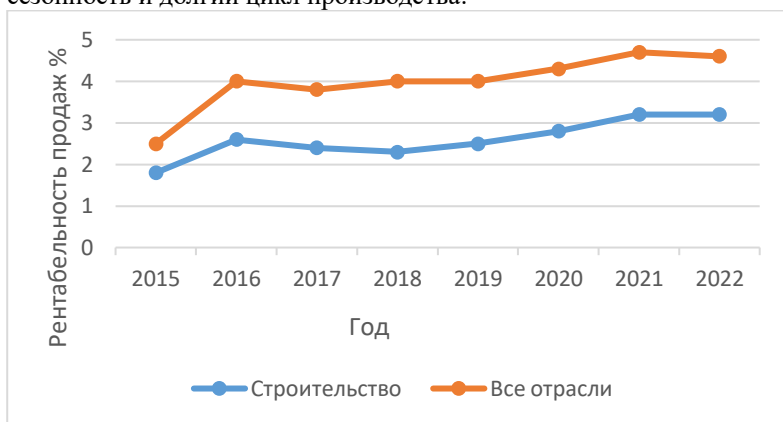


Рис. 2 Рентабельность продаж на 2022 год

Согласно графику, в 2022 году рентабельность продаж в секторе "Строительство" составила +3,6%. Тем временем, рентабельность продаж предприятий различных отраслей оценивалась на уровне +5,5%

Прогнозирование и управление рисками являются немаловажной частью хозяйственной деятельности в строительстве. В силу специфики отрасли, где присутствуют большие финансовые вложения, сложные технические процессы и многосторонние отношения с контрагентами, риски могут возникнуть на разных этапах проекта.

Прогнозирование рисков позволяет заранее определить потенциальные проблемы и их вероятность появления. Для этого проводится анализ предшествующих проектов, изучение опыта других компаний и применение экспертных оценок, что позволяет строительным компаниям разработать эффективные стратегии для минимизации рисков.

Управление рисками включает в себя разработку планов по предотвращению или смягчению негативных последствий возможных событий. Для этого используются различные методы: страхование, заключение договоров с гарантией выполнения работ, создание резерва для чрезвычайных ситуаций и т.д. Кроме того, особое внимание уделяется контролю и мониторингу рисков на всех этапах проекта.

Прогнозирование и управление рисками в хозяйственной деятельности в строительстве позволяют компаниям снизить возможные финансовые потери, повысить надежность проектов и обеспечить своевременную реализацию работ

Таким образом, анализ хозяйственной деятельности в строительстве является важным инструментом для оптимизации работы предприятий. Он позволяет выявить проблемные моменты и предложить решения, направленные на повышение эффективности и результативности деятельности строительных компаний.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Абрютин, М.С. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия / М.С. Абрютин, А.В. Грачев // М.: Дело и сервис; Издание 3-е, перераб. и доп. – 2001. – 272 с.
2. Макарьева В.И. Анализ финансово-хозяйственной деятельности организации. / В.И. Макарьева, Л.В. Андреева // М.: Финансы и статистика. – 2007. – 304 с.
3. Бузырев В.В. Экономика строительства / В.В. Бузырев// Спб: Питер. – 2009. – 348 с.

*УДК 331.56*

*Горбачева А.В., Хархалёва Д.К.*

*Научный руководитель: Абакумов Р.Г.*

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **АНАЛИЗ РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ ГОРОДА БЕЛГОРОДА**

Город Белгород является одним из крупнейших экономических центров России и имеет развитую инфраструктуру для жизни и работы. В связи с этим, спрос на жилье здесь всегда был высоким. Однако, несмотря на это, рынок жилой недвижимости города Белгорода остается достаточно конкурентным и динамичным. (Рис. 1)



Рис. 1 г. Белгород

Одним из ключевых факторов, влияющих на рынок жилья, является экономическая ситуация в стране. Если экономика растет, то спрос на жилье увеличивается, что приводит к увеличению цен на недвижимость. С другой стороны, если экономика падает, то цены могут снижаться. [1]

Также важным фактором является демографический состав населения города. Молодежь предпочитает жить в более современных районах города, а люди старшего возраста предпочитают сохранять свой образ жизни в центре города. Это может приводить к тому, что новые районы будут застраиваться более доступными по цене квартирами. (Рис. 2)



Рис. 2 ЖК Есенина, г. Белгород

Однако, с каждым годом можно заметить тенденцию на увеличение цен на недвижимость как новостроек, так и вторичного рынка. Некоторые специалисты связывают это с будущим возможным кризисом в сегменте строительства многоквартирного жилья, чаще всего ссылаясь на поднятия ЦБ РФ ключевой ставки, что несомненно вызовет кризис ипотечного кредитования, что в дальнейшем может повлечь резкий спад цен на недвижимость, не только нового, но и вторичного.

Представители разных банков уже начали разубеждать людей в том, что ставка по ипотеке вырастет, ведь к ставке ЦБ РФ банки добавляют от 3 до 4 п. п., что сделает ставку по ипотеке от 14 до 16% годовых.

Еще один фактор – это уровень доходов населения. Чем выше доходы, тем больше возможностей для покупки жилья. Однако, не все люди имеют достаточные доходы для приобретения квартиры или дома. Поэтому, наличие дополнительных источников дохода (например, сдача в аренду) может помочь людям приобрести жилье. [3]

Так, цена для съема жилья растет в Белгороде с большими темпами, по сравнению со своими соседями. Всего за один месяц цена выросла 1,68%, и составила 18 807 руб., и это идет речь о съеме однокомнатной квартиры. Так же говоря о ценах на съем жилья не стоит забывать о риэлторах, ведь 95% местного рынка приходится именно на крупные компании посредники, такие как «Этажи», «Владис», «ЖилТрест» и другие, если учесть работу риэлтора при первичном съеме жилья можно смело умножить цену на квартиру в два раза.

Кроме того, на рынке жилья города Белгорода также влияют изменения законодательства в области строительства и продажи недвижимости. Например, введение новых правил оформления документов на строительство может привести к изменению цен на жилье.

Цены на новую жилую недвижимость в Белгороде также разнообразны и зависят от множества факторов, таких как местоположение, площадь, состояние и т.д. В среднем, стоимость однокомнатной квартиры в новостройке составляет примерно 4 миллиона рублей, двухкомнатной - от 6 миллионов рублей, а трехкомнатной – от 8 миллионов рублей. Цены на вторичное жилье могут быть ниже и зависят от индивидуальных характеристик каждой квартиры.

Нельзя не отметить, что рынок жилой недвижимости Белгорода также активно влияет на развитие инфраструктуры города. Вместе с строительством новых жилых комплексов, появляются новые магазины,

рестораны, кафе, детские сады и школы. Это создает благоприятную среду для проживания и развития городской жизни. [2]

Так же, на цены внутреннего рынка недвижимости влияет строительство новых жилых объектов, а так же развитие вокруг них новой инфраструктуры. (Рис. 3)

В Белгороде активно развиваются как крупные застройщики, так и малые фирмы. Малые компании, в основном, занимаются строительством ИЖД под заказ и типовые проекты, которые пользуются огромным спросом среди потребителя.



Рис. 3. Динамика цен по месяцам в г. Белгород

Если сделать анализ текущей ситуации на рынке жилья в Белгороде, можно отметить положительные тенденции. За последние годы спрос на жилую недвижимость в городе значительно вырос, что связано с развитием экономики и улучшением социальных условий. Главной причиной роста спроса, является строительство новых объектов с привлечением внешнего капитала, что положительно сказывается на росте благосостояния города.

По прогнозам экспертов, рост спроса на жилье в Белгороде будет сохраняться и в ближайшие годы. Кроме того, Белгород является образовательным и культурным центром региона, что также привлекает новых жителей, а так же инвесторов.

Для людей, планирующих вложить деньги в жилую недвижимость в Белгороде, есть несколько рекомендаций, которые присуще не только Белгороду, но и большинству городов нашей страны.

Во-первых, стоит обратить внимание на перспективные районы города, где планируется улучшение инфраструктуры, строительство школ, детских садиков или перестройка старых жилых районов с дальнейшим их усовершенствованием.

Во-вторых, следует учитывать специфику спроса на жилье в Белгороде. Например, небольшие квартиры с одной или двумя

комнатами пользуются особой популярностью среди молодежи и студентов из-за наличия крупных учебных заведений в городе. Покупка такого жилья может быть выгодной инвестицией.

И последнее – следует учитывать конкуренцию на рынке жилья в Белгороде.

В заключение, рынок жилой недвижимости в городе Белгороде предоставляет отличные возможности для инвесторов. Перспективы развития данного рынка положительны, что делает его привлекательным для тех, кто стремится получить стабильную прибыль от своих инвестиций.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Микалут С. М. Рынок недвижимости / Микалут С. М. — Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018 — 51 с.

2. Абакумов Р. Г., Аида Шохрад Кызы Гасанова Инвестиционная политика Белгородской области / Абакумов Р. Г., Аида Шохрад Кызы Гасанова // Молодежь и XXI век-2015. — 2015. — С. 12-15.

3. Абакумов Р. Г., Авилова И. П. Управление инвестиционно-строительной деятельностью /— Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2023 — 270 с.

*УДК 34.09*

*Гостева М.Ю.*

*Научный руководитель: Жариков И.С., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДИК**

Для исследования каждого вида объектов в судебной экспертизе разрабатывается методика судебно-экспертного исследования. Под методикой экспертного исследования понимают определенную систему научно обоснованных методов, приемов, а также технических средств, которые используют в указанной логической последовательности при исследовании объектов судебной экспертизы для установления фактов, которые непосредственно относятся к предмету конкретного рода, вида и подвида судебной экспертизы.

Изучение объекта экспертизы не является основной целью экспертной методики, каждая методика ориентирована на решение



поставленной экспертной задачи. Следовательно, экспертная методика для конкретного рода экспертизы имеет свои отличительные специфические черты (в зависимости от объектов и задач данного рода) [1]. Важной отличительной чертой методики является наличие граничных условий её использования, при которых применение данной экспертной методики допустимо, и полученные результаты являются обоснованными и достоверными.

Существуют и используются для решения экспертных задач методики экспертного исследования двух основных видов (по степени общности):

1) типовая методика, которую характеризует наличие богатого накопленного опыта по решению типовых задач. Данная методика в определенных случаях может быть применена экспертом без внесения модификаций;

2) конкретная (или частная) методика – результат видоизменения типовой методики в зависимости от конкретной экспертной задачи. Также данная методика может содержать в себе творческую составляющую, которая применима к решению определенной поставленной перед экспертом задачи [2].

Экспертная методика, являясь программой действий, предписывает эксперту в категорической или рекомендательной форме (зависит от характера методов и средств) применять в своей деятельности конкретные методы и средства исследования, а также последовательность применения. В содержании методика могут присутствовать ожидаемые результаты/варианты ожидаемых результатов (в таком случае приведены и рекомендации по оценке каждого из предложенных вариантов) [3].



Рис. 1 Виды экспертных методик

В качестве основных принципов формирования экспертных методик экспертного исследования можно выделить следующие:

1. Принцип законности. Является универсальным принцип, который обязывает соблюдать законы, которыми обусловлена общественная деятельность [4];

2. Принцип уважения чести и достоинства личности. Данный принцип в особенном порядке относится к экспертизам, в которых объектом исследования является человек. Сущность принципа в том, что применяемые в методике методы, средства и приемы не должны унижать честь и достоинство каждого человека, а также не должны создавать опасность для жизни и здоровья;

3. Принцип процессуальной экономии. Он непосредственно связан с временными рамками. Так как именно от сроков, затрачиваемых на производства экспертизы, зависят сроки производства предварительного расследования и рассмотрения дел в суде;

4. Принцип объективной истины. Понятие «истина» означает соответствие выводов, основных суждений, представлений объективной действительности. Экспертная методика должна содержать положения, которые направляют эксперта на объективное и точное исследование предоставленных материалов;

5. Принцип научности. Данный принцип тесно связан с принципом объективной истины. Принцип научности в свою очередь предполагает наличие в экспертной методике научных положений, теоретически доказанных и проверенных на практике. Достоверность знаний не должна подвергаться каким-либо сомнениям;

6. Принцип стандартизации. Характеризуется соответствием стандарту, предполагает наличие определенной структуры, конкретных элементов методики экспертного исследования [5].

В настоящее время происходит процесс усовершенствования в области судебной экспертизы: усиливается дифференциация на классы, роды, виды, подвиды; появляются новые специфические объекты исследования; эксперту ставят новые задачи; возрастает необходимость проведения комплексных исследований. Перечисленные аспекты обуславливают необходимость в интеграции экспертных знаний при процессе разработки экспертных методик, а также выделение принципов их создания.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жариков, И. С. Инструментарий оценки инвестиционных проектов в строительстве / И. С. Жариков, М. А. Шибаева // Цифровая и отраслевая экономика. – 2020. – № 3(20). – С. 52-58.

2. Наумов, А. Е. Совершенствование технологии проведения строительно-технических экспертиз с использованием аппаратно-программного комплекса автоматизированной дефектоскопии / А. Е. Наумов, Д. А. Юдин, А. В. Долженко // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2019. – № 4. – С. 61- 69.

3. Белых, Т. В. Проблемы методологического аппарата проведения судебной строительно-технической экспертизы / Т. В. Белых, П. В. Давиденко, И. С. Жариков // Молодежь и XXI век - 2018: материалы VIII Международной молодежной научной конференции: в 5 томах, Курск, 21–22 февраля 2018 года. Том 4. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2018. – С. 249-252.

4. Букур, А. И. О методике проведения судебной экспертизы / А. И. Букур // Современная криминалистика: проблемы теории, практики, обучения: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Новосибирск, 24 марта 2017 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – С. 37-40.

5. Мурадян, В. А. Особенности проведения судебно-строительной экспертизы на объектах капитального строительства / В. А. Мурадян // Строительство и архитектура – 2020. Факультет промышленного и гражданского строительства: Материалы Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 19–31 октября 2020 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Донской государственный технический университет. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2020.

*Гостева М.Ю.*

*Научный руководитель: Жариков И.С., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ЭКСПЕРТИЗА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, ОСНОВНЫЕ УЧАСТНИКИ**

Строительная экспертиза является видом судебно-технической экспертизы [1]. Данное процессуальное действие состоит из двух ключевых этапов:

- 1) исследование объекта;
- 2) составление экспертного заключения по вопросам, поставленным компетентными органами.

Основой исследования являются научные знания и практические наблюдения высококвалифицированных специалистов строительной отрасли. В большинстве случаев строительная экспертиза выступает как действенный способ разрешения спорных вопросов между основными участниками строительного процесса. Выводы эксперта, представленные в экспертном заключении, могут существенно помочь в судебных разбирательствах [2].

Судебно-строительная экспертиза играет важную роль при доказывании, когда в ходе рассмотрения дела, возникают вопросы, требующие специальных знаний в строительной сфере. Строительная экспертиза переходит в категорию строительной судебной экспертизы в том случае, когда дело передано на рассмотрение в суд. В арбитражном, гражданском и административном судопроизводстве экспертиза назначается судом, в уголовном судопроизводстве её назначает следователь. Строительная экспертиза назначается в случаях, когда расследование и судебное рассмотрение уголовных и гражданских дел требует специальных знаний в области проектирования, строительства, эксплуатации и капитального ремонта зданий/сооружений. Инициировать проведение строительной экспертизы может заинтересованная сторона (истец/ответчик), прокуратура, а также суд. Результаты экспертизы приобщаются к делу в качестве доказательной базы.

Объектом строительной экспертизы, как правило, может выступать практически любое здание/сооружение; незавершенные строительные объекты; инженерные коммуникации; дворовые территории; виды документации: проектная, исполнительная, а также сметная [3].

Острая необходимость применения специальных знаний возникает в ряде случаев:

- при рассмотрении споров о праве собственности на недвижимость;
- при необходимости определения видов работ, объемов выполненных работ, а также качественных и стоимостных показателей их выполнения;
- при рассмотрении споров, возникающих на основе договоров строительного подряда;
- при расследовании дел об административных правонарушениях, которые связаны с выяснением правильности и законности строительства и эксплуатации объектов строительства;
- при установлении причин и размера материального ущерба, причиненного строительным объектам вследствие неправильного строительства или эксплуатации инженерных систем;
- при расследовании уголовных дел, связанных с несчастными случаями, авариями и разрушениями;
- для установления соблюдения требований специальных норм и правил, регулирующих процессы каждой стадии жизненного цикла строительного объекта [4].

Строительная экспертиза проводится для определения:

- 1) качественных показателей выполненных видов работ;
- 2) общего состояния строительного объекта;
- 3) степени завершенности объекта;
- 4) соответствия нормативным документам, а также пунктам заключенного договора;
- 5) степени износа;
- 6) возможности, а также правильности проведения перепланировки;
- 7) соответствия проектно-сметной документации;
- 8) величины ущерба и т.д.

Строительную экспертизу проводит специалист в области строительства. При необходимости также могут быть привлечены специалисты смежных областей: материаловедения, монтажа инженерных коммуникаций, геологии, геодезии, проектной документации и т.д. Если поставленные вопросы требуют проведения оценки, то в таком случае может быть привлечен к работе эксперт-оценщик. Экспертизу могут проводить как государственные эксперты, так и эксперты негосударственных учреждений (рис. 1).



Рис. 1 Виды строительной экспертизы

Обязательным требованием, предъявляемым к экспертам, является наличие диплома о высшем образовании со специальностью, которая удовлетворяет профилю выполняемой экспертизы (ст. 13 Федерального закона от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ "О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации") [5]. Эксперт строительной сферы должен обладать навыками проведения инструментальных исследований (измерения, дефектоскопия, работа с образцами и т.д.). Перед инструментальными исследованиями эксперт выполняет визуальное обследование объекта, которое включает в себя осмотр и выявление дефектов, а также их фотофиксация. Правильная постановка вопроса эксперту является основополагающим в дальнейших выводах и итоговом экспертном заключении.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белых, Т. В. Проблемы методологического аппарата проведения судебной строительно-технической экспертизы / Т. В. Белых, П. В. Давиденко, И. С. Жариков // Молодежь и XXI век - 2018: материалы VIII Международной молодежной научной конференции: в 5 томах, Курск, 21–22 февраля 2018 года. Том 4. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2018. – С. 249-252.
2. Жариков, И. С. Инструментарий оценки инвестиционных проектов в строительстве / И. С. Жариков, М. А. Шибасева // Цифровая и отраслевая экономика. – 2020. – № 3(20). – С. 52-58.
3. Наумов, А. Е. Совершенствование технологии проведения строительно-технических экспертиз с использованием аппаратно-

программного комплекса автоматизированной дефектоскопии / А. Е. Наумов, Д. А. Юдин, А. В. Долженко // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2019. – № 4. – С. 61- 69.

4. Необходимость строительных экспертиз в случае споров и разногласий, возникающих из-за строительных договоров / А. О. Бебес, М. А. Воронин, А. А. Гаврилов [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 4(129). – С. 1158-1163.

5. Виноградова, Е. В. Строительная техническая экспертиза и исследования, проводимые специалистами в области строительства / Е. В. Виноградова, А. В. Цечоев // Строительство и архитектура – 2020. Факультет промышленного и гражданского строительства: Материалы Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 19–31 октября 2020 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Донской государственный технический университет. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2020. – С. 15-18.

#### **УДК 34.09**

*Гостева М.Ю.*

*Научный руководитель: Жариков И.С., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

### **КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ СУДЕБНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРТИЗ**

Судебная строительная экспертиза направлена на решение спорных вопросов в строительной сфере. Спектр действия экспертизы распространен не только на возведение новых объектов, но также и существующих. Необходимое условие для проведения экспертизы, изложения ее хода, результатов – строгое соответствие действий эксперта действующим нормам, правилам и регламентам. Важно понимать, что для каждого определенного случая применимы разные методы исследований и анализа [1].

Процесс экспертизы подразумевает в обязательном порядке проведение двух основных этапов:

3) исследование объекта;

4) составление экспертного заключения по вопросам, поставленным компетентными органами [2].

Методика проведения судебной строительной экспертизы представляет собой совокупность высококвалифицированных экспертных исследований, которая дает возможность с точностью определить характеристики строительных объектов различных видов и назначения. Возможно проведение строительной экспертизы по заказу частных лиц и организаций, по решению суда для принятия объективных решений при анализе возникших конфликтных ситуаций.

Предметами строительной экспертизы могут выступать: проектная документация, здания и сооружения, результаты инженерно-геодезических изысканий, земельные участки, системы коммуникаций и др. Строительная экспертиза ориентирована на оценку текущего состояния объекта, а также на проверку соответствия текущего состоянием действующим стандартам.

Основными задачами судебной строительной экспертизы являются:

- изучение различных видов технической документации на предмет соответствия ее содержания установленным стандартам, нормам и правилам;

- проведение технического мониторинга объектов, которые уже эксплуатируются. Основная цель данного мониторинга заключается в определении безопасности дальнейшей эксплуатации исследуемого объекта, необходимости проведения капитального ремонта и т.д.;

- определение актуальной рыночной цены конкретного объекта;

- исследование прочности и целостности строительных конструкций объекта;

- определения и фиксация фактор, которые привели к аварийной ситуации;

- оценка возможности возведения объекта на конкретном земельном участке;

- оценка эффективности выбранных материалов и др. [3].

Порядок проведения, выбранный для конкретного вида строительной экспертизы, может варьироваться в непосредственной зависимости от целей проводимого исследования.

Общий порядок методики проведения строительной экспертизы представлен на рисунке 1.





Рис. 1 Порядок методики проведения строительной экспертизы (общий вид)

На начальном этапе определяют основную цель экспертизы, закрепляют конкретную методику. Следующим шагом является проведение исследования документации по объекту на предмет соответствия действующим стандартам и нормам. Далее назначенный эксперт должен осуществить выезд на объект, где произведет необходимые замеры, а также фиксация существующих отклонений (при наличии). Этот этап представлен как наиболее трудоемкий, при его проведении используются не только базовые средства измерений, но и сложная аппаратура. Выбор обусловлен, как правило, методом проведения экспертизы. После данных действий следует оценить ущерб, произвести расчеты стоимости работ по восстановлению. Заключительный этап – составление и оформление экспертного заключения, в котором представлена вся собранная информация, в т.ч. рекомендации по устранению [4]. Заключение – важный документ, который является завершением абсолютно любой экспертизы. Данное заключение выдается Заказчику.

Основные правила, сроки проведения строительной экспертизы регламентированы государственными стандартами и СНИПами, которые подробно описывают требования, предъявляемые к данной процедуре [5].

В заключение следует сделать вывод, что строительная экспертиза в настоящее время является действенным и эффективным инструментом, который позволяет проверить соответствие, а также выявить и устранить существующие недостатки. Важен выбор методики проведения судебных строительных экспертиз, а также способов проведения в зависимости от конкретно поставленных целей данной экспертизы. Принятие решения о способах проведения экспертизы обуславливается спецификой исследуемого объекта. От правильно

подобранных способов и методики проведения строительных экспертиз напрямую зависит итоговый результат исследования.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жариков, И. С. Инструментарий оценки инвестиционных проектов в строительстве / И. С. Жариков, М. А. Шibaева // Цифровая и отраслевая экономика. – 2020. – № 3(20). – С. 52-58.

2. Мурадян, В. А. Особенности проведения судебно-строительной экспертизы на объектах капитального строительства / В. А. Мурадян // Строительство и архитектура – 2020. Факультет промышленного и гражданского строительства: Материалы Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 19–31 октября 2020 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Донской государственный технический университет. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2020.

3. Шевченко, Е. А. Ключевые аспекты судебно-строительной экспертизы / Е. А. Шевченко // Молодежь и XXI век - 2019: материалы IX Международной молодежной научной конференции, Курск, 21–22 февраля 2019 года. Том 2. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2019. – С. 341-343.

4. Букур, А. И. О методике проведения судебной экспертизы / А. И. Букур // Современная криминалистика: проблемы теории, практики, обучения: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Новосибирск, 24 марта 2017 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – С. 37-40.

5. Наумов, А. Е. Совершенствование технологии проведения строительно-технических экспертиз с использованием аппаратно-программного комплекса автоматизированной дефектоскопии / А. Е. Наумов, Д. А. Юдин, А. В. Долженко // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2019. – № 4. – С. 61- 69.

## **СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА**

Актуальность данной работы обусловлена тем, что стремительно развивающееся строительное производство требует постоянного изучения и анализа с целью обеспечения наиболее эффективного функционирования как отдельных строительных предприятий, так и строительной отрасли в целом.

Анализ исследований и публикаций. Исследованием вопросов научно-понятийного аппарата производственных систем занимались многие ученые-экономисты. Среди них нужно отметить научные работы З. Айларовой, А. Балашова, М. Дзагоевой, Е. Ерохина, А. Ильина и других ученых. Проблемам построения и анализа производственных систем на предприятиях посвящены работы И. Волкова, В. Кантора, В. Лецкого, Н. Новицкого, В. Самочкина и других исследователей. [1]

Предприятие представляет собой обособленный хозяйствующий субъект, действующий в рыночной экономике, использующий материальные и информационные ресурсы для производства пользующейся спросом продукции, выполнения работ и оказания услуг в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли.

Предприятие для осуществления своей деятельности формирует имущество, которое может принадлежать ему на праве собственности или полного хозяйственного ведения. Источниками имущества предприятия являются: денежные и материальные взносы учредителей; доходы от реализации продукции (работ, услуг); доходы от ценных бумаг, капитальные вложения и дотации от бюджетов разных уровней; выкуп имущества государственных предприятий

В соответствии со ст. 48 ГК РФ основными признаками предприятия выступают:

- наличие в своей собственности, в хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленного имущества;
- способность отвечать своим имуществом по обязательствам, которые возникают у предприятия во взаимоотношениях с

кредиторами, в том числе при неисполнении обязательств перед бюджетом.;

- способность выступать в хозяйственном обороте от своего имени (приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права), т. е. в соответствии с законодательством заключать все виды гражданских правовых договоров с хозяйственными партнерами и другими юридическими и физическими лицами.;

- право (или возможность) быть истцом, предоставлять виновной стороне иск и выступать в качестве ответчика в суде при невыполнении обязательств в соответствии с законодательством и договорами.;

- право иметь самостоятельный баланс или смету. [2]

На наш взгляд строительное предприятие – это предприятие, действующее в сфере строительства и осуществляющее научные, экспериментальные, изыскательные и проектные работы, добычу сырьевых ресурсов и их переработку, изготовление материалов, изделий и конструкций, возведение всех видов зданий и сооружений, транспортное обслуживание.

Деятельность строительных предприятий обеспечивается наличием в их распоряжении необходимых ресурсов: людских, денежных, материальных, энергетических, с помощью которых создаётся продукция. Одним из основных показателей производственно-хозяйственной деятельности строительного предприятия является продукция строительного предприятия, а именно материальные ценности, которые были созданы в результате деятельности строительного предприятия. Продукция может относиться к категории «конечной», т.е. законченные и сданные в эксплуатацию здания и сооружения, или к «промежуточной», то есть изделия предприятий стройиндустрии, отдельные виды работ, части зданий. [3]

Производство является процессом (процедурой) превращения исходных ресурсов в продукцию определенного качества и состава. Каждое производство можно рассматривать как систему (производственная система), состоящую из трех компонентов (Рис.):

- ресурсов;
- производственного процесса;
- продукции.

Ядром производства является система ресурсы – продукция («вход - выход»).

Ресурсы определяются как элементы производства, олицетворяющие в основном переменные расходы – издержки, изменяющиеся пропорционально объему производства.



Рис. 1 Производственная система

К переменным расходам относятся ресурсы, состоящие в основном из материалов, рабочей силы и энергии. В их состав включают расходы на заработную плату работникам (кроме обслуживающего и административного персонала) и расходы на материалы, которые можно отнести непосредственно на каждую единицу продукции. Сумма этих расходов зависит от объема выпущенной продукции в натуральном выражении.

По мнению ряда авторов, производственный процесс – это планомерный процесс обработки материалов, при котором на них воздействуют соответствующими технологии производства способами в течение периода, необходимого для достижения требуемых результатов. Он делится на простой и сложный, требующий множества различных ресурсов для выпуска широкой номенклатуры изделий, что требует проектирования реального процесса ресурсы – продукция, предназначенного для достижения определенных целей.

Производственный процесс состоит из элементов, в основном имеющих отношение к постоянным расходам, которые остаются неизменными независимо от уровня производства. Постоянные расходы – издержки, не зависящие от объема производства, как стоимость основных фондов, налоги на собственность, заработная плата служащих и административного персонала, расходы на отопление и освещение, амортизационные отчисления, инвестиции в развитие производства и т.д. [4]

Регулирование производственной системы осуществляется двумя путями:

- регулированием темпов ввода, стоимости, качества и других параметров ресурсов, в результате чего достигается регулирование переменных расходов;

- регулированием производственного процесса в результате изменения его элементов, что достигается путем регулирования постоянных расходов, относящихся к системе в целом.

Структура производственной системы представляет собой совокупность элементов и их устойчивых связей, обеспечивающих целостность системы и тождественность её самой себе, т.е. сохранение основных свойств системы при различных внешних и внутренних изменениях. Элементами производственной системы являются: люди (труд), материальные объекты (орудия труда, предметы труда, продукты труда), технология, организация производства. [5]

Исходя из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что строительное предприятие и производство представляют собой сложную производственно-динамическую систему. Вопросы эффективного функционирования строительных систем, их ресурсного потенциала и кооперирования, организационных структур низовых производственных подразделений и методов их динамического построения, обусловленных неопределенностью строительного производства, еще до конца не изучены и требуют более глубокой проработки.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вайкок М.А. Понятие производственной системы промышленного предприятия и этапы развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>

2. М. А. Королева, Е. С. Кондюкова, Л. В. Дайнеко, Н. М. Караваева Экономика строительного предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.com>

3. Статистическая оценка деятельности предприятия строительной отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://econ.bobrodobro.ru>

4. Производство как система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studref.com>

5. Д. Лесова, И. Л. Абрамов Строительное предприятие и производство как сложная производственно-динамическая система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>

*Загуляева А.Р.*

*Научный руководитель: Овсянников С.И., канд. техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ПОВЫШЕНИЕ ПОЛЕЗНОГО ВЫХОДА ДРЕВЕСИНЫ ПРИ РАСКРОЕ БРЕВЕН**

Наибольшие потери древесины при раскросе бревен на обрезную доску составляют отходы в виде горбыльной доски, сбеговых и обзолных реек [1-4]. Поэтому, нами предлагается использовать доски трапециевидной формы с увеличенной сбежистостью в производстве щитов. Для производства щитовых изделий в работе [3] предложено раскраивать тонкомерные бревна, получая две центральные доски трапециевидного сечения. В работе [4] предложено вырезать из бревна брус шестиугольного сечения, который затем раскраивают на доски. Также возможен метод раскросы бревен на необрезные доски с последующей обрезкой кромок под углом к пласти.

С развитием технологий изготовления клееных материалов появляется возможность рационального использования лесоматериалов путем сплачивания в щит пиломатериалов конической формы трапециевидного сечения (рис. 1). Дальнейшее применение клееного щита возможно при производстве стенового бруса в малоэтажном строительстве [5], оконного многослойного бруса [6], строительных конструкций из древесных ламелей [7], напольных щитовых изделий и т.п. Основной проблемой изготовления клееных щитовых изделий является обеспечение равенности продольного и поперечного углов заготовок для дальнейшего сращивания их в щит.

Поэтому, целью данной работы является разработка математического аппарата для оценки эффективности геометрических форм пиломатериалов трапециевидной формы в зависимости от размеров пиловочника.

Использование древесины предлагается оценивать коэффициентом использования площади сечения бруса, относительную высоту которого считаем заданной. Прежде всего, для последующего сравнения, определим коэффициент использования площади торца бруса при изготовлении обрезных досок прямоугольного сечения. Для этого вычислим расход постола на вырезание одной доски и расстояние от оси бревна до внешней пласти  $i$ -й доски по формулам:

$$\tilde{N} = \frac{2k_o r}{N} \quad (1)$$

$$X_i = C \cdot i \quad (2)$$

где  $C$  – расход постава на вырезание доски, м;

$k_o$  – относительная высота бруса;

$r$  – радиус бревна в верхнем торце, м;

$N$  – количество досок в поставе;

$X_i$  – расстояние от оси бревна до внешней пласти  $i$ -й доски, м;

$i$  – номер доски в полупоставе (считая от оси бревна).

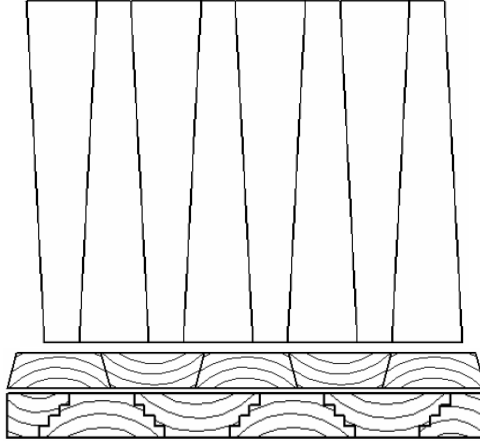


Рис. 1. Схема расположения деталей при изготовлении клееного щита из заготовок трапециевидной формы.

Коэффициент использования площади верхнего торца бруса вычислим, учитывая симметричность постава и, следовательно, наличие в нем двух досок одинакового сечения по зависимости:

$$K = \frac{2 \sum_{i=1}^{N/2} S_i}{S_B} = \frac{8 \frac{k_o}{N} \sqrt{1 - \left(\frac{2k_o}{N} i\right)^2}}{\pi - \arcsin(2k_o \sqrt{1 - k_o^2}) + 2k_o \sqrt{1 - k_o^2}} \quad (2)$$

где  $K$  – коэффициент использования площади торца бруса при изготовлении обрезных досок прямоугольного сечения.

Вычислим расстояние от оси бревна до внутренней пласти  $i$ -й доски и угол между этой пластью и хордой дуги, отсекаемой плоскостями резов:

$$x_i = C(i - 1) \quad (3)$$



$$\psi_i = \text{arccctg} \left( \sqrt{\left(\frac{N}{2k_o}\right)^2 - (i-1)^2} - \sqrt{\left(\frac{N}{2k_o}\right)^2 - i^2} \right) \quad (4)$$

где  $\psi_i$  – угол между широкой пластью  $i$ -й доски и хордой дуги, отсекаемой плоскостями резов, град.

В зависимости от расположения доски в поставе возможные два случая. Если доска расположена сравнительно близко от оси бревна ( $\psi_i > \varphi$ ), то при заданном угле  $\varphi$  между пластью и кромкой доски, при обрезке уменьшится ширина её внешней пласти. Если же доска расположена сравнительно близко к пласти бруса ( $\psi_i < \varphi$ ), то при обрезке уменьшится ширина её внутренней пласти. Определим ширину досок по внутренней и внешней пласти в зависимости от соотношения указанных углов:

$$\begin{cases} B_i = 2\sqrt{r^2 - x_i^2}, \text{ если } \psi_i > \varphi \\ B_i = 2\sqrt{r^2 - x_i^2} + C \cdot \text{ctg}\varphi, \text{ если } \psi_i \leq \varphi \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} b_i = 2\sqrt{r^2 - x_i^2}, \text{ если } \psi_i \leq \varphi \\ b_i = 2\left(\sqrt{r^2 - x_i^2} - C \cdot \text{ctg}\varphi\right), \text{ если } \psi_i > \varphi \end{cases} \quad (5)$$

где  $B_i$  – ширина внутренней пласти  $i$ -й доски, м.

Площадь трапецидального торца доски в зависимости от угла выхода на плась определем по зависимостям:

$$S_i = C(B_i + b_i)/2 \quad (6)$$

$$\begin{cases} S_i = \frac{4k_o r^2}{N} \left( \sqrt{1 - \left(\frac{2k_o}{N}\right)^2 (i-1)^2} - \frac{k_o}{N} \text{ctg}\varphi \right), \text{ если } \psi_i > \varphi \\ S_i = \frac{4k_o r^2}{N} \left( \sqrt{1 - \left(\frac{2k_o}{N}\right)^2} + \frac{k_o}{N} \text{ctg}\varphi \right), \text{ если } \psi_i \leq \varphi \end{cases} \quad (7)$$

Оценку эффективности получения трапецевидных пиломатериалов определим по целевой функции как зависимость коэффициента использования площади торца бруса от угла между пластью и кромкой досок. При этом сформулируем задачу оптимизации:

$$K_T(\varphi) = \frac{2 \sum_{i=1}^{N/2} S_i(\varphi)}{S_B}, \quad (8)$$

$$K_T(\varphi) \rightarrow \max \Rightarrow \varphi_{\text{opt}} \quad (9)$$

где  $K_T$  – коэффициент использования площади торца бруса при изготовлении обрезных досок трапецидального сечения.

$\varphi_{opt}$  – оптимальный угол между пластью и кромкой доски, град.

Сравним раскрой бревна на доски трапециевидного сечения и на доски прямоугольного сечения, вычисляя отношение коэффициентов:

$$k(\varphi) = \frac{K_T(\varphi)}{K} \quad (10)$$

где  $k$  – коэффициент увеличения выходы пиломатериалов.

График, построенный по результатам расчетов зависимости (10), для случая раскроя бревна на 6 досок, показан на рис. 2.

Вывод.

Одним из путей увеличения выхода пиломатериалов при раскросе пиловочника является производство досок трапециевидной формы для дальнейшего изготовления клееного щита. Разработанная математическая модель позволяет рассчитать полезный выход пиломатериалов трапециевидной формы и определить оптимальный угол кромки к пласти. В результате проведенных исследований установлено, что оптимальным является угол  $65^\circ$ , при этом выход пиломатериалов по сечению увеличивается до 5%.

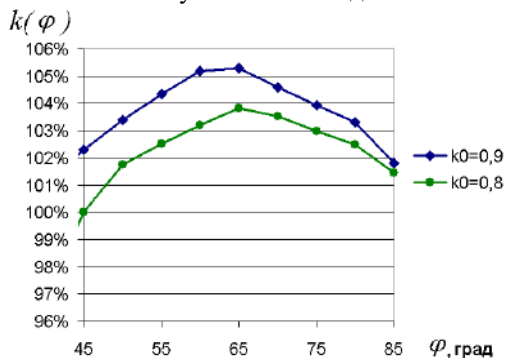


Рис. 3. Коэффициент выхода материала в зависимости от изменения угла наклона кромки к пласти пиломатериала.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технология пиломатериалов / Аксенов П.П., Макарова Н.С., Прохоров И.К., Тюкина Ю.П. - М.: Лесная промышленность, 1976. 480 с.
2. Овсянников С.И., Пшеничных К. Оптимизация раскроя листовых материалов с помощью прикладной компьютерной программы «Базис-мебельщик» / Сб. науч. трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции «Эколого- и ресурсосберегающие технологии и системы в лесном и сельском хозяйстве», ВГЛТА, Воронеж : 2014, № 3, часть 4. С. 347 – 351.
3. Овсянников С.И., Шаповалов Д.Ю. Повышение прочности клеевых соединений деревянных конструкций // Вестник науки и образования Северо-Запада России. 2018. №4. Т4.
4. Экологические аспекты деревянного домостроения / Овсянников С.И., Богданов И.И., Федоренко А.В. // Энерго- и ресурсосберегающие экологически чистые химико-технологические процессы защиты окружающей среды: сб. докл. Междунар. науч.-техн. конф., Белгород, 24–25 ноября, 2015 г. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – Ч. II. – С. 236-242.
5. Овсянников С.И. Деревянное домостроение за рубежом и в России // Наука и инновации в строительстве (к 45-летию кафедры строительства и городского хозяйства): Сборник докладов международной научно-практической конференции. Белгород, 2017. С. 309-315.
6. Конструктивно-технологические аспекты производства евроокон из клееного бруса / Овсянников С.И., Ковш А.Ю. Нестеренко М.Ю. // Наук. видання Вісн. ХНТУСГ, вип. 166 «Деревооброблювальних технологій та системотехніка лісового комплексу», – Х.: 2015. - С. 123-129.
7. Закономерности влияния технологических параметров на свойства композиционных материалов из древесных отходов и твердопластичных полимеров / Овсянников С.И., Громова А.В. // Сб. науч. трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции «Эколого- и ресурсосберегающие технологии и системы в лесном и сельском хозяйстве», - ВГЛТА, Воронеж : 2014, № 3, часть 4. – С. 296 – 300.

*Индик А.В.*

*Научный руководитель: Брянцева Т.А., канд. экон. наук, ст. преп.*

*Белгородский государственный технологический университет*

*им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Строительный комплекс представляет собой сложную систему, включающую строительные предприятия, предприятия стройиндустрии, проектно-изыскательские организации и других участников строительного процесса. В результате перехода к рыночным отношениям, этот комплекс стал самостоятельным в выборе своего режима функционирования. Управление строительными предприятиями представляет собой сложную структурную систему, которая отражает зависимость каждого производственного процесса от комплекса взаимосвязанных процессов, осуществляемых как внутри предприятия, так и в других организациях.

Строительство – отрасль, которая требует больших материалов и труда и включает в себя организации с различными профилями, выполняющие множество взаимосвязанных работ. Это означает, что большая часть средств, используемых строительными предприятиями, является оборотными. Управление оборотными средствами является ключевым фактором успешной деятельности организаций в строительной отрасли.

Оборотные средства, предоставляемые строительной организацией, обеспечивают движение денежных средств в процессе производства и обращения строительной продукции. Они отличаются от внеоборотных средств тем, что несут коммерческий риск, практически не подвергаются моральному износу, являются наиболее ликвидными и используются для расчетов по обязательствам предприятия. Они могут потерять стоимость из-за инфляции и постоянно находятся в движении, меняя свою форму.

Оборотные средства являются источником финансирования текущих и частично капитальных затрат строительной организации. Часть оборотных средств, которая используется в процессе производства, представляет собой запасы организации, обеспечивающие непрерывность строительного производства, но еще не включенные в производственный процесс.

Оборотные средства - это денежные средства, вложенные в сырье, топливо, незавершенное производство, готовую, но еще не

реализованную продукцию, а также денежные средства, необходимые для обслуживания процесса обращения.

В состав незавершенного строительного-монтажного производства входят различные работы по конструктивным элементам и строительным монтажным работам, которые не включаются в акты приемки и не оплачиваются заказчиком. Такие работы могут включать подготовку производственного процесса, создание временных сооружений, как, например, бытовок и столовых, а также доставку и монтаж оборудования на строительной площадке, испытание конструкций и материалов, выполнение работ в карьерах и т. д.

Оборотные фонды включают средства в процессе обращения, такие как денежные средства, средства в расчетах и дебиторская задолженность. Денежные средства могут представляться наличными, находящимися в кассе организации, суммами на счетах в банке, а также ценными бумагами, такими как акции, облигации и векселя. Средства в расчетах – это суммы, которые заказчики должны оплатить за выполненные работы, но которые еще не оплачены.

Структура оборотных средств зависит от различных факторов, таких как уровень сборки строительства, трудоемкость и материалоемкость работ, а также форма расчетов с заказчиками. В настоящее время дебиторская задолженность является основной составляющей оборотных средств, превышая объем средств, находящихся в оборотных производственных фондах.

Финансирование незавершенного строительного-монтажного производства может осуществляться с использованием как собственных, так и заемных средств. Собственные средства покрывают минимальные потребности в создании запасов производства и незавершенных работ. Они формируются на основе уставного капитала, прибыли и привлеченных финансовых ресурсов, в основном, через краткосрочные банковские кредиты.

Строительная отрасль имеет свои собственные особенности, которые отличают ее от других видов деятельности.

Данные особенности представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Особенности строительной отрасли

№	Особенность	Описание
1	Выполнение работ по заказу	В промышленном производстве предприятия способны создавать множество разнообразных товаров, которые всегда будут востребованы. Однако строительные компании работают исключительно на заказ, учитывая потребности каждого отдельного клиента
2	Наличие на строительной площадке нескольких подрядных организаций	При строительстве обычно привлекаются несколько подрядчиков, специализирующихся на различных видах работ. Главный подрядчик, как правило, отвечает за основные этапы строительства, такие как фундамент, возведение здания и отделка, в то время как другие работы (например, инженерные, пусконаладочные или благоустройство) выполняются субподрядчиками.
3	Мобильность строительного производства	В отличие от других отраслей, в строительной сфере перемещаются рабочие бригады и строительный персонал, а не готовая продукция. Это приводит к затратам на время переезда с одного объекта на другой, что увеличивает будущие расходы. Однако с развитием технологий для монтажа заранее изготовленных на заводах конструктивных элементов можно снизить затраты времени.
4	Высокий уровень трудовых и материальных затрат	В оборотных средствах присутствует высокий уровень запасов.
5	Большая длительность производственного цикла	Производственный цикл в строительной сфере обычно занимает много времени, поскольку его длительность зависит от масштаба и сложности проекта. Большинство строительных работ продолжается несколько лет. Из-за такой продолжительности незавершенное строительство занимает значительную часть оборотных средств и переносится из года в год.

Из-за высокой стоимости строительной отрасли, многие компании вынуждены получать заемные средства для финансирования своих текущих потребностей. Оборотные средства непрерывно движутся, переходя из производственной сферы в сферу обращения, осуществляя

круговорот. Каждый элемент оборотных средств одновременно находится в нескольких фазах круговорота: в виде запасов на производстве, незавершенного производства, в процессе продажи продукции и расчетов за ее реализацию. Схема круговорота оборотных средств применима во всех секторах производства, включая строительство.

Определение необходимого объема оборотных средств осуществляется непосредственно в строительной организации. Обычно потребность в оборотных средствах рассчитывается на конец планируемого года и квартала. В условиях рыночной экономики определение минимальной потребности в оборотных средствах является рекомендательным. Оборотные средства нормируются по следующим категориям:

- запасы материальных ценностей, включая основные материалы и конструкции;
- незавершенное производство;
- затраты будущих периодов;
- наличные средства;
- дебиторская задолженность.

Нормирование оборотных средств предусматривает определение норм запаса по каждой категории в относительных единицах (дни, проценты) и в денежном выражении. Особенно сложным является определение размера оборотных средств, необходимых для создания незавершенного производства в строительстве.

Таким образом, обеспечение оборотных средств и поиск надежных источников их формирования – это критически важное задание для строительной компании, заинтересованной в успешном продвижении на рынке недвижимости. Решение этой задачи является неотъемлемым условием для достижения успеха в деятельности строительных организаций и для бесперебойного процесса реализации строительных проектов.

Любое отклонение от оптимального уровня оборотных средств негативно сказывается на организации и приводит к потерям, поэтому для достижения максимального эффекта от использования оборотных средств необходимо разумно подходить к их управлению и контролю. А проведение систематического анализа и разработка стратегии управления оборотными средствами зависит от масштаба и типа деятельности строительной организации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» // «Собрание законодательства РФ». 12.12.2011. № 50, ст. 7344.
2. Приказ Минфина РФ от 06.07.1999 N 43н (ред. от 08.11.2010, с изм. от 29.01.2018) "Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету "Бухгалтерская отчетность организации" (ПБУ 4/99)"
3. Огурцова В.С., Арская Е.В. Методика бухгалтерского учета материально- производственных запасов // Белгородский экономический вестник. 2022. № 2(106). С. 106-112.
4. Брянцева Т.А., Вешкурова М.Д. Сущность и современные тенденции цифровизации бухгалтерского учета // Белгородский экономический вестник. 2022. № 4(108). С. 87-93.
5. Брянцева Т.А. Методика оценки инновационного потенциала организации // Проблемы современной экономики. 2021. № 4. С. 69-73.

*УДК 69.009.1*

*Исенов Б.Н., Ярославцев А.И.*

*Научный руководитель: Коркишко А.Н. канд. техн. наук, доц.  
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия*

## СТРАТЕГИЯ КОНТРАКТОВАНИЯ СМР НА ОБУСТРОЙСТВО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Современные строительные проекты включают в себя систему упорядочивания и структурирования работ и мероприятий по реализации крупного проекта. В системе управления проектами на объектах строительства важное место занимает разработка системы (мероприятий) по реализации инвестиционного проекта, учитывающий порядок, последовательность и сроки выполнения работ, и обеспечивающая эффективное использование материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов [1].

При выполнении комплексных мероприятий по обустройству месторождений распространено заключение договоров подряда на строительно-монтажные и пусконаладочные работы. Заказчиком является уполномоченное на то инвесторами физические и юридические лица, которые осуществляют реализацию инвестиционных проектов, а также обладателем строительного проекта, определяет условия договора, при которых подрядная организация будет выполнять работы. Так как подрядные организации осуществляют выполнение строительно-монтажных и



пусконаладочных работ на объекте строительства, возложенные на них согласно сценарных условий договора, они должны иметь документы на определенный вид строительной деятельности (занесение в определенные реестры и т. д.). Наличие вышеуказанных документов защищает права и интересы всех участников строительства [2].

Как правило, в закупочных процедурах участвуют крупные генеральные подрядчики, за которыми числятся крупные проекты, завершённые строительством и введенные в промышленную эксплуатацию по установленным формам. Бывают исключения, когда подрядная организация имеет характерный вид деятельности по технической части и опыта выполнения аналогичных работ.

Генеральные подрядчики могут выполнять функции по строительству объектов на нескольких месторождениях одновременно. Они несут ответственность за исполнение всех пунктов договора, связанных с объектом строительства на каждом из этих месторождений. Генподрядчик несет ответственность за свою работу независимо от объема выполненных им работ.

Как показывает практика, на пусконаладочные работы привлекаются другие подрядные организации. К пусконаладочным работам относят: (1) комплексная проверка оборудования и приемки ее в монтаж; (2) укрупненная сборка оборудования, приобретенная частями; (3) доработка/разработка/установка прикладного программного обеспечения на оборудовании, находящихся на месторождении;

Для успешной реализации стратегии контрактования строительномонтажных и пусконаладочных работ на обустройство месторождения необходимо учитывать следующие факторы:

1. Анализ рынка и конкурентов. Необходимо проанализировать рынок и определить спрос на услуги и работы по обустройству месторождений;

2. Определение стоимости работ и услуг. Необходимо установить конкуренцию на стоимость работ и услуг, учитывая затраты на материалы, трудозатраты и другие расходы;

3. Разработка графика выполнения работ. По результатам анализа рынка и конкурентов необходимо разработать график выполнения работ, который будет включать в себя этапы строительства, сроки выполнения работ и бюджет проекта;

4. Заключение договоров с подрядчиками. После разработки плана работ необходимо заключить договора с подрядчиками для выполнения конкретных этапов работ;

5. Контроль за выполнением работ. Важно контролировать выполнение работ и своевременно реагировать на возникающие проблемы или задержки;

6. Оценка результатов работы. После завершения работ необходимо оценить результаты работы и принять меры для улучшения процесса и повышения качества услуг.

На основании вышеизложенного, а также для успешной реализации стратегии контрактования строительно-монтажных работ на обустройство месторождения необходимо учитывать все вышеперечисленные факторы и проводить постоянный мониторинг рынка и конкурентов, чтобы адаптироваться к изменяющимся условиям (пандемия, санкции и т.п.). Также важно заключать договора с надежными подрядчиками, которые смогут выполнить работы качественно и в срок. Кроме того, следует регулярно оценивать результаты работы и принимать меры для улучшения процесса и повышения качества услуг.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. А. А. Калашников. Организация, управление и планирование в строительстве. Базовые принципы и основы организации инвестиционно-строительных проектов.: учеб. пособие / А. А. Калашников, Н. И. Ватин. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 189 с. – Текст: непосредственный.

2. Производственный менеджмент в строительстве: учебник / А. М. Платонов, М. А. Королева, Е. И. Бледных, [и др.] – Екатеринбург : УрФУ, 2016. – 700 с. – Текст: непосредственный.

3. Варавенко В.Е. Контроль заказчика за выполнением работ по договору строительного подряда в российском законодательстве и типовых договорах FIDIC / В.Е. Варавенко // Градостроительное право. 2019. № 2. С. 4–7. – Текст: непосредственный.

*УДК 005.591*

*Казинцева Н.Н.*

*Научный руководитель: Василенко Ж.А. канд. экон. наук, доц.  
Донской государственной технической университет,  
г. Ростов-на-Дону, Россия*

## **РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

Строительная отрасль играет важную роль в экономике любой страны и имеет огромное значение и общества. Однако, строительство также является отраслью с высокими материальными и трудовыми затратами, длительными сроками производства. На основе этих проблем, инновации становятся необходимыми для улучшения процессов и повышения эффективности строительства.

Стратегическое развитие предприятия – это процесс, направленный на определение и реализацию долгосрочных целей и планов действий, которые позволят организации достичь конкурентных преимуществ и устойчивого успеха на рынке. Нововведения оказывают влияние на процессы управления и организации строительного производства. Внедрение инноваций систем управления проектами позволяет повысить эффективность планирования, контроля и координации строительных процессов.

Исходя из этого, роль инноваций в стратегическом развитии строительной отрасли можно назвать критической. Поэтому их поддержка и стимулирование является необходимым условием устойчивого и успешного развития строительной организации.

Данную тему рассматривали Исмаилова Ш. Т. и Юсуфова А. М. в своих исследованиях, целью которых являлось определение стратегических направлений инновационного развития строительной отрасли. [1] Особое внимание уделялось административным и финансовым инструментам, как источникам стимулирования развития инноваций в строительстве.

В работе отмечается, что важнейшим инструментом перевода экономики на рельсы инноваций является налоговая политика страны. Налоговые льготы и снижение налоговых ставок для предприятий могут стимулировать их активность и развитие. Это вполне обоснованно, так как может способствовать активности компаний через освобождение от налога на прибыль, налога на имущество или налога на добавленную стоимость для определенных видов деятельности. Более низкие налоговые ставки могут сделать инвестиции в

инновационные проекты более привлекательными и снизить риски для инвесторов. Такие стимулы могут привлечь вкладчиков и венчурные фонды, которые заинтересованы в развитии инноваций. Снижение налоговых ставок или предоставление налоговых льгот может уменьшить стоимость производства и снизить цены на товары и услуги, делая их более конкурентоспособными на международном рынке.

Очевидно, что инновации в налоговой политике страны могут положительно повлиять и на предприятия строительной отрасли. Например, новшества могут стимулировать строительные компании к более устойчивым методам строительства. Это может включать использование экологически чистых материалов и технологий, а также снижение выбросов углекислого газа. Также такие инновации могут способствовать увеличению количества рабочих мест в отрасли строительства.

Не менее важны для строительства инновации в области амортизационной политики. Например, новые методы подсчета амортизации могут позволить более точно определить объемы расходов на ремонт и техническое обслуживание. Это может снизить непредвиденные затраты и повысить эффективность использования активов. Новые методы и технологии могут позволить более точно определить сроки службы активов и учесть их степень износа. Это может помочь предприятиям более эффективно планировать замену и обновление оборудования и инфраструктуры.

Основой строительства являются квалифицированные кадры. Инновации для кадров в строительной отрасли могут включать в себя внедрение новых методов обучения и развития персонала, партнерство с учебными заведениями и профессиональными организациями, использование новых технологий и инструментов, финансовую поддержку инноваций и исследований в отрасли. Все эти нововведения в квалифицированных кадрах могут помочь улучшить качество и эффективность строительных проектов, а также привлечь новые кадры в строительную отрасль.

Создание специализированных фондов стимулирования инноваций, финансируемых за счет собственной прибыли организации, является одним из способов активной поддержки инновационных проектов. Такие фонды могут выделять средства на разработку и внедрение новых технологий, обучение персонала и проведение исследований. Это позволит компании быть на передовой в отрасли и предлагать инновационные решения своим клиентам. Однако, создание и управление такими фондами требует определенных навыков и компетенций. Компания должна иметь четкую стратегию развития

инноваций, а также профессиональную команду, способную эффективно управлять финансами и проектами.

Оборин М. С. в своих исследованиях обращает внимание на то, что производственный цикл строительной отрасли имеет сложную последовательность технологических процессов и работ, которая, в отличие от других видов деятельности, не может быть нарушена [2]. На каждом этапе этой последовательности имеется резерв для возможности улучшения производства и внедрения инноваций, которые могут быть применены непосредственно к строительным материалам, конструкциям, технологиям возведения объектов, контролю качества, конструктивным и архитектурным решениям и т.д. Финансирование инноваций в строительстве привлекает инвесторов, так как обеспечивает им высокие и, главное, стабильные доходы. Но длительность их внедрения и окупаемости является существенной преградой для систематизации получения инвестиций, так как возрастает вероятность невозврата средств.

Строительство, как и другие виды экономической деятельности, предполагает определенные риски в связи с постепенным введением в производство различных новшеств. Одним из основных рисков внедрения инноваций в строительной отрасли является непредсказуемость результатов и возможные неудачи. Новые технологии и материалы могут оказаться недостаточно эффективными или не соответствовать требованиям рынка. Это может привести к потере времени, ресурсов и денег компании. Другим риском является высокая стоимость внедрения инноваций. Новые технологии и методы могут требовать значительных инвестиций в оборудование, обучение персонала и проведение исследований. Если компания не сможет выделить достаточные средства на внедрение инноваций, она может оказаться отстающей от конкурентов. Также существует риск неприятия новшеств со стороны клиентов и рынка. Новые технологии и материалы могут вызывать сомнения и опасения у заказчиков, которые могут предпочесть более традиционные решения. Это может затормозить процесс внедрения инноваций и снизить их эффективность. Кроме того, некоторые из них могут сталкиваться с препятствиями в виде законодательных и регуляторных ограничений. Например, новые строительные материалы могут не соответствовать нормам и требованиям безопасности, что может затруднить их использование.

Экономические аспекты являются одной из причин плохого развития строительства в регионах, несмотря на неоспоримую значимость для населения. К таким аспектам можно отнести высокую

стоимость строительных материалов и оборудования, ограниченность финансовых ресурсов у компаний, низкую платежеспособность потенциальных клиентов, а также необходимость в значительных инвестициях.

Ограничения могут быть связаны с налоговой и регуляторной политикой государства. Высокие налоги и сложные процедуры получения разрешений могут отпугивать инвесторов и усложнять развитие строительной отрасли.

Важно отметить, что в сложившихся макроэкономических условиях ключевую роль играют не инновации, а экономический эффект и длительность реализации бизнес-плана, на которые ориентируются инвесторы при выборе проекта для вложения средств.

В работе Лобынцева И. И. отмечает, что разработка стратегии управления предприятием сталкивается с множеством трудностей вследствие введения инноваций. [3] Стремительное развитие научно-технического прогресса существенно влияет на все функциональные и обеспечивающие процессы предприятий. Это касается и строительной отрасли. Изменения, происходящие во внешней среде, требуют постоянной адаптации к ним и тщательного анализа перед выбором стратегии дальнейшего развития.

В связи с этим формирование стратегии должно опираться на следующие принципы управления:

1. Ориентация на долгосрочные глобальные цели предприятия и экономические интересы его владельцев. Во-первых, необходимо определить долгосрочные цели организации. На основе проведенного анализа необходимо определить стратегические направления развития предприятия. Выбор стратегий должен быть обоснован и соответствовать долгосрочным глобальным целям предприятия. После всех исследований следует разработать планы и программы реализации выбранных стратегий.

2. Множество возможных направлений развития, которые обусловлены изменением внешней среды деятельности организации. Это может включать открытие новых филиалов или представительств в других регионах или странах. Расширение географического присутствия может помочь предприятию получить доступ к новым рынкам и клиентам, а также снизить зависимость от одного региона или страны.

3. Непрерывность разработки стратегии, постоянная адаптация к изменениям во внутренней и внешней среде. Это позволяет предприятию быть гибким и адаптироваться к новым условиям и требованиям рынка.

4. Комплексность стратегии, согласованность стратегических решений по отдельным направлениям деятельности предприятия. Комплексность означает, что стратегия должна учитывать все аспекты его деятельности и включать в себя решения по различным направлениям, согласованность - что они должны быть взаимосвязаны и направлены на достижение общих целей предприятия, а также они должны быть согласованы с внешней средой и требованиями рынка.

Для всех предприятий не существует единой по содержанию стратегии, каждый хозяйствующий субъект имеет свои уникальные цели, ресурсы и конкурентные преимущества, поэтому стратегия развития должна быть разработана исходя из конкретных условий и потребностей предприятия.

Таким образом, инновации играют важную роль в стратегическом развитии строительной отрасли. Они позволяют предприятиям быть конкурентоспособными на рынке, а также адаптироваться к изменяющимся требованиям клиентов и технологическим трендам. Однако, для их успешного внедрения необходимо провести анализ внешней среды и внутренних ресурсов предприятия, определить цели и приоритеты, выбрать стратегические направления развития, разработать конкретные мероприятия и планы действий, а также оценить и контролировать результаты. Выбор правильной стратегии развития предприятия является важным, поскольку он определяет направление и цели развития организации на долгосрочной основе.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Исмаилова. Ш. Т. Стимулирование внедрения инноваций в строительной отрасли / Ш. Т. Исмаилова, А. М. Юсуфова // Механизм реализации стратегии социально-экономического развития государства: Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, Махачкала, 25–26 сентября 2019 года / Под редакцией А.М. Эсетовой. – Махачкала: Дагестанский государственный технический университет, 2019. – С. 111-114. – EDN NYXQXJ.

2. 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.

3. Лобынцева, И. И. Стратегическое развитие организации / И. И. Лобынцева // Политика, экономика и инновации. – 2018. – № 2(19). – С. 10. – EDN XSBZLN.

УДК 691.69.003

*Козляева П.А.*

*Научный руководитель: Абакумов Р.Г., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ДИНАМИКИ ЦЕН НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И РОЛЬ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ**

Современная экономическая ситуация в строительной отрасли является сложной и динамичной: влияние глобальных факторов, таких как геополитические изменения, санкции и экономическая нестабильность, оказывает значительное воздействие на сектор [1].

Один из ключевых аспектов, которые сейчас оказывают влияние на строительную отрасль, – это колебания в ценах на строительные материалы. Факторы, такие как изменения в мировых ценах на сырье и транспортные расходы, а также спрос и предложение на рынке, могут значительно варьироваться и создавать неопределённость для строительных компаний.

Повышение цен на строительные материалы оказывает негативное воздействие и на строительные проекты – особенно сильно эти изменения влияют на небольшие и средние строительные компании, которые не всегда готовы адаптироваться к быстро меняющимся ценам и условиям.

Цены и наличие строительных материалов играют роль не только в определении затрат инвестиционно-строительного проекта, но и его эффективности и финансовой реализуемости [2]. Однако, дальнейшее прогнозирование ситуации требует не только экспертной оценки, но и анализа плановых и фактических данных для оценки достоверности выбранной тенденции. Важно учесть различные факторы, влияющие на ценовую политику строительных материалов, и постоянно отслеживать изменения на рынке, чтобы принимать правильные решения и обеспечить успешную реализацию проекта.

В Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года, выделили ряд приоритетных задач, среди которых встречаются сокращение импорта строительных материалов, изделий, конструкций, оборудования и комплектующих, а также создание условий для их производства в России.

Стратегия развития промышленности строительных материалов на период до 2020 года и дальнейшую перспективу до 2030 года тоже



уделяет внимание снижению зависимости от зарубежных технологий и поставок иностранного оборудования, повышению доступности российских строительных материалов и их конкурентоспособности, технологичности и энергоэффективности.

В связи с нынешней геополитической и экономической ситуацией, проблема импортозамещения товаров и технологий становится еще более актуальной. Ограничения во внешней торговле, дефицит импортных компонентов, запчастей и оборудования, а также поиск отечественных аналогов приводят к росту цен на строительные материалы и увеличению импортозависимости в этой отрасли [3].

Ситуация на рынке строительных материалов и конструкций формируется под влиянием различных факторов, которые в значительной степени зависят от макроэкономической ситуации и особенностей экономической структуры региона.

По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), цены на некоторые строительные материалы ощутимо выросли за период январь-декабрь 2022 года по сравнению с аналогичным периодом 2021 года (Рис.1).

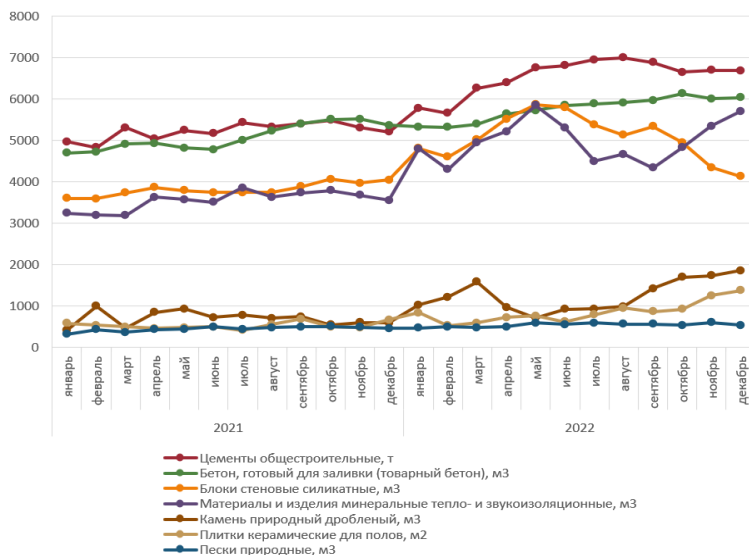


Рис.1 Средние цены на приобретенные строительными организациями основные материалы по Российской Федерации в период 2021-2022 гг. [Составлено автором по данным Росстат]

Таким образом, цены на цемент выросли на 19,1%, песок на 8,8%, тепло- и звукоизоляционные материалы на 58,3%, а бетон – на 13,8%. Стоит отметить и то, что к концу 2022 года динамика цен на большинство строительных материалов стабилизировалась благодаря снижению ключевой ставки, временной отмене ввозных таможенных пошлин и переходу обязательных требований о соответствии в добровольный статус.

Однако для заметного улучшения ситуации необходимо сделать существенный прорыв в нескольких направлениях, среди которых важным аспектом является развитие транспортной и таможенной инфраструктуры в России и соседних государствах для увеличения объемов перевозок из стран Азии и обеспечения доставки в требуемые сроки. Наиболее эффективными и масштабными мерами для решения проблем доступности строительных материалов на российском рынке должны стать долгосрочные и стимулирующие развитие рынка недвижимости в России и создание современных отечественных предприятий, способных заменить импортную продукцию.

Помимо прочего, для обеспечения устойчивости строительной отрасли в России крайне важно осуществлять импортозамещение строительных материалов. События политического характера, произошедшие в период с 2014 по 2022 годы, ясно продемонстрировали высокую степень зависимости российской строительной индустрии от импорта из недружественных стран [4].

В начале 2014 года доля импорта в строительной отрасли варьировалась от 50 до 90% в различных товарных группах, а по строительным материалам она составляла от 70 до 90% в зависимости от конкретных видов товаров. К 2018 году доля импортных строительных материалов в массовом сегменте снизилась до 20%, однако в бизнес-строительстве и премиум-сегменте она оставалась выше 50%.

На данный момент наблюдается тенденция к постепенному снижению доли импорта в строительных материалах, что отмечают большинство исследователей в своих работах. В сегменте массового строительства доля импорта сократилась до 4%, в бизнес-строительстве до 20-30%, а в премиум сегменте до 30-40%. Это является четким проявлением положительной динамики в области импортозамещения строительных материалов.

Важным условием является не только уменьшение объемов импорта самих материалов, но и обеспечение непрерывных поставок импортного строительного оборудования, машин и механизмов, а также сырья для производства материалов. Или, возможно, более

стратегическим подходом будет ускорение темпов эффективной замены импортных компонентов в производстве строительных материалов на отечественные [5].

Тем не менее, рынок торговли строительными материалами в России все еще находится в начальной стадии формирования, и его темпы годового развития и прироста объемов не показывают явного возрастающего тренда, который бы вывел промышленность на должный уровень.

В целях оказания помощи российским строительным организациям, Минстрой России и Национальное объединений строителей «НОСТРОЙ» создали каталог импортозамещения, включающий в себя по состоянию на II квартал 2023 года 3547 позиций. Строительные материалы, производимые в России или импортируемые из дружественных стран, проходят тщательное изучение межведомственной рабочей группы с целью определить их соответствие зарубежным аналогам. В случае положительного заключения, эти материалы заносят в реестр. Благодаря этому процессу, строительные компании получают возможность заменять недоступные в настоящее время материалы без необходимости прохождения дополнительных экспертиз и бюрократических процедур.

Помимо прочего, для обеспечения импортозамещения был установлен специальный порядок внесения изменений в проектную документацию и результаты инженерных изысканий. Одобрена возможность вносить изменения без повторной экспертизы в случае, если эти изменения не приводят к более чем 30%-му увеличению сметной стоимости строительства и общая сумма не превышает 100 миллионов рублей. В случае превышения ограничений – проводится бесплатная проверка достоверности сметы в упрощенном порядке.

Важным фактором стало усовершенствование процедуры подтверждения пригодности материалов, изделий и конструкций для использования на территории страны, что привело к ускоренному выводу этих продуктов на рынок в 2022 году. Нововведение значительно сократило время процедуры подтверждения, сокращая ее в 9 раз.

Учитывая основные вызовы стоящие перед отраслью строительства, а также текущую ситуацию в ней, становится очевидно, что промышленности строительных материалов просто необходима структурная перестройка, которая включает в себя масштабные процессы импортозамещения, технологического развития, повышения эффективности и установления новых деловых связей с хозяйствующими субъектами из дружественных стран. Для успешной

реализации таких инициатив необходимо провести координированные усилия на всех уровнях хозяйственной деятельности в России.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абакумов Р.Г. Специфика ценообразования на рынке недвижимости и оценка влияния местоположения на стоимость недвижимости в городе Белгороде / Р. Г. Абакумов, О. Н. Моргунова, Д. Д. Крылова // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2018. – № 3(29). – С. 5-10.
2. Филатов К.В. Влияние цены стройматериалов на себестоимость строительства в современных условиях / К.В. Филатов // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2021. – № 2 (19). – С. 111-113.
3. Глаголев, С.Н. Проблемы импортозамещения в России / С.Н. Глаголев, В.В. Моисеев // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. – 2016. – №1. – С. 204-208.
4. Кузнецова И.А. Импортозамещение в России как метод стабилизации экономики и развития сектора малого и среднего предпринимательства / И.А. Кузнецова, Ю.А. Дмитриева // Белгородский экономический вестник. – 2022. – № 3(107). – С. 30-37.
5. Селиверстов Ю.И. Импортозамещение как элемент формирования конкурентоспособной экономики / Ю.И. Селиверстов // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. – 2016. – №9. – С.251-256.

*УДК 658.5*

*Копьёва В.Э.*

*Научный руководитель: Абакумов Р.Г., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## ЗАКУПОЧНАЯ ЛОГИСТИКА: ВЫБОР ПОСТАВЩИКА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Закупочная логистика играет важную роль в логистической системе и нацелена на обеспечение производства и торговли товарами и материальными ресурсами в кратчайшие сроки, а также с наибольшей эффективностью и качеством. Одной из ключевых составляющих закупочной логистики является планирование цепочек поставок, основанное на управлении резервами [1].

Приобретение средств производства обеспечивает материальную основу для производства товаров, выполнения работ и предоставления услуг, которые востребованы на рынке. От эффективности и ритмичности работы зависят основные показатели производства – качество, себестоимость продукции, финансовые показатели предприятия.

На любом предприятии, где обрабатываются материальные потоки, существует *отдел снабжения*, который отвечает за приобретение, доставку и временное хранение материально-технических ресурсов. Отдел снабжения устанавливает деловые связи с поставщиками и решает технические, экономические и практические вопросы, связанные с обеспечением предприятия необходимыми товарами [2].

Важность интеграции отдела снабжения в микрологистическую систему организации обусловлена возможностью обеспечения слаженного и последовательного обеспечения потока материальных ресурсов в цепи «снабжение – производство – сбыт». Такая структура обязана учитывать современные концепции маркетинга, трагующие нам определенную последовательность действий: первой разрабатывается стратегия сбыта, а затем, на ее основе строится стратегия развития производства и снабжения.

Полноценное обеспечение стратегии сбыта потребует совокупности планирования, анализа рынка и возможности тесного взаимодействия с другими, не менее важными отделами компании. Лишних издержек и дефицита поможет избежать предварительное исследование рынка, имеющее целью разработать стратегию снабжения производства на основе потребностей клиентов.

Процесс закупок в организации выполняется согласно установленной последовательности действий. Каждая закупка начинается с определения потребности предприятия в материальных ресурсах. Важно ответить на вопросы: какие ресурсы нужны, в каком объеме, с каким контрагентом сотрудничать и какие условия должны быть включены в договор.

Когда определены основные моменты, наступает этап выбора поставщика, что является одной из главных задач закупочной логистики [3]. Как правило, поиск и выбор поставщика состоит из трех, связанных между собой этапов.

На первом этапе осуществляется непосредственно активный поиск, осуществляемый обычно в сети Интернет, среди отзывов клиентов или по рекомендации сторонних организаций с дальнейшим детальным рассмотрением потенциальных компаний. Следующий этап

предполагает прежде всего анализ деятельности компании, а также качества предоставляемой ею продукции, наличие лицензий и сертификатов, получение обратной связи об бывших клиентов. Уже на последнем этапе оценивается степень надежности поставщика, анализируется его финансовая деятельность, репутация, которой он обладает на представленном рынке и его возможность обеспечивать стабильные поставки в необходимых объемах.

Практика показывает, что может быть несколько поставщиков, соответствующих определенным критериям. В таком случае, выбор осуществляется на основе непосредственного взаимодействия с представителями конкретного поставщика. Окончательное решение о выборе принимается ответственным лицом, занимающимся закупками в организации.

Системы и методы организации производства и материально-технического снабжения предприятия, которые используются на современном этапе развития [4-5] обеспечивают возможность мгновенного обсуждения, корректировки, согласования данных по заявке (рис.1-3). Помимо прочего, это позволяет адаптироваться к возможным изменения на рынке, а в следствии – обеспечивать непрерывные поставки.

The image shows a Google Sheet with a complex table structure. The table has multiple columns, including '№ заказа', 'Дата заказа', 'Наименование', 'Ед. изм.', 'Кол-во', 'Статус заказа', 'Классификация', 'Ссылка на документ', 'Последнее обновление', 'Счетчик', 'Наименование в закупочном документе', 'Спецификация', and 'УИД, применяемое в закупочном документе'. The rows contain various material codes and descriptions, such as 'Защелка-защелочный корпус', 'Авт. зап. 12V', 'Автоматический выключатель', and 'Корпус для реле'. The table is organized into several sections, with some rows highlighted in green and others in white.

Рис.1 Составление номенклатуры материальных ресурсов в Google Таблице

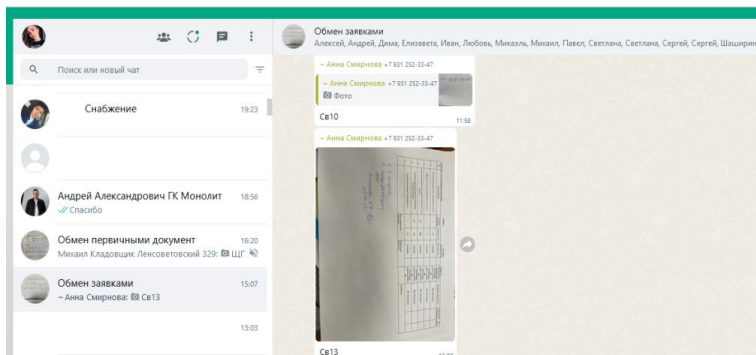


Рис.2 Согласование и утверждение заявки с поставщиком в сервисе WhatsApp

№ п/п		Номенклатура	Условие обозначения	количество	срок поставки	наличие на складе	необходимость приобретения	ответственный исполнитель	статус исполнения
1		Бетон В25 W8 F200 П4	м3	10	19.04.2023 год 17:00		Бетонирование вертикальных конструктивных элементов в подвале корпуса 1 секции 2,3,4,5	ООО СК "Идротинг"	
2		Бетон В25 W8 F200 П4	м3	10	20.04.2023 год 17:00		Бетонирование вертикальных конструктивных элементов в подвале корпуса 1 секции 2,3,4,5	ООО СК "Идротинг"	
3		Бетон В25 W8 F200 П4	м3	10	21.04.2023 год 17:00		Бетонирование вертикальных конструктивных элементов в подвале корпуса 1 секции 2,3,4,5	ООО СК "Идротинг"	
4		Бетон В25 W8 F200 П4	м3	10	22.04.2023 год 17:00		Бетонирование вертикальных конструктивных элементов в подвале корпуса 1 секции 2,3,4,5	ООО СК "Идротинг"	
5		Бетон В25 W8 F200 П4	м3	10	23.04.2023 год 17:00		Бетонирование вертикальных конструктивных элементов в подвале корпуса 1 секции 2,3,4,5	ООО СК "Идротинг"	
6		Бетон В25 W8 F200 П4	м3	10	24.04.2023 год 17:00		Бетонирование вертикальных конструктивных элементов в подвале корпуса 1 секции 2,3,4,5	ООО СК "Идротинг"	
7		Бетон В25 W8 F200 П4	м3	10	25.04.2023 год 17:00		Бетонирование вертикальных конструктивных элементов в подвале корпуса 1 секции 2,3,4,5	ООО СК "Идротинг"	

На материалы по объекту

ЗАЯВКА  
Мультиквартирный жилой дом со встроенными коммунальными и встроенно-принадлежачей по адресу СПб, пос. Шушары, тер. Ленсоветовский, ул. 329 корпус 1

Дата: 18.04.23

прораб Гусев М.И.

Вид генерального директора: Вид заместителя генерального директора ИТО

Внес сотрудник снабжения Отдел

Рис.3 Сформированная заявка на материалы по объекту

Что касается выбора поставщиков, все большее количество предприятий сталкиваются с проблемами, обусловленными тем, что поиском занимается обычно один сотрудник, который и является ответственным за закупки. Проблемой становится необъективность сотрудника – чаще всего выбор падает на поставщика, с которым ранее уже были заключены долгосрочные отношения. Такой подход не является оптимальным, поскольку не рассматривает все необходимые аспекты деятельности и выбранный вариант не всегда соответствует установленным критериям.

С целью устранения этих недостатков на этапе выбора и получения более обширной аналитической информации о потенциальном поставщике, в настоящее время уделяется особое внимание использованию новых методов поиска последнего. Среди таких можно

выделить посещение выставок и ярмарок, личные коммуникации, изучение ассортимента фирменной продукции, проведение тендеров.

Гарантия надежности поставщика будет формировать на основе его честности, отзывчивости по отношению к клиенту, заинтересованности в заключении деловых отношений, ответственности за свою деятельность, финансового благополучия, репутации компании в своей сфере и соблюдения объемов и сроков поставок материальных ресурсов.

Таким образом, выбор поставщика является одним из важнейших моментов в организации закупочной деятельности. К сожалению, не все компании осознают важность этой проблемы. И именно использование современных подходов в решении поставленных задач позволяет повысить эффективность не только закупочной деятельности, но и конкурентоспособности всего предприятия.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козенкова, Т. Матричный метод анализа сбытовой и закупочной логистики / Т. Козенкова, А. Кузнецова // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2016. – № 3. – С. 78-83.
2. Михалкина А.А. Сущность и организация закупочной логистики в России / А.А. Михалкина // Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденции развития. – 2022. – С. 25-30.
3. Белова, А.А. Выбор поставщика – важная задача закупочной логистики / А.А. Белова // Форум молодёжной науки. – 2020. – №1. – С. 17-22.
4. Абакумов, Р. Г. Модернизация оперативного планирования и ресурсного обеспечения строительно-монтажных работ на основе единой информационной среды управления / Р. Г. Абакумов // Молодежь и научно-технический прогресс : Сборник докладов XIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Старый Оскол: Губкинский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова», ООО «Ассистент плюс», 2020. – С. 4-7.
5. Гавриловская, С.П. Выбор и оценка поставщика с использованием метода многокритериального выбора / С.П. Гавриловская // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. – 2017. – №5. – С. 187-192.



*Копьёва В.Э.*

*Научный руководитель: Абакумов Р.Г., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗАКУПОК И РАЗВИТИЕ ДЕЛОВЫХ ОТНОШЕНИЙ В ЦЕПИ ПОСТАВОК КАК СПОСОБ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТРАТЕГИИ СНАБЖЕНИЯ**

Несколько десятилетий назад управление запасами на предприятии можно было охарактеризовать как процесс стабильный и предсказуемый, но стремительное развитие информационных технологий и увеличение конкуренции сделало систему контроля более сложной и трудно прогнозируемой, а логистические цепочки, являющиеся ее частью, – более глобальными [1].

В современных условиях соперничества участников рынка за лучшие условия наиболее важным преимуществом на профессиональном рынке становится основательное изучение потребностей и запросов покупателей, а также их удовлетворение в полном объеме. В связи с этим особое значение приобретает аспект формирования и развития взаимоотношений между участниками распределения материальных потоков [2].

Механизм выстраивания организационной структуры любого предприятия имеет одинаковое основание, поэтому стоит рассмотреть подразделение, непосредственно занимающееся организацией поставок – отдел снабжения (далее – ОС), а также характер его взаимодействия с другими звеньями цепи поставок предприятия.

Направление деятельности ОС в первую очередь будет зависеть от планов и задач, которые разрабатывает *производственное подразделение*. Ситуация на предприятии может сложиться таким образом, что необходимо будет провести расширение производства или же повысить объемы выпуска продукции. Определение стратегии и выполнение указанных задач ложится на плечи производственного отдела, а ОС столкнется с рядом дополнительных поручений. Это может быть закупка оборудования, срочный поиск дополнительных поставщиков, если необходимое количество материальных ресурсов отсутствует, увеличение объемов закупки материалов с целью снижения цены и множество других вопросов.

Что касается связи ОС с *отделом маркетинга* – это ключевой фактор на этапе изучения базы потенциальных поставщиков, их

анализа, оценки, а также подбора конкретного кандидата с учетом требований заказчика, рынка или целевой аудитории.

Поиск любых требующихся для производства материальных ресурсов будет сопряжен с последующим контролем качества продукта, проводимым *службой качества*. Этот аспект является обязательным и стоит сказать, что сегодня покупатель с большей вероятностью будет взаимодействовать с тем производителем, который имеет сертификаты качества на предоставляемую продукцию.

Немаловажной частью работы ОС является сотрудничество с *инженерно-технической службой*, которая обеспечивает снабженцев необходимой информацией о технических характеристиках комплектующих, а также при необходимости выдают чертежи и спецификации. Такой подход и полное понимание требований помогает ОС эффективнее искать подходящих поставщиков ресурсов и параллельно проводить сразу несколько переговоров, что делает выбор более оптимальным.

Сотрудничество между ОС и *транспортным отделом* проявляется при заключении договоров с поставщиками в отношении условий доставки и транспортировки грузов, особенно если предприятие имеет свой парк транспортных средств.

Коммуникация ОС с отделом *информационного обеспечения* имеет большое значение в создании единой логистической информационной системы. Партнерские отношения между подразделениями устанавливаются путем разработки пакета прикладных программ для обмена информацией между участниками цепи поставок как внутри предприятия, так и отдельно для работы с поставщиками. На современном этапе развития электронных торгов и закупок, кодирования информации и автоматизации процессов, сотрудничество этих отделов играет важную роль в эффективной работе предприятия.

Использование отделом снабжения всего комплекса современных информационных технологий значительно увеличивает скорость принятия управленческих решений и повышает качество работы [3]. Благодаря развитой системе коммуникаций ОС может оперативно получать необходимые данные о наличии материалов и состоянии заказов, а также контролировать выполнение сроков поставок.

Становление механизма управления цепочками поставок требует разработки концепции развития информационных систем [4], в рамках которой особое положение занимает создание среды интегрированного планирования, координация всех участников и возможность управления всеми стадиями процесса.

Такая среда, называемая *единым информационным пространством*, позволяет оперативно решать возникающие проблемы и более того – автоматизировать процессы, связанные с управлением закупками [5].

Главной целью автоматизации процесса управления закупками является постоянное обновление товарного запаса таким образом, чтобы он был предельно использован до времени следующей поставки. Это является идеальным вариантом для ведения бизнеса, поскольку такой подход гарантирует получение наибольшей прибыли от предпринимательской деятельности.

В этой связи, план-фактный анализ расхода материально-производственных запасов (МПЗ), позволяющий сравнивать запланированный расход с фактическим и выявлять расхождения, является еще одним важным аспектом управления цепью поставок.

Рис.1 План-фактный анализ расхода МПЗ

Таким образом, разработка концепции информационных систем и создание единого информационного пространства позволяют предприятию оптимизировать управление цепочками поставок, снизить издержки и повысить операционную эффективность. При использовании автоматизированной системы закупок в управлении стратегией снабжения предприятия достигаются следующие преимущества: согласование действий отдела снабжения с другими подразделениями, получение актуальной информации в кратчайшие сроки, сокращение возможного влияния человеческого фактора и минимизация временных потерь.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абакумов, Р. Г. Модернизация оперативного планирования и ресурсного обеспечения строительно-монтажных работ на основе

единой информационной среды управления / Р. Г. Абакумов // Молодежь и научно-технический прогресс : Сборник докладов XIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Старый Оскол: Губкинский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова», ООО «Ассистент плюс», 2020. – С. 4-7.

2. Тимохин, А. В. Теоретический анализ аспектов взаимодействия службы контроллинга и службы материально-технического обеспечения предприятия / А. В. Тимохин // Апробация. – 2014. – № 6. – С. 47-49.

3. Васильев, С.С. Исследование и анализ проблем в области автоматизации бизнес-процессов отдела снабжения / С.С. Васильев, О.Ф. Абрамова, А.С. Адамов // Форум молодых ученых. – 2017. – №5(9). – С. 382-392.

4. Поветкина, Ю. И. Автоматизация управления в логистике запасов / Ю. И. Поветкина, И. В. Сомина // Актуальные проблемы экономического развития : Сбор докладов IX Международной научно-практической конференции, Белгород. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2018. – С. 324-330.

5. Лысова, Е. А. Автоматизация закупочной деятельности как переход к smart -закупкам / Е. А. Лысова, Е. С. Трушкова // Вектор экономики. – 2019. – № 11(41). – С. 10.

**УДК 69.003**

***Коршикова К.С., Пантелеенко Л.Д.***

***Научный руководитель: Суворова М.О., ст. преп.***

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **АЭРОФОТОГРАММЕТРИЯ И ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Цифровизация строительства – это процесс перевода всех строительных процессов в цифровой формат, а также использование современных технологий для сокращения сроков и повышения качества строительства. Строительные компании, желающие получить конкурентные преимущества и оптимизировать процессы в своей организации, уже сейчас активно внедряют автоматизацию.

Строительная отрасль имеет все возможности для того, чтобы эффективно использовать целый ряд предлагаемых технологий.

Модульное строительство, информационное моделирование зданий (BIM), аддитивное производство уже используются при строительстве объектов.

Внедрение новых технологий способствует повышению эффективности проводимых работ. Кроме того, время, сэкономленное за счет применения цифровых инструментов, может быть инвестировано в управление взаимоотношениями и коммуникациями для развития организации.

Детальные обмеры зданий и сооружений - неотъемлемая часть строительного обследования. Знаковые здания, уникальные объекты часто имеют сложную геометрическую форму, сложные архитектурные решения фасадов, сложный характер трещин и повреждения, которые необходимо фиксировать для анализа их возможных причин.

Проведение детального обследования не всегда возможно вручную, особенно на высоте и в труднодоступных элементах крышах, башнях и т.д. Кроме того, ручной сбор геометрических размеров элементов является трудоемким процессом, при котором может возникнуть ошибка, связанная с человеческим фактором, которая в дальнейшем приведет к увеличению стоимости и продолжительности работ [1].

По данным исследований использование цифровых методов обследования зданий позволяет повысить производительность на 14-15% и снизить затрат на 4-6%. Данный фактор является одним из ключевых при выборе автоматизации при реализации крупных проектов.

В настоящее время существует два основных подхода к трехмерному виртуальному моделированию, которые используются для создания цифровых моделей различных объектов: наземное 3D сканирование и аэрофотограмметрия.

На протяжении последних 10 лет в практику топографо-геодезического производства внедряется технология наземного лазерного сканирования [2]. 3D-сканирование основано на использовании высокоспециализированного оборудования, которое измеряет и реконструирует поверхность объекта с использованием технологии, основанной на стереозрении. При таком методе две камеры располагаются на определенном расстоянии друг от друга, позволяя получать информацию о расстоянии до объекта, расположенного в видимом диапазоне обеих камер, тем самым выстраивая карту глубин полученного изображения.

Большинство лазерных сканирующих комплексов внесены в Государственных реестр средств измерения. Это дает основания

считать, что отдельные облака точек по точности соответствуют заявленным техническим характеристикам, указанных производителем.

Проблемы точности итогового результата сканирования находятся в плоскости используемого программного обеспечения, ввиду различных возможностей каждого из них.

Лазерное сканирование используется при: строительстве; ремонте или реконструкции; модернизации; восстановлении или актуализации технической документации.

Преимущество технологии в том, что можно оцифровать объекты сложных геометрических форм. Например, отсканировать декоративные элементы.

Лазерный сканер подходит для работы с объектами, к которым нет возможности подойти близко, и со зданиями большой площади. Дальность съемки такими приборами составляет сотни метров [3].

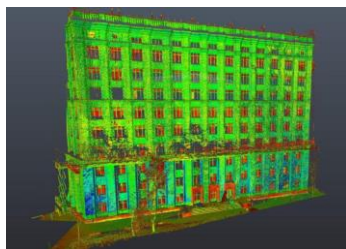
Альтернативный вариант – аэрофотограмметрия. Аэрофотограмметрия – способ определения размеров и координат объектов по фотографиям с помощью применения программного комплекса. С помощью аэрофотограмметрии возможно получить карту, чертеж, трехмерное изображение объекта капитального строительства. Иными словами, это метод извлечения информации из двухмерных фотографий для реконструкции объектов в 3D. В строительстве фотограмметрия используется для создания оцифрованных 3D-моделей высокого разрешения [4].

В последнее время маловысотные беспилотные летательные аппараты расширили сферу практического применения строительной отрасли. Эти аппараты полностью удовлетворяют требованиям 3D фотограмметрической съемки крупногабаритных зданий объектов [5].

По результатам съемки и обработки материалов получают следующие материалы:

- фотоснимки;
- цифровой ортофотоплан;
- цифровая модель местности и/или цифровая модель рельефа;
- облако точек;
- панорамные фото 360 градусов;
- видеосъемка;
- высотная фотосъемка.

На рис. 1 приведены примеры лазерного сканирования и аэрофотограмметрии.



а) лазерное сканирование



б) аэрофотограмметрия

Рис. 1 Примеры лазерного сканирования и аэрофотограмметрии

На территории университетского городка Reggio Calabria был проведен эксперимент – сравнение двух методов получения трехмерной модели.

Опыт показал, что помимо лазерных сканеров, даже самые дешевые системы, основанные на обработке изображений с БПЛА и фотограмметрическом анализе способны создавать 3D модели с хорошим уровнем точности. Сбор данных с помощью систем дистанционного пилотирования осуществляется быстрее, гибче и экономичнее, чем при лазерном сканировании [6]. Объекты, для которых не считалось оправданным использование облака точек, теперь можно смоделировать с помощью цифровой камеры.

По сравнению с традиционным ручным подходом, современные цифровые методы 3D захвата обеспечивают очень точное представление свойств здания, включая поверхность, структуру, реалистичное визуальное представление (текстуры).

По своему существу цифровизация - это движение вперед, повышение производительности и увеличение доходов с меньшими усилиями. Внедрение цифровых технологий снижает уровень трудоемкости задач, а использование БПЛА для сканирования объектов позволяет достигнуть временной и финансовой экономии [7].

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богданец Е.С., Мусихин В.В. Современные методы выполнения обмерных работ и обследования промышленных зданий и сооружений // Недропользование. 2009. №4. С.67-72.
2. Середович В.А., Комиссаров Д.В. Состояние, проблемы и перспективы применения технологии наземного лазерного сканирования // СГГА. 2009. № 4 (29). С. 205–216.
3. Богданов А.Н., Алешутин И.А. Наземное лазерное сканирование в строительстве и ВМ-технологиях // Известия

Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2018. № 4(46). С. 326-332.

4. Реброва А. И. Применение беспилотных летательных аппаратов в области фотограмметрии, дистанционного зондирования для проведения геодезической съемки // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XVI Всероссийской студенческой научной конференции, Т.2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. С. 279-282.

5. Кудасова А.С., Тютинина А.Д., Сокольников Э.В. Применение беспилотных летательных аппаратов в строительстве // Инженерный вестник Дона. 2021. № 8(80). С. 31-38.

6. Barrile V., Bilotta G., Nunnari A. 3D modeling with photogrammetry by uavs and model quality verification. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. 2017, Vol. IV-4/W4, P. 129–134.

7. Коршикова К.С., Пантелеенко Л.Д., Суворова М.О. Дроны в строительной отрасли: мировой и отечественный опыт // Наука и инновации в строительстве: Сборник докладов VII Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию В.Г. Шухова, Т.1. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. С. 172-176.

**УДК 69.003**

***Коршикова К.С., Пантелеенко Л.Д.***

***Научный руководитель: Суворова М.О., ст. преп***

***Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия***

## **ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ЦИФРОВАЯ АККЛИМАТИЗАЦИЯ**

В современном мире, где технологии продолжают проникать во все сферы нашей жизни, строительная индустрия также идет в ногу со временем. Внедрение цифровых технологий в строительство привело к значительным улучшениям в процессе проектирования, строительства и эксплуатации зданий. Это создает новые возможности для улучшения производительности, снижения затрат и повышения качества строительных проектов [1].

Одной из самых значимых цифровых технологий, применяемых в строительстве, является информационное моделирование зданий (BIM). BIM позволяет создавать виртуальные модели строительных объектов,



в которых содержится вся информация, необходимая для проектирования, строительства и эксплуатации. Это позволяет разработчикам, архитекторам, инженерам и строителям работать над проектом одновременно, используя общие данные. BIM также помогает снизить риск ошибок и дополнительных затрат на разработку проекта [2].

Цифровые технологии также привлекают внимание к смежным областям, таким как интернет вещей (IoT) и анализ больших данных (Big Data). Смарт-дома становятся все более популярными, благодаря возможности интеграции различных устройств, таких как системы управления освещением, отоплением и безопасностью. Интернет вещей позволяет понимать, как люди используют здание, и оптимизировать его работу в соответствии с потребностями пользователей.

Анализ больших данных также играет важную роль в строительстве. Благодаря сбору и анализу большого объема информации, можно улучшить процессы планирования и управления строительными проектами. Разработчики могут использовать данные из предыдущих проектов для прогнозирования времени выполнения задач и себестоимости работ. Такие данные также позволяют выявлять проблемы и потенциальные риски на ранних стадиях проекта [3].

Другой важной цифровой технологией в строительстве является дронавидение. Дроны используются для осуществления надзора над строительством, обеспечивая высокое качество контроля и доступ к труднодоступным местам. Они могут использоваться для съемки и анализа строительных площадок, проверки соблюдения технологий безопасности и управления инфраструктурой [4].

Одним из основных преимуществ новых технологий является снижение трудоемкости задач. Это позволяет завершать проекты быстрее и с меньшими усилиями. В результате организация и ее сотрудники работают более синхронно и согласованно, что выгодно и владельцам, и сотрудникам.

Стоит отметить, что ввод цифровых технологий в строительство также приводит к созданию новых специальностей и профессий. Компьютерные инженеры, разработчики программного обеспечения, специалисты по анализу данных и эксперты по информационной безопасности становятся все важнее для строительных компаний.

Однако, несмотря на все преимущества, цифровые технологии также представляют свои вызовы для строительной индустрии. Улучшение кибербезопасности, повышение навыков сотрудников и интеграция новых систем - все это вызовы, с которыми приходится сталкиваться строительным компаниям.

При внедрении цифровизации в свои процессы организации не только оптимизируют работу для достижения большей эффективности и повышения рентабельности, но и зачастую сталкиваются с цифровой акклиматизацией. Сотрудникам придется работать в новой среде, а компаниям на постоянной основе необходимо проверять и оценивать, работают ли новые системы и методы должным образом [5].

Повышение цифровой грамотности является первоочередной задачей на пути к цифровой эпохе. Выполнение строительных задач передается от одного партнера к другому по мере продвижения проекта к завершению. Такие проблемы, как препятствия для совместной работы, нехватка навыков и бюджетные вопросы, тормозят внедрение единого подхода к цифровизации всей отрасли. Иногда прогресс тормозили и руководители предприятий, не обладающие достаточным опытом или новейшими знаниями в области внедрения современных решений.

Поэтому, несмотря на лучший подход к коммуникации и обучению, цифровая трансформация по-прежнему означает, что сотрудникам придется учиться работать в новой рабочей среде. Это означает, что строительным фирмам придется постоянно проверять и переоценивать, работают ли новые системы должным образом, и как можно раньше устранять пробелы в знаниях.

Кроме того, продвижению инноваций мешает консервативный характер сферы строительства. Тем не менее, девелоперские организации постепенно осваивают современные технологии, прежде всего системы управления строительством и цифрового моделирования, а также переходят на комплексные системы электронного документооборота. Большую роль здесь играют регулятивные меры со стороны государства.

В целом, цифровая акклиматизация представляет собой важный процесс, который объединяет общество, улучшает доступность информации и технологий, а также развивает необходимые навыки для успешного функционирования в цифровой эпохе. Для стимулирования этого процесса необходимо реализовывать соответствующие программы и проекты, обеспечивать доступ к обучению и информационным ресурсам, а также формировать установку на цифровую трансформацию.

Внедрение цифровых технологий трансформирует организацию производства, благодаря появлению новой системы инструментов, позволяющей комбинировать и соединять уникальные компетенции работников организации, инновационные технологии и информационно-телекоммуникационные системы, необходимые для

управления и контроля всех стадий жизненного цикла продукции в рамках единого информационного пространства [6].

Таким образом, цифровые технологии революционизируют строительную индустрию, создавая новые возможности и вызовы. Использование BIM, IoT, анализа больших данных и дронов непосредственно влияют на процесс строительства и управления зданиями. Развитие цифровых технологий будет продолжаться, и строительство, вероятно, будет продолжать использовать их для улучшения своей производительности и качества в будущем.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коршикова К.С. Совершенствование инструментов предпроектной оценки ресурсоемкости строительных объектов Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В. Г. Шухова – Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, 2021. С. 1138–1143.

2. Абакумов Р.Г., Наумов А.Е., Зобова А.Г. Преимущества, инструменты и эффективность внедрения технологий информационного моделирования в строительстве // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. 2017. №5. С. 171-181.

3. Бочаров А.Ю., Мамаева О.А., Сердюк М.В. Особенности и проблемы применения типовой проектной документации // Градостроительство и архитектура. 2016. № 4(25). С. 5-12.

4. Коршикова К.С., Пантелеенко Л.Д., Суворова М.О. Дроны в строительной отрасли: мировой и отечественный опыт // Наука и инновации в строительстве : Сборник докладов VII Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию В.Г. Шухова. Том 1. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. С. 172-176.

5. Николаев А.А. Анализ и оценка рисков внедрения новой технологии (на примере аддитивной технологии) // Инновационная экономика: Материалы Региональной научной конференции-школы для молодежи – Уфа: ГОУ ВПО "Уфимский государственный авиационный технический университет", 2018. С. 166-169.

6. Гладилина И.П., Кадыров Н.Н., Строганова Е.В. Цифровая грамотность и цифровые компетенции как фактор профессионального успеха // Инновации и инвестиции. 2019. №5. С. 62-64

**Котова Я.Ю.**

*Научный руководитель: Доможирова О.В., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **КОНТРОЛЛИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

Управление финансами на предприятии играет решающую роль в достижении его целей и обеспечении устойчивого развития. Управление финансами является важным аспектом предприятия по следующим причинам [1,3]:

1. Обеспечение финансовой устойчивости: Управление финансами позволяет предприятию управлять своими денежными потоками и иметь достаточные средства для исполнения обязательств, таких как выплата заработной платы, закупка сырья и материалов, оплата аренды и налогов. Контроль над финансами позволяет избежать финансовых кризисов, обеспечить устойчивость деятельности и долгосрочную целесообразность предприятия.

2. Принятие обоснованных решений: Управление финансами предоставляет информацию о финансовом состоянии предприятия, о его рентабельности и эффективности. Это позволяет руководству принимать обоснованные решения о направлении развития и инвестициях. Результаты финансового анализа и контроля позволяют предпринять меры по улучшению финансовых показателей и снижению рисков.

3. Планирование и прогнозирование: Управление финансами позволяет проводить планирование и прогнозирование бюджета предприятия. Правильное планирование финансовых ресурсов позволяет определить необходимые инвестиции, оценить финансовые возможности для развития бизнеса и обеспечить рост прибыли. Точные прогнозы помогают адаптироваться к изменениям рынка и эффективно использовать финансовые ресурсы.

4. Контроль и отчетность: Управление финансами включает контроль и отчетность о финансовых операциях и результатах предприятия. Контрольные механизмы позволяют следить за расходами, выявлять возможные несоответствия и мошенничество, а также предотвращать потери и сокращение прибыли. Регулярная отчетность позволяет контролировать финансовые показатели и давать

информацию о текущем состоянии предприятия заинтересованным сторонам, таким как инвесторы, банки или регулирующие органы.

Поэтому управление финансами является неотъемлемой частью успешной деятельности предприятия, что позволяет обеспечить его финансовую устойчивость, развитие и принятие правильных решений. Для эффективного управления и контроля за финансовой деятельностью используют контроллинг, основной целью которого является обеспечение устойчивого развития предприятия через стратегическое планирование и мониторинг финансовых показателей [1].

Одной из основных функций контроллинга является анализ и исправление финансовых результатов предприятия. С помощью данной системы возможно определить отклонения от плановых показателей и принять ряд решений по их устранению. Это позволяет предотвратить потери и ошибки в финансовой деятельности предприятия.

Направления деятельности контроллинга представлены на рис. 1.



Рис. 1. Направление деятельности в сфере контроллинга (сост. автором с исп. источника [2])

Контроллинг на предприятии включает широкий спектр мероприятий и процессов, направленных на контроль, анализ и оптимизацию финансовой деятельности. Вот несколько примеров контроллинга на предприятии [3,4]:

1. Анализ финансовых показателей: Контроллинг включает анализ и оценку финансовых показателей предприятия, таких как выручка, затраты, рентабельность, ликвидность и др. Анализ позволяет идентифицировать факторы, влияющие на финансовую производительность предприятия, и разрабатывать стратегии для их улучшения.

2. Планирование и бюджетирование: Контроллинг включает разработку и управление бюджетами предприятия. С помощью бюджетирования можно определить финансовые цели, распределить ресурсы, установить ожидания и планы на будущий период. Сопоставление фактических результатов с плановыми позволяет идентифицировать отклонения и принимать меры для их корректировки.

3. Управление затратами: Контроллинг также включает управление затратами предприятия. С помощью анализа и контроля затрат можно определить области, в которых можно снизить расходы или улучшить их эффективность. Это может включать поиск альтернативных поставщиков, оптимизацию процессов или внедрение новых технологий.

4. Анализ рисков: Контроллинг включает анализ и оценку рисков, связанных с финансовой деятельностью предприятия. Это может быть связано с экономическими факторами, изменениями на рынке, конкуренцией или другими факторами. Анализ рисков помогает предотвращать потери и разрабатывать стратегии по их снижению или управлению.

5. Мониторинг и отчетность: Контроллинг включает постоянный мониторинг финансовых показателей и регулярную отчетность о результативности предприятия. Это позволяет оценить текущее состояние, выявить отклонения от планов и принять меры для их исправления. Отчеты также могут быть представлены заинтересованным сторонам, таким как инвесторы или регулирующие органы.

Это только некоторые примеры контроллинга на предприятии. В зависимости от конкретной отрасли и требований предприятия, контроллинг может включать другие виды анализа, планирования и контроля для достижения финансовой устойчивости, и эффективности.

Если на предприятии отсутствует система контроллинга, это может иметь несколько негативных последствий. Во-первых, первой проблемой станет отсутствие своевременной информации для принятия решений. Без этой системы руководство может оказаться неоправданно ограниченным в навигации и принятии обоснованных решений [5].

Во-вторых, несвоевременное выявление проблем и рисков. Контроллинг позволяет обнаруживать проблемы, аномалии и потенциальные риски в работе предприятия. В отсутствие контроллинга возможно неотслеживание проблем, которые могут усугубиться и привести к серьезным последствиям для бизнеса. Также серьезной проблемой станет упущение возможностей для оптимизации процессов и повышения эффективности, предприятие может упустить возможности для оптимизации процессов, снижения издержек и увеличения прибыли [2,5].

В целом, отсутствие системы контроллинга может привести к недостаточной прозрачности, неэффективному управлению и потере конкурентных преимуществ предприятия. Поэтому важно разработать и внедрить соответствующую систему контроллинга, которая будет соответствовать специфике и потребностям предприятия.

Таким образом, контроллинг играет важную роль на предприятии, обеспечивая контроль, анализ и оптимизацию финансовой деятельности. Он помогает улучшить результаты предприятия, повысить эффективность и достичь финансовой устойчивости. Успешное внедрение и использование системы контроллинга может значительно повысить эффективность и результативность предприятия.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Контроллинг как инструмент управления предприятием URL: <https://moodle.kstu.ru> (дата обращения на сайт: 09.09.2023)
2. Даньшина А.С. Контроллинг как инструмент управления предприятием // Шаг в науку. 2016. № 1. С. 37-40.
3. Никитина Е.А., Бугаенко Л.В. Стратегический контроллинг как инструмент повышения конкурентоспособности предприятий // European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук). 2014. № 5. Т. 1. С. 538-542.
4. Доможирова О.В., Хороших Ю.В. Контроллинг внешней среды предприятия энергетического машиностроения: от теории к практике // Белгородский экономический вестник. 2019. № 1 (93). С. 18-23.
5. Контроллинг как инструмент управления предприятием URL: <https://www.bibliofond.ru> (дата обращения на сайт: 09.09.2023)

УДК 332.334

*Куликов Д.Е., Типсина А.А., Романенко Н.А.  
Научный руководитель: Анкарьян А.С., д-р техн. наук, проф.  
Томский государственный университет систем управления  
и радиоэлектроники, г. Томск, Россия*

## **ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БЕЛОЖГУЩЕЙСЯ ГЛИНЫ КОРНИЛОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА.**

В зависимости от объема глины, расстояния и рельефа местности выбирают транспорт: безрельсовый или рельсовый. Для внутрицехового транспортирования применяются ленточные конвейеры и ковшовые элеваторы.

Автомобильный транспорт, особенно автосамосвалы, чаще всего используется для транспортировки глины. Они обладают хорошей маневренностью, способностью перемещаться по пересеченной местности и возможностью быстрой разгрузки. Для дальних расстояний выгоднее использовать автосамосвалы (Рисунок 1).



Рис. 1 Автосамосвал

Для обеспечения бесперебойной работы и уменьшения износа автотранспорта необходимо строить дороги, связывающие карьеры с заводом. В забое и на отвалах устраивают временные дороги. При достаточной несущей способности грунта временные дороги устраивают путем планировки участка. Для упрочнения дороги используют каменный материал, щебень или шлаки.

Для транспортировки на большие расстояния целесообразно использовать автопоезда с большегрузными автомашинами типа "Белаз" и "Краз".

Затраты на транспортировку составляют значительную часть общих расходов, поэтому необходимо совершенствовать технологию с учетом условий работы автомобильного транспорта.



Анализ показывает, что фактическая грузоподъемность карьерных автосамосвалов часто ниже их технических возможностей. Разные породы и разнокачественные грузопотоки снижают использование грузоподъемности автомобилей.

Транспортировка беложгущейся глины из Республики Беларусь не является экономически выгодной из-за дополнительных затрат [1]. На месторождении Корниловское можно добывать и использовать глину на месте, что сокращает затраты на производство и делает бизнес конкурентоспособным [2].

Кроме того, экспорт глины подвергается риску из-за экономической нестабильности. Производители могут столкнуться с проблемами, связанными со снижением доходов и инвестиций.

Для получения качественной глины для производства теплоизоляционного керамического кирпича необходимо изучить параметры и характеристики глины на Корниловском месторождении и ее аналогах в Беларуси.

Сравним два варианта – добычу глины на Корниловском месторождении или транспортировку её из Республики Беларусь с Ситницкого месторождения.

1. Расчёт затрат на добычу глины на Корниловском месторождении:

Стоимость аренды земли и разработки месторождения – 500 000 руб. в месяц.

Затраты на оборудование и его эксплуатацию – 350 000 руб. в месяц.

Затраты на персонал и коммунальные услуги – 200 000 руб. в месяц.

Затраты на доставку глины на производство – 50 000 руб. в месяц.

Средняя стоимость добычи 1 тонны глины – 500 руб.

Итого: затраты на добычу глины на Корниловском месторождении составят 1 100 000 руб. в месяц.

2. Расчёт затрат на транспортировку глины из Беларуси:

Стоимость транспортировки 1 тонны глины – 3000 руб.

Средняя стоимость добычи 1 тонны глины – 400 руб.

Итого: затраты на транспортировку 1 тонны глины из Беларуси составят 3400 руб.

Допустим, на производстве в месяц необходимо 3000 тонн глины. Затраты на добычу глины на Корниловском месторождении составят  $1\ 100\ 000 \times 3000 = 3\ 300\ 000$  руб. в месяц, а затраты на транспортировку 3000 тонн глины из Беларуси составят  $3\ 000 \times 3000 + 400 \times 3000 = 9\ 420\ 000$  руб. в месяц.

Таким образом, при добыче глины на Корниловском месторождении затраты будут существенно меньше, чем при её транспортировке из Беларуси.

Кроме того, следует учитывать и другие факторы выгоды добычи глины на Корниловском месторождении, такие как:

Качественные характеристики глины, которые определяют её пригодность для производства качественного кирпича.

Удобное расположение месторождения относительно производства, что позволяет сократить время доставки глины до места производства [3].

Гибкий график добычи, что позволяет гибко регулировать объёмы добычи в зависимости от спроса на глину и кирпич.

В итоге, добыча беложгущейся глины на Корниловском месторождении является более выгодным вариантом, чем её транспортировка из Беларуси, так как расходы на добычу и доставку глины существенно меньше, а качество глины при этом остаётся высоким [4].

В связи с этим, добыча беложгущейся глины на Корниловском месторождении представляет собой более стабильное и выгодное производство, которое позволяет изготавливать материал без дополнительных затрат и рисков. В итоге, Российские производители получают более высокую конкурентоспособность и увеличивают свои прибыли, что благотворно влияет на экономику страны. Разработка месторождения позволит увеличить рабочие места в регионе.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О.А. Сегиевич, Е.М.Дятлова, Г.Н.Малиновский, С.Е. Баранцева, Р.Ю. Попов. “Исследование каолинов белорусских месторождений с целью использования в производстве керамических плиток различного назначения” // Труды Белорусского государственного технологического университета. Серия 3. Химия и технология неорганических веществ. [Электронный ресурс] URL: <https://www.elibrary.ru>
2. Транспортирование глины и добавок. [Электронный ресурс]: URL: <https://studbooks.net>
3. Геолого-экономическая оценка местности. [Электронный ресурс]: URL: <http://ibooks.ru>.
4. Транспортирование глины и добавок. [Электронный ресурс]: URL: <https://studbooks.net>

*Мартынова С.А.*

*Научный руководитель: Бовтеев С.В., канд. техн. наук, доц.  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный  
университет, г. Санкт-Петербург, Россия*

## **ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИКЛОГРАММЫ «ВРЕМЯ-РАССТОЯНИЕ» ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ**

На территории России построено множество линейных объектов, к которым относятся мосты, линии связи, линии электропередачи, автомобильные дороги, железнодорожные пути, а также магистральные газопроводы.

Строительство линейных объектов имеет много специфических особенностей в связи с их большой протяженностью и прохождением через различные естественные и искусственные преграды. К естественным преградам относятся реки, каналы, болота, горы, холмы, ущелья, а к искусственным – пересечения с различными коммуникациями, созданными трудом человека: железные дороги, автомобильные дороги, подземные и наземные коммуникации связи и электропередачи и так далее. Кроме того, усложняет строительство линейных объектов прокладка трасс в малонаселенных районах страны и сложных природно-климатических условиях.

Вышеуказанные специфические особенности возможно учитывать при организации строительно-монтажных работ линейных объектов в графической форме. Самое удобное и наглядное предоставление это в виде циклограммы «время-расстояние».

Еще в 1910 году при строительстве моста через реку Оку у города Мурома график продолжительности работ формировался наподобие современной циклограммы «время-расстояние». В горизонтальном направлении изображена схема моста, вертикальном – время. Данный график давал наглядное представление о последовательности отдельных работ. На графике отображаются перерывы в работах, одновременность работ по одним и тем же опорам и пролетам. Здесь же показаны передвижки ферм и повреждения подмостей ледоходом и весенней водой [1].

Циклограмма строительства линейного объекта (также известная, как циклограмма «время-расстояние») широко используется при строительстве линейных объектов, особенно в Европе и Англии. Основные преимущества циклограммы «время-расстояние» в том, что

график привязан к месту ведения работ и отвечает технологиям строительства, имеющим значение для проекта [2].

Циклограмма «время-расстояние» применительно и для организации строительства такого линейного объекта как магистральный газопровод.

Строительство магистральных газопроводов осуществляется отдельными линейными потоками, представляющие собой производственные комплексы в составе нескольких механизированных колонн, бригад и звеньев, перемещающихся вдоль строящегося объекта [3]. Циклограмма «время-расстояния» позволяет наглядно изобразить движение бригад как последовательность линий, каждая линия обозначает свой комплекс работ, а именно разгрузку и раскладку труб, гнутье труб, сварка стыков вручную, изоляция стыков, разработка траншеи и укладку трубопровода. Между работами установлена логическая последовательность выполнения работ. Последовательные линии привязаны к расстоянию по горизонтали и времени по вертикали. То есть циклограмма позволяет в определенный момент времени или на определенном километре трубопровода определить расположение бригады, наименование выполняемой работы и прогресс уже выполненной работы. Кроме того, отражаются показатели производительности бригад, что позволяет оптимизировать процесс производства работ.

Наглядный формат графика в виде циклограммы позволяет выявить коллизии в планировании выполнения работ. На участке местности со скальной породой грунтов разработка траншей под магистральный трубопровод затрудняется, что приводит к приостановке работ по укладке трубопровода и засыпке траншеи. В случае возникновения конфликтов при производстве работ необходимо скорректировать сроки выполнения работ или увеличить задействованные ресурсы [2].

Большинство месторождений проходят по местности со сложными природно-климатическими условиями и чаще всего по отдаленным и неосвоенным территориям, с практически полным отсутствием транспортных путей. Магистральным трубопроводам приходится преодолевать тундру и тайгу, степи и пустыни, болота и озера, взбираться на холмы и горы, повисать над ущельями и реками, нырять на дно больших рек, каналов, а также пересекать железные пути, автомобильные дороги, подземные и надземные коммуникациями [3]. Вышеуказанные пересечения указываются при построении циклограммы и влияют на сроки производства работ.

Помимо этого, при строительстве магистрального газопровода могут возникнуть задержки в поставке материала, в получение рабочей документации со штампом «в производство работ» и согласования на изменения в проекте, в получении разрешения на ведение строительно-монтажных работ. Циклограмма позволяет отобразить данные задержки и перенести выполнение всех остальных работ на время отставания.

При прокладке магистрального газопровода в сложных природно-климатических условиях необходимо предусмотреть сезонные ограничения ввиду низких температур в зимний период времени и высоких в летний период. Препятствием к проведению работ и доставке материалов на объект в местности без наличия асфальтных дорог может стать весенняя распутица. Данное сезонное ограничение графически отображается на циклограмме в промежуток действия природного явления в виде прямоугольника, чем показывает на приостановление процесса строительно-монтажных работ на данном участке трассы. После внесения ограничений возникает необходимость изменения стратегии выполнения работ, например, выполнение указанного участка после окончания периода действия весенней распутицы.

Вывод: циклограмма «время-расстояние» магистрального газопровода позволяет наглядно отразить технологическую последовательность строительства, привязанную к временным и пространственным показателям. Наряду с этим, отобразить задержки, связанные с рабочими процессами организации, сезонные ограничения, пересечения с искусственными и естественными преградами и выявить коллизии на ранней стадии планирования объекта.

Циклограмма удобна в использовании и часто ее рисуют «от руки», в среде Microsoft Excel или в графической программе для проектирования, например AutoCAD, но в 1999 году немецкой организацией было создано программное обеспечение TILOS для моделирования линейных объектов и управлением ими [2].

Канадская компания «Энбридж» (Enbridge Pipelines inc) управляет в Канаде и США системой трубопроводов для сырой нефти и жидкостей. В практической деятельности использовала программное обеспечение TILOS в качестве лучшего инструмента линейного планирования для управления строительством магистрали Alberta Clipper. Данное обеспечение использовалось для улучшения планирования и отчетности строительства, удобство и наглядность программы сделало проект максимально успешным. Помимо этого, при строительстве расширения газопровода «Северный поток» использовалось обеспечение TILOS, строительство осуществлялось силами российской организации «Стройтрансгаз» [4].

ПО TILOS отлично подходит для построения отображения циклограммы «время-расстояние» магистрального газопровода и других линейных объектов с учетом отображения обходных маневров, пересечений и сезонных ограничений. Персонал и руководители организаций наглядно могут посмотреть, где завершены работы и имеется возможность планирования следующего этапа строительства объекта. В данном продукте также учтена и синхронизирована сметная стоимость работ и привлеченные кадры/техника [5].

Однако в связи с введенными санкциями к зарубежным продуктам программное обеспечение TILOS не работает на территории Российской Федерации, что препятствует наглядному и простому отображению процесса строительства линейных объектов.

Надеюсь, что российские разработчики примут на рассмотрение возможности программного обеспечения TILOS и создадут альтернативную версию российского производства для линейных объектов для отображения динамики и прогнозирования хода строительства магистральных газопроводов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Эндимионов А. Постройка моста через р. Оку у г. Муром. Постройка линии Люберцы-Арзамас: VI 1910 г. –VIII 1912 г. СПб, 1914. – 248 с.
2. Еремин Д.В. Зими́на Д.А., Зинченко В.С., Дубовенко С.В. Применение ПО TILOS в организации строительства линейных объектов. Примеры лучших практик // Автоматизация в промышленности. 2013. № 9. С. 33-38.
3. Харитонов В.А. Строительство магистрального газопровода нефти и газа. – М.: Ассоциации строительных вузов, 2008. – 488 с.
4. Pipeline Project Scheduling and Controlling in TILOS. URL: <https://www.youtube.com> (дата обращения: 14.10.2023).
5. Котлярова Ю.К., Прокофьева Г.И., Седлицкая А.В. Цифровизация строительной отрасли как инструмент повышения эффективности развития предприятия // Проблемы экономики и управления строительством в условиях экологически ориентированного развития. Материалы VIII ON-LINE международной научно-практической конференции. Томск, 2021. – С. 343-354.

*Матвеева Е.Д.*

*Научный руководитель: Бовтеев С.В., канд. техн. наук, доц.  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный  
университет, г. Санкт-Петербург, Россия*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА ЗА СЧЕТ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

В настоящее время внедрение цифровых технологий становится все более популярным в строительной отрасли и является неотъемлемой частью стратегии многих компаний. Эта тенденция связана с технологическими изменениями, которые происходят в нашем мире, и которые приводят к автоматизации процессов управления проектами в строительстве.

Внедрение современных цифровых технологий является необходимостью, так как строительные компании различного уровня сталкиваются с рядом проблем:

- низкая производительность труда;
- сложность взаимодействия между участниками строительства;
- отсутствие проактивного управления;
- нерациональное использование ресурсов;
- потребность в точных и оперативно обновляемых данных [1].

Одним из примеров улучшения организации труда является внедрение контрольно-пропускного режима. Главное его преимущество – это безопасность на предприятии, однако он может оказывать отрицательное влияние на организацию труда:

1. Задержки в начале рабочего дня. Если процедура контроля доступа занимает много времени, это может привести к задержкам в начале рабочего дня, что может негативно сказаться на производительности.

2. Ограничение свободы передвижения. Если контрольно-пропускной режим слишком строгий, он может ограничить свободу передвижения сотрудников внутри здания, что может затруднить выполнение задач.

3. Неудобство для сотрудников. Если процедура контроля доступа неудобна для сотрудников, это может привести к недовольству и снижению мотивации.

4. Нарушение конфиденциальности. Если контрольно-пропускной режим не обеспечивает достаточную конфиденциальность,

это может привести к утечке конфиденциальной информации и нарушению правил безопасности.

5. Дополнительные затраты на обслуживание. Потребуется дополнительные затраты на обслуживание и техническую поддержку.

Наиболее полезный и необходимый для внедрения инструмент цифрового управления в строительстве – облачная платформа для автоматизации и управления строительными процессами. Использование облачной платформы предоставляет строительным компаниям ряд значительных преимуществ:

1. Легкий доступ и гибкость: доступ к данным и приложениям из любого места с помощью интернета. Это особенно полезно для строительных компаний, где команды работают на строительных площадках, в офисах и на удаленных объектах.

2. Централизованное хранение и обмен данных: единое хранилище данных, где строительная компания может хранить все свои документы, чертежи, спецификации, контракты и другую информацию. Централизованное хранение данных способствует сокращению потери информации и облегчает обмен между участниками проекта.

3. Улучшение коммуникации и сотрудничества: функциональность совместной работы, что позволяет разным участникам проекта работать над одним и тем же документом одновременно. Это существенно улучшает коммуникацию и синхронизацию работ между командами, а также сокращает ошибки.

4. Улучшение управления проектами и планированием. Платформа позволяет назначать задачи, устанавливая сроки, контролировать бюджет и отслеживать выполнение работ. А также имеются аналитические инструменты для составления отчетов и анализа эффективности проектов.

5. Безопасность и резервное копирование: механизмы безопасности, такие как шифрование данных, контроль доступа и резервное копирование. Это помогает защитить важную информацию от утери, повреждения или несанкционированного доступа.

Доказательством эффективности внедрения облачных платформ является исследование «Потенциал облачных технологий в России», проведенное компанией Accenture в 2021 году, в нем приняло участие 130 компаний из разных отраслей. Более 70% респондентов отметили, что использование облаков положительно влияет на бизнес их компании, эффективность труда сотрудников и характер работы [4].

Еще одним из популярных инструментов цифрового управления в строительстве является Building Information Modeling (BIM), который



позволяет создавать цифровые модели зданий и сооружений. Внедрение BIM оказывает значительное влияние на предприятие:

1. Улучшенное планирование и проектирование: BIM позволяет создавать детальные трехмерные модели здания, которые содержат информацию о каждом элементе конструкции. Это позволяет инженерам, проектировщикам и архитекторам лучше понять и визуализировать проект, а также предотвращать потенциальные проблемы еще на этапе проектирования.

2. Улучшенная координация работы: специалисты могут совместно работать над одной централизованной информационной моделью здания. Это способствует лучшей координации и сотрудничеству между отделами и участниками проекта.

3. Улучшенное извлечение данных и аналитика: обширная информация об элементах здания, таких как материалы, стоимость, геометрические параметры и характеристики систем. Сотрудники могут использовать эту информацию для извлечения данных, анализа и принятия более обоснованных решений. Например, инженер может проанализировать потребление энергии и оптимизировать энергоэффективность здания, или начальник участка может оптимизировать использование ресурсов и распределить рабочие силы на строительной площадке.

4. Улучшенное взаимодействие с заказчиками: возможность строительных компаний лучше представлять свои идеи и проекты заказчикам. Визуализация трехмерных моделей здания позволяет заказчикам получить более четкое представление о том, как будет выглядеть конечный результат.

5. Упрощенное обслуживание и эксплуатация зданий (не только на этапе проектирования и строительства, но и для управления зданием после его завершения). Сотрудники обслуживающих служб могут получить доступ к цифровой модели здания, содержащей информацию о системах, устройствах и доступах к их сопровождению. Это сокращает потребность в ручной документации и упрощает проведение технического обслуживания и ремонтных работ.

ГК «Эталон» является лидером в области информационного моделирования. Благодаря взаимосвязи данных, сквозным бизнес-процессам и автоматизации цифровые продукты Компании позволяют значительно оптимизировать процесс проектирования, ускорить процесс строительства, повысить контроль качества производства работ, объемов и сроков строительства, охраны труда и техники безопасности и, в итоге, сократить издержки на проектах компании [6].

Каждый год строительные объемы и прибыль компании возрастают, это было бы невозможно реализовать без BIM-технологий.

Для повышения безопасности сотрудников важно изменить отношение к организации производственных процессов, в том числе и мониторингу объектов. Построение карт объекта и сбор данных можно выполнять с помощью дронов, не выходя из офиса или из безопасного для работника места. Съемка с беспилотника также позволяет выявлять потенциальные опасные места на рабочей площадке [8]. Московская компания TraceAir предлагает еще и такие опции, как вычисление объема выполненных работ и сопоставление их с данными сметы [9].

Несмотря на все преимущества применения различных видов цифровых технологий, внедрение таких систем требует значительных затрат на обучение персонала и приобретение соответствующего оборудования и программного обеспечения. Компании, которые планируют внедрять цифровые технологии в свою работу, должны проанализировать свои потребности и определить, какие инструменты могут быть наиболее полезны для их проектов.

Для достижения результата по совершенствованию организации труда необходим комплексный подход. Целесообразно начать с внедрения облачной платформы с возможностью централизованно хранить и редактировать данные, согласованно работать над проектом, планировать задачи и отслеживать прогресс. Затем можно переходить к BIM-технологиям и использованию дронов.

В целом, применение современных цифровых технологий предприятием является важным шагом на пути к повышению эффективности и качества строительства. Это делает строительство более быстрым, надежным и экономичным, а работу людей – более эффективной и безопасной.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Матвеева, Е. Д. Применение современных цифровых технологий в организации строительства и управлении предприятием / Е. Д. Матвеева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 20 (467). — С. 13-15. — URL: <https://moluch.ru/archive/467/102874/> (дата обращения: 20.10.2023).

2. Как искусственный интеллект меняет строительную отрасль. — Текст : электронный // PlanRadar : [сайт]. — URL: <https://www.planradar.com> (дата обращения: 15.09.2023).

3. Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их "цифровой зрелости"

до 2024 года и на период до 2030 года. — Текст : электронный // ГАРАНТ.РУ : [сайт]. — URL: <https://www.garant.ru> (дата обращения: 15.09.2023).

4. Расходы на облака в России будут расти на 5,3% ежегодно до 2024 года. — Текст : электронный // TADVISER : [сайт]. — URL: <https://www.tadviser.ru> (дата обращения: 18.09.2023).

5. Зайцева, П. А. Контроль времени и стоимости строительства с помощью 5D-технологий информационного моделирования / П. А. Зайцева. — Текст : непосредственный // "Современные проблемы менеджмента в строительстве": материалы Всероссийской научно-практической конференции. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2022. — С. 170-177.

6. Годовой отчет Группы «Эталон» за 2022 год. — Текст : электронный // ЭТАЛОН : [сайт]. — URL: <https://etalongroup.ru> (дата обращения: 20.09.2023).

7. BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors / С. Eastman, Р. Teicholz, R. Sacks, K. Liston. — 2-е изд. — Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, 2011. — 650 с. — Текст : непосредственный.

8. Дроны как инструмент цифровой трансформации строительной сферы Казахстана. — Текст : электронный // dron aero : [сайт]. — URL: <https://drone.aero> (дата обращения: 25.09.2023).

9. Дроны в строительстве: беспилотник экономит время и деньги. — Текст : электронный // www.slysky.ru : [сайт]. — URL: <https://slysky.ru> (дата обращения: 25.09.2023).

**УДК 658.5.011**

**Минина А. Ю.**

*Научный руководитель: Бовтеев С.В., канд. техн. наук, доц.  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный  
университет, г. Санкт-Петербург, Россия*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРЕССИВНОГО ПАКЕТИРОВАНИЯ РАБОТ НА ПРИМЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА УСТАНОВКИ ПОДГОТОВКИ ГАЗА**

Крупные нефтегазовые проекты отличаются своей сложностью, уникальностью, высокой степенью риска и неопределенности, поэтому система управления проектами должна быть ориентирована на планирование и контроль выполнения проекта, а также на достижение

определенных сроков и экономической эффективности [3]. Обеспечить все вышеперечисленное может методология прогрессивного пакетирования работ (Advanced Work Packaging, AWP), признанная в 2015 году Институтом строительной индустрии (Construction Industry Institute, CII) лучшей отраслевой практикой.

**Прогрессивное пакетирование работ (AWP)** представляет собой процесс разбиения объекта на последовательность детализированных рабочих пакетов с различными функциями и уровнем конкретизации (строительные, проектные, монтажные, пусконаладочные, закупочные и другие). Методология подразумевает выполнение EPC-контрактов (инжиниринг, поставки, строительство) на различных этапах жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта, начиная с раннего планирования и продолжаясь на этапе реализации (рабочее проектирование, закупки, выполнение СМР и ПНР) [1, 5].

На примере строительства такого площадочного объекта нефтегазовой отрасли, как установки подготовки газа, в статье будет показана декомпозиция проекта на рабочие пакеты. В качестве исходных данных – проект организации строительства объекта (далее – ПОС). Продолжительность строительства, согласно ПОС, составляет 18 месяцев, из них – 3 месяца подготовительный период строительства и 15 месяцев основной. Трудоемкость строительства составляет 47400 человеко-дней.



Рис. 1 Деление объекта на строительные зоны (CWA)

Сперва объект строительства делится на рабочие зоны, а именно на **зоны строительных работ** (Construction Work Area, CWA),

трудоемкость строительного-монтажных работ которых составляет около 100 000 человеко-часов.

В нашем примере объект поделен на 9 строительных зон (Рис. 1), в одну зону входит несколько позиций строительного генерального плана, так как необходимо обеспечить требуемую трудоемкость (для CWA – 100 000 чел.-ч.). В некоторых случаях строительные зоны могут совпадать с объектами генплана.

Далее каждая зона строительных работ (CWA) делится на дисциплины рабочего проекта, называемые **строительными пакетами работ** (Construction Work Package, CWP). Трудоемкость для каждого CWP составляет 10000 – 40000 чел.-ч.

Строительные пакеты работ (CWP) разделяются на **монтажные пакеты работ** (Installation Work Package, IWP), которые имеют трудоемкость 500-1000 чел.-ч. и могут быть выполнены одной бригадой за 1-2 недели.

В таблице приведено деление строительной зоны CWA4 на строительные и монтажные пакеты.

Таблица – Деление строительной зоны CWA4 на строительные и монтажные пакеты

Площадка очистки газа (CWA4)	
Строительные пакеты (CWP)	Монтажные пакеты (IWP)
Фундамент	Устройство свайного основания (Св1, Св2, Ст1)
	Изготовление свай (Св1, Св2, Ст1)
	Устройство фундамента
	Разработка грунта
	Устройство термометрических скважин ТС
	Устройство основания гравийного
	Устройство площадки из бетона
Металлоконструкции	Монтаж м/к опор
	Монтаж м/к балок (обвязка опор)
	Антикоррозийная защита м/к опор оп
	Антикоррозийная защита м/к площадок ПМ1 - ПМ7
	Монтаж м/к площадок ПМ1 - ПМ7
	Устройство гидрогеологических скважин ГС
	Монтаж м/к узловых соединений опор оп, эл
Монтаж м/к лестниц и ограждений комплектной поставки	

<b>Монтаж трубопроводов</b>	Антикоррозийная защита трубопроводов
	Монтаж трубопроводов D=89-219
	Сварка стыков
	Монтаж ЗРА Ду более 50 мм
	Монтаж ЗРА Ду 50 мм и менее
	Монтаж трубопроводов D=32-57
	Монтаж блока предохранительных клапанов
	Опознавательная окраска трубопроводов
	Теплоизоляция трубопроводов
	Промывка, испытания и контроль стыков трубопровода
<b>Монтаж оборудования</b>	Монтаж СИКГ-1; СИКГ-2
	Монтаж ресивера пускового газа V=6,3м3 - 1 шт
	Монтаж ЗРА Ду=50 мм и менее (Досборка)
	Монтаж измерительных приборов (монитор ТМ-510) (Досборка)

Декомпозиция проекта на пакеты позволяет определить путь строительства (Path of Construction, PoC), который по методологии Прогрессивного пакетирования работ планируется в обратном направлении, с учетом конечного результата (например, ввод объекта).

Таким образом, на стадии проекта мы имеем сформированный график выдачи рабочей документации и график комплектации, соответствующие срокам строительства. Дальнейшая работа будет производиться с будущими событиями, так как AWP – это системный подход к опережающему планированию.

Очевидно, что методология прогрессивного пакетирования работ имеет большой потенциал для роста производительности проектной деятельности в строительстве в будущем, снижения стоимости строительства, предоставления стандартов для организации работы (чек-листы, отчеты и др.) [4].

Уже за недолгую практику применения методологии на крупных проектах были замечены следующие положительные эффекты:

- повышение производственной безопасности и качества;
- снижение себестоимости строительства до 10%;
- сокращение сроков строительства;
- снижение трудозатрат до 15%;
- снижение количества переделок;

– обеспечение более эффективного взаимодействия между участниками строительства на всех этапах проекта [2].

Однако стоит учитывать, что заказчики должны принимать активную управленческую позицию, так как именно они больше всех выиграют от применения методологии AWP. Эффективное лидерство заказчика вместе с партнерством подрядчиков в сочетании с обучающими инструментами имеют перестепенное значение в успешном внедрении прогрессивного пакетирования работ.

Также ключевым моментом является этап внедрения методологии. Чтобы добиться безопасных и качественных результатов, внедрять AWP необходимо либо на поздних сроках предварительного проектирования, либо на раннем этапе рабочего проектирования.

Наверное, самым большим и значимым минусом является сложность применения методологии. Многие кампании, внедрившие в свои проекты прогрессивное пакетирование работ, отмечали, что успех в AWP зависит на 90% от человеческих ресурсов и на 10% - от технологий [6]. От многих участников проекта требуется постоянное внимание, необходим дисциплинированный и строгий подход к руководству проектом.

Методология прогрессивного пакетирования работ предлагает множество преимуществ, но она является лишь фундаментом, который будет работать благодаря усилиям, вложенным в организацию систем, рабочих процессов и налаживания сотрудничества.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Гришин М.О. Методология Прогрессивного пакетирования работ [Электронный ресурс] // Презентация к вебинару 20.07.22г. URL: <https://dzen.ru> (дата обращения: 25.09.2023).

2. Гришин, М. О., Кузнецов К.Ю. Перспективы применения лучшей практики управления строительными проектами Advanced Work Packaging (AWP) в Российской Федерации / М.О. Гришин, К.Ю. Кузнецов // Современные технологии управления проектами в строительстве : Сборник научных трудов II Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 29–30 мая 2020 года / Под общей редакцией А.А. Петрова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2020. – С. 105-112.

3. Иванов, Р. Ю. Особенности управления проектами в нефтегазовой отрасли / Р. Ю. Иванов, О. В. Ленкова, С. А. Чунихин // Московский экономический журнал. – 2022. - №3. - С. 270-278.

4. Коновалова К.С. Методология прогрессивного пакетирования работ AWP (Advanced Work Packaging) / К.С. Коновалова, В.Н. Петров, Е.О. Пужанова, С.В. Садовников, А.В. Цветков // Rational Enterprise Management. - 2021. - №2. - С. 22-32.

5. Максим Гришин: «BIM-технологии покажут максимальную эффективность, когда мы перестроим организационные процессы на стройке» [Электронный ресурс] // Строительный эксперт. – 2021. URL: <https://ardexpert.ru/article/20675> (дата обращения: 25.09.2023).

6. Прогрессивное пакетирование работ для строителей / Под ред. М.О. Гришина / Перевод с англ. / -М.

**УДК 334.012**

***Нодиров В.В., Двалидзе О.З.***

***Научный руководитель: Василенко Ж.А. канд. экон. наук, доц.***

*Донской государственный технический университет,*

*г. Ростов-на-Дону, Россия*

## **АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР ПРЕДПРИЯТИЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

Совершенствование структуры аппарата управления на современных строительных предприятиях является необходимостью в условиях обострения конкуренции на рынке продукции и в сфере услуг. Размеры, условия выполнения работ, организационно-правовые формы определяют производственную структуру строительных компаний. Рост объемов производства обуславливает оптимизацию организационной структуры управления строительной компанией, соответствующей ее целям и задачам. Поэтому возросла необходимость пересмотра действующих структур управления строительными организациями, которые служат новой современной социально-экономической средой. Оптимизированные организационные структуры строительных компаний и организаций должны быть просты в управлении и иметь возможность адаптироваться к изменяющимся экономическим условиям современного рынка. Ознакомимся с определением организационной структуры управления.

Организационная структура управления – совокупность специализированных функциональных подразделений, взаимосвязанных в процессе обоснования, выработки, принятия и реализации управленческих решений.

Рассмотрим совершенствование структуры аппарата управления на современных строительных предприятиях.



Данное определение более структурированно, а именно в строительстве. Организационная структура управления – это система, по которой работает строительная организация. Схема, по которой на строительной организации распределяются центры ответственности, связи между начальниками и подчинёнными, права и обязанности каждой структурной единицы. [1]

Проанализируем проблемы формирования эффективной системы управления строительными организациями, проведем анализ организационных структур, а так же форм и структур управления в строительстве. [2]

Для предприятий процессы в строительстве протекают так, как продиктовано структурой предприятия. Поговорим о том, какие структуры подходят строительным организациям и зачем они нужны.

Увеличение дифференцированных функций в организации, сказывается на структуре усложненной усложняя, тем более явной является потребность в координации разрозненных действий в единую системную взаимосвязь. Напротив, чем меньше функций и разрозненных трудовых действий можно выделить в организации, тем более простой является модель организационной структуры управления. Также актуален принцип: чем меньше объем работы по конкретной функции, тем меньше количество сотрудников привлекается к ее выполнению; при минимальном объеме работы привлекается единичный специалист или один сотрудник на условиях внутреннего совместительства выполняет несколько смежных задач (например, бухгалтер дополнительно занимается кадровой работой). [3]

Так, в небольшой организации можно выделить минимальное количество функций (видов деятельности), что обосновывает наличие минимального количества подразделений; в наиболее простом варианте выполнение конкретной функции закрепляется за одним специалистом, без создания отдельного подразделения. Например, в небольшой строительное предприятие, занимающейся строительством офисных помещений, можно выделить производственное подразделение, отдел продаж и отдел проектирования зданий и сооружений.

Для выполнения дополнительных административных функции (работа с кадровыми документами, бухгалтерский учет, снабжение, складской учет, правовое обеспечение деятельности) привлекаются единичные сотрудники, а должности, которые они занимают (например, менеджер по персоналу, бухгалтер, менеджер по снабжению и складскому учету, юристконсульт), отображаются в структуре управления в виде отдельных единиц. По мере расширения деятельности такой фирмы, например, по мере увеличения объема

работы в рамках правового обеспечения деятельности такой фирмы и бухгалтерского учета нанимаются дополнительные сотрудники, что обосновывает потребность в создании отдельных функциональных подразделений – юридического отдела и бухгалтерии.

Дополнительно отметим, что с целью оптимизации затрат в строительной организации и ввиду неравномерности объема работ часть работников, выполняющих производственные функции и трудовые действия (возведение бетонных конструкций, внутренняя отделка помещений и т.п.) могут привлекаться на условиях срочного трудового договора, поэтому такие должности вводятся в штатное расписание на определенный период, что не влияет на количество функциональных подразделений в структуре управления строительной организации; при этом численность персонала в самом подразделении является вариативной, что можно проиллюстрировать на гипотетическом примере. На постоянной основе в производственном подразделении строительной компании числится 15 сотрудников (каменщик, маляр-штукатур, машинист крана и т.п.); на период выполнения дополнительных заказов к выполнению трудовых действий в рамках производственного подразделения привлекаются отдельные сотрудники или строительные бригады.

Проанализируем типы (модели) организационных структур управления строительными организациями (табл.)

Структура строительных организаций может различаться в зависимости от вида, масштаба деятельности, объема и характера работ, а также внешних условий. Успех выполнения строительных работ напрямую зависит от согласованности, профессионализма и своевременности действий функциональных подразделений, а также от эффективной обратной связи с заказчиками.

В современных условиях быстрой изменчивости факторов внешней среды (новые требования законодательства, изменения на рынке и другие непредсказуемые события) проверенные временем схемы управления не гарантируют успеха. Поэтому в строительной сфере нет постоянной и универсальной структуры управления. Эти факторы, в дополнение к ранее описанным, приводят к трансформации организационной структуры в строительной сфере и требуют учета изменений при моделировании и реорганизации структуры.

Когда выбрана оптимальная организационная структура строительной компании, менеджмент все равно проводит регулярный анализ структуры управления в соответствии с критерием оптимальности (соответствие количества структурных подразделений и численности персонала целям деятельности и объему работ). При

необходимости оперативно вносятся изменения. Такой подход позволяет достигнуть максимального полезного эффекта в достижении стратегических планов строительной организации.

В целом, проектирование структуры управления строительной организации должно быть основано на гибкости и адаптивности. Это обусловлено нерегулярностью объема работ, различными и порой противоречивыми требованиями заказчиков и законодательными ограничениями, касающимися проектирования и строительства.

Таблица – Анализ типов организационных структур управления строительными организациями

Тип	Краткая характеристика	Предприятия
Линейная	Самая простая оргструктура, согласно которой все распоряжения спускаются строго сверху вниз по четко обозначенной цепочке.	ООО МНПП «Ростспец-промстрой» занимается строительством жилых и нежилых зданий
Функциональная	Заключается в разделении предприятия на обособленные подразделения в соответствии с выполняемыми функциями.	Строительная компания «ФСК» осуществляет возведение жилых и нежилых зданий
Дивизиональная	Для дивизиональной ОСП характерно разделение на множество структурных единиц. Основой для департаментизации могут быть продукты, рыночные сегменты, географическое положение и другое	Строительная компания «ПИК» Специализируется на строительстве жилых зданиях
Линейно-функциональная	Представляет собой органичное сочетание линейной и функциональной схем. Часть прав и обязанностей в такой структуре распределяются линейно, но на отдельных уровнях работают функциональные службы, главная задача которых – подготовка по запросу линейных управляющих сведений, необходимых для принятия взвешенных решений	Строительная компания «Самолёт» возводит и реконструирует жилые и нежилые здания по индивидуальным проектам
Матричная	Крупные предприятия (корпорации с диверсифицированным	Строительная компания «ЛСР»

	производством, финансово-промышленные группы)	строит жилые и нежилые объекты недвижимости
--	---	---

Таким образом, в основе проектирования структуры управления строительной организации должен лежать подход, основанный на гибкости и адаптивности, обоснованием чему является нерегулярность объема работ, наличие различных, неврадно противоречивых требований со стороны заказчиков, а также измерения в законодательстве относительно требований к проектированию строительной документации и процессу строительства.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тухарели А.В., Т.Ф. Чередниченко, Басанговав З.С. Организационная структура управления строительным предприятием и принципы ее формирования Инженерный вестник Дона, №5 – 2019. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [ivdon.ru](http://ivdon.ru)

2. Мишкин А.Д. Эффективность структуры управления инвестиционно-строительных организаций – 2017. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>

3. Ключникова О.В., Касьяненко О.С., Шишкунова Д.В. Основные составляющие принципа формирования структуры управления строительными организациями Инженерный вестник Дона. – 2016. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [ivdon.ru/ru](http://ivdon.ru/ru)

*УДК 69.003.13*

*Никифорова Ю.В.*

*Научный руководитель: Никифорова Т.И., канд. экон. наук, доц.  
Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет  
(Сибстрин), г. Новосибирск, Россия*

### ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РЫНОК НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ

Инвестиционно-строительный рынок, под которым понимают систему взаимодействия различных участников строительного комплекса [1], постоянно развивается и изменяется под влиянием различных факторов.

Влияние пандемии, санкционных ограничений, инфляционных процессов привели к значительным изменениям в стратегических и

инвестиционных планах компаний-застройщиков, подрядчиков, проектировщиков, предприятий стройиндустрии.

Динамика объёмов ввода жилья в эксплуатацию представлена на рисунке 1.

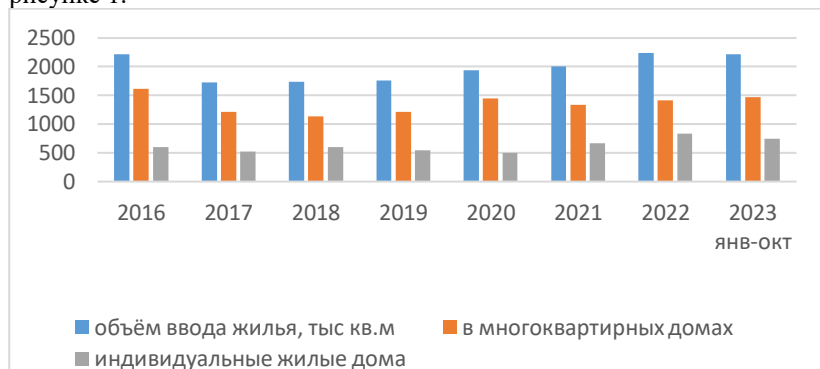


Рис. 1 – Ввод жилья в эксплуатацию [2]

Как видно из графика, объёмы ввода жилья сократились в 2017/18 гг. и достигли показателей 2016 года лишь в 2022 году. Основная доля вводимого жилья приходится на многоквартирные дома.

Важной характеристикой рынка являются механизмы привлечения инвестиций в жилищное строительство. Источниками инвестиций могут быть собственные средства застройщиков, кредитные средства банков в рамках проектного финансирования и др. (таблица 1).

Таблица 1 – Механизм привлечения средств граждан в жилищное строительство Новосибирской области, тыс. кв. м [2]

Механизм привлечения средств	2019	2020	2021	2022	10.2023
Все механизмы	2936	2709	2581	3085	3561
С использованием счетов эскроу	402	1335	1958	2710	3332
С уплатой взносов в компенсационный фонд	2071	1155	574	315	229
Без привлечения средств граждан	461	220	49	60	-

Как видно из таблицы, в 2023 году 93,6% строительства осуществляется с использованием счетов эскроу (в 2019 году доля этого

механизма привлечения средств составляла лишь 13,6%, в 2021 – 75,8%). Доля строительства, осуществлявшегося без привлечения средств граждан в течение всего рассматриваемого периода, сокращается – от 15,7% в 2019 году до 2% в 2022г.

Основным банком, уполномоченным для открытия эскроу-счетов, является ПАО Сбербанк. Его доля на рынке НСО составляет 51,6%, что соответствует общероссийским показателям. Доля АО «Банк ДОМ.РФ» составляет 14,5%, ВТБ ПАО -9,5%, АО «Альфа-банк» - 12,3%.

Инвестиционно-строительный рынок НСО находится на стадии зрелости и насыщения. Ведущими компаниями-застройщиками являются ГК Расцветай, Компания Брусника, ООО «Энергомонтаж», ГК КПД-Газстрой, ВИРА ГРУПП, ГК Стрижи (таблица 2).

Таблица 1 – Доля застройщиков на рынке

название	2019	2020	2021	2022	2023
ГК Расцветай	3,01	4,61	6,76	13,54	16,72
Брусника	4,4	6,1	8,6	9,95	10,54
Энергомонтаж	3,75	1,86	2,71	4,31	4,38
КПД-Газстрой	2,08	2,74	3,82	5,02	4,03
ВИРА строй	3,56	3,75	3,38	3,99	3,36
Стрижи	4,23	3,9	1,96	2,37	2,5

Анализ доли рынка ведущих застройщиков показывает, что в последние годы наблюдается вытесняющая конкуренция, носящая неценовой характер, что характерно для рынков с малой ценовой эластичностью спроса. Если в 2019 году доля рынка ведущих застройщиков составляла 3-4% и конкуренция была позиционной, в 2023 году выделилось два лидера с высокими темпами развития – ГК Расцветай и Компания Брусника. Обе компании являются дивизионами крупных девелоперов с различными регионами присутствия.

Конкуренция между застройщиками ведется за счет улучшения реальных качественных свойств товара либо таких виртуальных свойств, как имидж, престиж, реклама. Лидеры рынка предлагают квартиры с удобными или свободными планировками, с дополнительными помещениями для хранения вещей, панорамным остеклением, террасами, закрытой придомовой территорией и т.д. С рынка вытесняются компании, строящие жильё эконом-класса [3]. Доля компаний в сегментах элитного и комфортного жилья, напротив, выросла.

Несмотря на значительный рост цен на первичное жильё (с 2018 года в среднем он составил 200%), сохраняется стремление населения инвестировать в недвижимость. Уровень реализации новостроек со

сроком сдачи в 2023 году составляет более 70%, в 2025 году – 20%.

Таким образом, в настоящее время инвестиционно-строительный рынок Новосибирской области восстанавливается и имеет тенденцию устойчивого роста. Переход на счета эскроу существенно повысил надёжность и снизил риски инвестиционных вложений, поскольку банки защищают средства дольщиков. Интенсивность конкуренции среди компаний-застройщиков оценивается как высокая, что связано с ростом доли лидеров.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Максаков, В. Ю. Инвестиционно-строительная деятельность в современной экономике: сущность, критерии, особенности // Теория и практика мировой науки. – 2016. – № 1. – С. 2-5.

2. Обзор многоквартирного жилищного строительства в Российской Федерации. Октябрь 2023 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // <https://xn--80az8a.xn--d1aqf.xn--p1ai/> (дата обращения: 20.10.2023).

3. Никифорова, Т. И. Использование инструментов маркетинга для повышения конкурентоспособности строительной организации // Современные тенденции развития менеджмента и маркетинга: сборник научных статей. – Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, 2022. – С. 121-126.

**УДК 69.003:004**

***Ньякабаву Блессинг Танака, Махова П.А., Алькарни Марьям Хамис  
Мубарак***

***Научный руководитель: Наумов А.Е., канд., техн., наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия***

## **BRINGING THE GAP: BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) AND COST MANAGEMENT**

In the development industry, correct charge estimation and inexperienced venture management are important for a hit challenge crowning glory. Business Information Modelling (BIM) has emerged as a sport-changer, imparting a complete approach to challenge making plans, layout, and execution. This article will discover the advantages of BIM in helping accurate rate estimation and amount take-off, in the long run revolutionizing undertaking manage. By maintaining the challenge institution

up to date with the outcomes of changes on challenge charges all through the challenge's existence cycle, BIM permits higher fee variety control and facilitates store valuable time and money.

BIM, quick for Business Information Modelling, is a sophisticated system that integrates sensible 3-d software program to facilitate collaboration amongst numerous stakeholders concerned in a construction project [1] to streamline and beautify their planning, design, and construction approaches. BIM generates unique fashions that encompass both geometry and facts, enabling seamless communicate and interoperability between venture members. It serves as a virtual representation of the constructing, allowing stakeholders to change important records and make informed choices.

Accurate fee estimation is critical for the success of any construction venture. It involves thinking about various factors and generating finances that covers all processes and phases of the undertaking. BIM performs a pivotal position in improving the accuracy of fee estimation by imparting real-time information and insights throughout the venture's lifecycle.

One of the widespread advantages of BIM in fee estimation is its capability to track costs in actual time. Traditional price estimation strategies frequently depend on static information, making it challenging to account for modifications and updates at some point during the undertaking's execution [2]. BIM, on the other hand, maintains the undertaking group up to date with the effects of any modifications made, allowing for extra accurate fee monitoring. This actual-time visibility permits higher selection-making and facilitates make certain that the venture stays inside the allotted finances.

BIM is going beyond traditional price estimation by presenting a comprehensive information of the effects of modifications on mission prices. When modifications are made to the design or scope, BIM can examine the impact on various cost elements, consisting of materials, exertions, and resources. This quantification of the outcomes of adjustments enables undertaking managers to make informed choices and evaluate the economic implications earlier than imposing any modifications. It enables save you cost overruns and ensures more economic control at some point during the project [3].

Effective challenge control is crucial to meeting project targets within the allocated finances and timeline. BIM gives numerous features and functionalities that substantially decorate assignment management techniques.

BIM allows collaborative planning and design through supplying a shared platform for all task stakeholders. Architects, engineers, contractors, and subcontractors can collaborate in real-time, working at the same model



and exchanging treasured insights. This collaborative approach minimizes errors, reduces transform, and enhances the overall mission coordination [4]. By enabling powerful communication and coordination, BIM ensures that the project progresses easily and successfully.

One of the important thing demanding situations in construction projects is identifying clashes and conflicts between various building systems and components. BIM's conflict detection talents assist become aware of these clashes early within the design segment, taking into consideration timely decision. By addressing clashes earlier than production begins, BIM facilitates save you costly transform and delays [5]. This proactive approach to struggle decision guarantees smoother project execution and better aid usage.

BIM's visualization and simulation skills provide mission teams with a sensible and immersive expertise of the task earlier than production starts off evolved. By developing correct 3-D fashions, BIM permits stakeholders to visualize the very last result, become aware of capacity troubles, and make informed decisions. This facilitates in optimizing design alternatives, enhancing constructability, and figuring out capability cost-saving possibilities [3]. Additionally, BIM allows digital simulations of construction methods, allowing venture teams to pick out potential bottlenecks and optimize production sequencing.

Apart from improving cost estimation and undertaking control, BIM gives good sized time and fee savings for the duration of the mission lifecycle.

Quantity takes off is a vital manner in value estimation, concerning the size and calculation of substances and resources required for the mission. BIM streamlines this method by automating amount take off, reducing guide attempt, and minimizing mistakes [6]. With correct quantity take off, task groups can generate more cost estimates and keep away from fabric shortages or excesses. This efficiency leads to price savings and ensures premier useful resource allocation.

Effective conversation and coordination are vital for successful venture execution. BIM acts as a significant hub, facilitating seamless communication and collaboration among venture stakeholders. By providing a common platform for replacing statistics, BIM reduces miscommunication and delays [2]. It guarantees that everybody worried within the task is on the same web page, leading to better coordination and smoother undertaking execution. This stepped forward communicate in the end saves time and reduces expensive rework.

Clashes and conflicts among building structures can bring about transform and highly priced delays. BIM's conflict detection abilities allow

early identification of clashes, bearing in mind well-timed decision. By addressing clashes throughout the layout section, venture teams can keep away from highly priced rework during creation [4]. This proactive method to clash resolution minimizes task delays and reduces typical assignment prices.

BIM's actual-time cost tracking and control features provide venture teams with up-to-date facts on undertaking prices. By monitoring costs all through the mission's lifecycle, mission managers can discover ability cost overruns and take corrective movements directly. This proactive price control ensures that the project remains inside the allocated budget, preventing financial surprises and ensuring profitability [1].

Business Information Modelling (BIM) has revolutionized the development enterprise by using notably enhancing challenge management and fee estimation procedures [7]. By supplying actual-time value monitoring, quantifying the outcomes of changes, and improving venture management competencies, BIM allows better decision-making and extra financial control. The time and fee financial savings presented via BIM through efficient quantity takeoff, improved communication and coordination, conflict resolution, and correct price monitoring make it a crucial tool for the present-day construction enterprise. Embracing BIM can cause more a hit projects, higher resource usage, and ultimately, higher profitability.

## REFERENCES

1. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. John Wiley & Sons.
2. Construction management and real estate development : The textbook in two parts / I. P. Avilova, A. E. Naumov, Le. V. Thuong [et al.] ; Under the general scientific editorship of Professor P.G. Graboviy. Vol. Part II. – 4-е издание, переработанное и дополненное. – Stockholm: ASV Construction, 2020. – 608 p.
3. Bakaeva, N. V. Eco-Resource Intensity Enhancement of Residential Apartment Buildings via Optimizing Design Solutions / N. V. Bakaeva, A. E. Naumov, M. O. Suvorova // Lecture Notes in Civil Engineering. – 2021. – Vol. 147. – P. 72-78.
4. Paz, E., Ballester, A., & Nieves, E. G. (2019). A critical review of the capabilities of IFC in construction cost estimation. Automation in Construction, 100, 36-48.

5. Kassem, M., Succar, B., Dawood, N., & Bjoern, A. (2019). The impact of Building Information Modelling (BIM) implementation on cost estimating processes: A case study of mixed-use projects. *Automation in Construction*, 100, P. 261-275.

6. Automation in Construction, 91, 71-86. Yazdani, S., & Kirkham, R. (2018). BIM-based parametric estimating: Automated quantity takeoff of conceptual designs. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 32(4), 04018006.

7. Sacks, R., Radosavljevic, M., Barak, R., & Eastman, C. M. (2018). Requirements for the adoption of IFC-based, component-oriented BIM in the AEC/FM industry.

### **УДК 62.03**

**Пестова Е. А.**

*Научный руководитель: Василенко Ж.А. канд. экон. наук, доц.  
Донской государственный технический университет,  
г. Ростов-на-Дону, Россия*

## **АНАЛИЗ КОМПЛЕКСНЫХ МЕТОДОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Выполнение стратегии предполагает проведение необходимых изменений, без которых даже самая хорошо проработанная стратегия может потерпеть провал. Поэтому с полной уверенностью можно утверждать, что стратегические изменения — это ключ к выполнению стратегии.

Комплексные методы осуществления изменений являются актуальными и востребованными в современном бизнесе. Они позволяют организации создавать среду, способствующую инновациям и обеспечивающую успешное внедрение новых идей.

В своей работе «Стратегический менеджмент» Л.С. Ружанская, Е.А. Якимова и Д.А. Зубакина систематизируют основные подходы и инструменты стратегического управления изменениями в организации. В книге представлены классические модели стратегического управления и новые подходы, отвечающие эпохе «умного пользования».

Комплексные методы осуществления изменений в организации включают в себя:

- реинжиниринг бизнес-процессов;
- всеобщее управление качеством;
- бенчмаркетинг;

– метод шести сигм.

**Реинжиниринг бизнес-процессов.** Фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование бизнес-процессов для достижения максимального эффекта производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности, оформленное соответствующими организационно-распорядительными и нормативными документами.

Впервые термин «реинжиниринг бизнес-процессов» (от англ. business process reengineering) был введен М. Хаммером, который определяет этот вид деятельности как фундаментальное перепроектирование бизнес-процессов компаний для достижения коренных улучшений в основных актуальных показателях их деятельности: стоимость, качество, услуги и темпы.

Определение приоритетных бизнес-процессов необходимо для эффективной работы компании, анализа и оценки их оптимальности по параметрам: издержки, качество, скорость, информация, принятие решений и т.п. Основными этапами реинжиниринга бизнес-процессов являются:

- построение оптимальной модели выполнения процесса;
- определение критериев качества конечного и промежуточных результатов и нормативов выполнения;
- переработка форм-носителей информации о ходе и результатах выполнения отдельных операций;
- разработка административных инструкций (регламентов) для конкретизации ответственности сотрудников компании.

**Всеобщее управление качеством (TQM).** Концепция, предусматривающая всестороннее целенаправленное и хорошо скоординированное применение систем и методов управления качеством во всех сферах деятельности от исследований и разработок до послепродажного обслуживания при участии руководства и служащих всех уровней и при рациональном использовании технических возможностей. TQM включает в себя 21 критерий

Одним из основателей TQM считается Вильям Эдвардс Деминг (американский статистик, профессор и консультант). Он внес значительный вклад в японское управление качеством после Второй мировой войны. Его 14 принципов управления качеством стали основой для многих концепций TQM: постоянство цели, новая философия, покончите с зависимостью от массового контроля, покончите с практикой закупок по самой низкой цене, улучшайте каждый процесс, введите в практику подготовку и переподготовку кадров, учредите лидерство, изгоняйте страхи, разрушьте барьеры между

подразделениями, службами, отделениями, откажитесь от пустых лозунгов и призывов, устранили произвольные числовые нормы и задания, дайте работникам возможность гордиться своим трудом, поощряйте стремление к образованию, приверженность делу, повышения качества и действенность высшего руководства.

**Бенчмаркетинг.** Подход к планированию деятельности компании, предполагающий непрерывный процесс оценки уровня продукции, услуг и методов работы, открывающий, изучающий и оценивающий все лучшее в других организациях с целью использования полученных знаний в работе своей организации.

Понимание процессов бенчмаркетинга претерпело пять этапов в своей эволюции:

1) первое поколение интерпретируется как реинжиниринг или ретроспективный анализ продукта;

2) второе поколение – бенчмаркинг конкурентоспособности (1976–1986 гг., «Хегох» – одна из первых компаний, которая активно использовала метод бенчмаркинга для улучшения своей производительности и качества продукции. Они внедрили практику сравнения своих процессов с лучшими методами и стандартами других организаций.

3) третье поколение – бенчмаркинг процесса (1982–1986 гг.), когда предприятия-лидеры качества понимают, что учиться проще у предприятий вне их сектора или отрасли, чем исследуя конкурентов;

4) четвертое поколение – стратегический бенчмаркинг, рассматривается как систематический процесс, направленный на оценку альтернатив, реализацию стратегий и усовершенствование характеристик производительности на основе изучения успешных стратегий внешних предприятий-партнеров;

5) пятое поколение – глобальный бенчмаркинг, рассматривается как будущий инструмент организации международных обменов с учетом культуры и национальных особенностей процессов организации производства.

Виды бенчмаркинга:

1) внутренний бенчмаркинг – бенчмаркинг процесса, осуществляемый внутри организации, сопоставляет характеристики производственных единиц, схожих с аналогичными процессами;

2) бенчмаркинг конкурентоспособности – измерение характеристики предприятия и его сопоставление с характеристикой конкурентов, исследование специфических продуктов, возможностей процесса или административных методов предприятий-конкурентов;

3) функциональный бенчмаркинг — сравнение определенной функции двух или более организаций в том же секторе;

4) бенчмаркинг процесса — деятельность по изменению определенных показателей и функциональности для их сопоставления с предприятиями, характеристика которых является совершенной в аналогичных процессах;

5) глобальный бенчмаркинг — расширение стратегического бенчмаркинга, которое включает также ассоциативный бенчмаркинг;

6) ассоциативный бенчмаркинг — бенчмаркинг, проводимый организациями, состоящими в узком альянсе бенчмаркингово;

7) общий бенчмаркинг — бенчмаркинг процесса, который сравнивает определенную функцию двух или более организаций независимо от сектора.

8) Выделяют также бенчмаркинг затрат, бенчмаркинг характеристик, бенчмаркинг клиента, стратегический бенчмаркинг, оперативный бенчмаркинг.

Сам процесс бенчмаркинга можно разбить на шесть фаз (этапов):

- 1) определение объекта анализа превосходства;
- 2) выявление партнеров по анализу превосходства;
- 3) приведение в порядок;
- 4) выбор лучших: выбирают партнеров,
- 5) информации;
- 6) анализ информации.

Целенаправленное проведение в жизнь полученных сведений. В данном случае речь идет не о том, чтобы копировать, а о том, что эти сведения должны служить стимулом для дальнейшего инновационного развития собственной организационной структуры.

**Метод шести сигм.** Статистическая концепция (стратегия делового менеджмента) определения параметров технологического процесса в количестве дефектов, возникающих на том или ином его этапе. Данная стратегия основана на анализе количества дефектов (ошибок), возникающих в течение технологического процесса или отклонений от показателей, заданных заказчиком.

Сигма — это статистическая система. При использовании в бизнесе передает число дефектов (брака) на выходе технологического процесса или определенного этапа потока, таким образом, показывает, насколько производство отличается от идеального.

Одна сигма подразумевает 691462,5 случаев дефектов на миллион, что соответствует 30%-му выходу годного продукта. Уровень трех сигм задает 93,319% выхода годного продукта, или 66807,2 ошибки на

миллион. Понятие «достижения уровня шести сигм» подразумевает появление 3,4 дефекта (ошибки) на миллион возможных.

Концепция метода заключается в том, что если есть возможность измерить число дефектов в процессе, то существуют и способы определения причин этих ошибок и путей их устранения, а следовательно, выхода на уровень качества с нулевым браком.

Шесть сигм была впервые представлена и разработана в Motorola в 1980-х годах. Инженером и специалистом по управлению качеством Биллом Смитом (1986г.). Шесть сигм базируется на таких методологиях совершенствования качества как контроль качества, TQM и нулевые дефекты, основанные на работах У. Шухарта, Э. Деминга, Дж. Джурана, К. Исикава, Г. Тагути – пионеров в области изучения менеджмента качества. Ими были выделены постулаты методологии шести сигм:

- продолжение попыток добиться стабильности и предсказуемости результатов (статистической вариации) жизненно важно для успеха бизнеса;

- производство и бизнес-процессы могут быть отслежены, проанализированы, улучшены и проконтролированы;

- для доведения до конца непрерывного процесса улучшения необходимо внимание со стороны всей организации, особенно на уровне топ-менеджмента.

Вывод: Комплексные методы позволяют более системно и эффективно управлять процессом изменений, что способствует успешной их реализации. Они позволяют организациям успешно адаптироваться к новым технологиям и цифровой трансформации, способствуют развитию организационной культуры, которая поощряет и поддерживает инновации и поиск новых возможностей.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стратегический менеджмент: учебное пособие / Л. С. Ружанская, Е. А. Якимова, Д. А. Зубакина. /Под общ. ред. д-ра экон. наук Л. С. Ружанской. – Мин-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 112 с

2. Васильева Н.К., Тахумова О.В., Ефименко А.Е., Терещенко З.В. Реинжиниринг бизнес-процессов //Вестник Академии знаний. – 2023. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

3. Основы понятия «Шесть сигма» Хайитов Х.О., Цыплов Е.А., Новиков В.А., Глашкина В.С. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>

*Погребняк К.Э., Сибирицев Д.А.*

*Научный руководитель: Кладиева П.В., ст. преп.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗГИБАЕМЫХ ЛЕГКОБЕТОННЫХ БАЛОК**

Исследования в области изгибаемых балок из легкого бетона являются актуальной и научно исследуемой темой, так как позволяет повысить эффективность использования ресурсов при снижении стоимости гражданского строительства [1].

В данной статье рассмотрены основные аспекты экспериментальных исследований при проектировании и оптимизации легкобетонных балок, преимущества, перспективы и ограничения использования данного типа конструкций в гражданских зданиях.

Изгибаемые легкобетонные балки являются конструктивным элементом зданий и сооружений, применяемых в строительстве.

К основным преимуществам применения балок из легкого бетона можно отнести сниженную массу и достаточно малую плотность элементов, упрощающую и удешевляющую транспортировку и монтаж конструкции, а также позволяющую создавать более сложные и изящные формы в строительстве. Применение изгибаемых легкобетонных балок позволяет получить достаточно хорошие теплоизоляционные свойства в сравнении с обычным бетоном, что повышает общую теплоизоляцию конструкций [2].

Однако следует отметить, что конструкции из легкого бетона имеют и свои недостатки: они требуют тщательного проектирования и оптимизации процесса как подготовки, так и использования, так как могут быть менее прочными и устойчивыми, чем конструкции из тяжелых бетонов.

Балки из легкого бетона отличаются от обычных бетонных балок достаточно низкой плотностью, обусловленной слабой степенью заполнения веществом объема материала в результате добавления легких заполнителей, специальных добавок, пенообразователей, что частично ограничивает их применение в качестве несущих элементов [3].

Поэтому важным аспектом создания изгибаемых легкобетонных конструкций является разработка и оптимизация конструкций с учетом прочности свойств материала, полученных экспериментально,



особенностей конструктивных решений и конкретных требований к надежности конструкции.

Экспериментальные исследования конструкций из легкого бетона при механической нагрузке позволяют определить основные свойства прочности изделия, оценить эксплуатационные характеристики балок, включая распределение напряжения, деформаций, предельные нагрузки, устойчивость, несущую способность при изгибе, характер трещинообразования, - все это позволяет оптимизировать проектирование и использование данных конструкций в различных условиях использования в строительстве.

Одним из важных аспектов экспериментальных исследований по исследованию изгибаемых легкобетонных балок является создание и испытание масштабных образцов изгибаемых конструкций из легкого бетона, максимально приближенных к моделирующим поведение конструкций в различных условиях реальной эксплуатации в составе здания.

К таким исследованиям относятся исследования долговечности конструкции, ее устойчивости к динамическим нагрузкам и воздействиям окружающей среды, позволяющие разработать актуальные рекомендации по проектированию и применению балок из легкого бетона в различных условиях строительства [4].

Натурные испытания образцов балок, связанные с непосредственным оцениванием и контролем определяемых характеристик свойств объектов, позволяют получить информацию о поведении конструкции и ее нагрузочных характеристиках в лабораторных условиях.

Для этого преимущественно используются испытания на трех- и четырехточечный изгиб, а также и другие эмуляции реальных условий эксплуатации конструкции в рамках проведения экспериментальных исследований.

Основным фактором успешного проведения научных исследований являются контроль точности и надежности результатов испытаний, которые обеспечиваются путем применения современных методов и средств измерений, систем автоматического сбора и обработки данных [5].

Экспериментальные исследования играют важную роль в разработке и проектировании новых, а также совершенствовании существующих конструктивных решений изгибаемых легкобетонных конструкций, позволяющих оптимизировать использование материалов при требуемой надежности, долговечности и повышенной эффективности конструкции.

Балки из легких бетонов нашли свое основное применение в качестве элементов перекрытий малоэтажных жилых зданий.

Для обеспечения безопасности и надежности этих конструкций на этапе проектирования должны быть соблюдены нормативные требования в части испытаний. Основные требования, предъявляемые к порядку проведения испытаний легкобетонных конструкций, образцам, оборудованию и оформлению отчетов частично изложены в СП 339.1325800.2017 «Конструкции из ячеистых бетонов. Правила проектирования».

Для проведения испытаний изгибаемых элементов образцы должны отбираться из одной партии материала и быть однородными по составу, иметь одинаковые геометрические размеры и форму. Перед проведением испытаний необходимо выполнить предварительную подготовку образцов: очистить их от пыли и загрязнений, высушить или увлажнить для придания равномерности поверхности. Для проведения испытаний необходимо использовать только сертифицированное оборудование, которое должно соответствовать требованиям ГОСТов и других нормативных документов, для обеспечения точных и корректных результатов [3].

Проведение испытаний балок из легких бетонов позволяет определить такие параметры как прочность на сжатие, растяжение и изгиб, а также модуль упругости.

Обработка полученных в ходе испытаний данных позволяет определить среднюю прочность образцов и степень их отклонения от номинальных значений, а также проанализировать результаты испытаний на соответствие требованиям нормативных документов [2]. После обработки результатов составляется протокол, который подписывается и утверждается руководителем организации, выполнявшей экспериментальные исследования.

Нормативные требования к испытаниям изгибаемых элементов из легких бетонов направлены на обеспечение безопасности и надежности проектируемых строительных конструкций на этапе производства и эксплуатации.

Соблюдение этих требований позволяет гарантировать высокое качество и долговечность зданий, в которых происходит применение изгибаемых легкобетонных балок.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Кладиева П.В. Стальные ленты армирования изгибаемых ячеисто бетонных конструкций // В сборнике: VII Международный

студенческий строительный форум - 2022. Сборник докладов VII Международного студенческого строительного форума. Белгород, 2022. С. 43-46.

2. Кладиева П.В. Особенности деформирования ячеистых бетонов / В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. Материалы конференции. Белгород, 2021. С. 724-728.

3. Кладиева П.В. Экспериментальные исследования расчетной прочности стальных зубчатых лент в составе армированных ячеисто-бетонных балок / Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2023. – № 6. – С. 99–105. DOI: 10.34031/2071-7318-2023-8-6-8-00

4. Кладиева П.В., Беликова Е.А. Современные теории и прикладные методики проектирования ячеисто-бетонных и армированных ячеисто-бетонных конструкций / В сборнике: Образование. Наука. Производство. сборник докладов XIV Международного молодежного форума. Белгород, 2022. С. 58-62.

5. Аль-Хаснави Я.С.Г. Исследование работы балок из ячеистого бетона, армированных легкими стальными тонкостенными конструкциями // В сборнике: Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. Юго-Западный государственный университет. 2019. С. 11.

#### **УДК 69.04**

*Погребняк К.Э., Сибирцев Д.А.*

*Научный руководитель: Кладиева П.В., ст. преп.*

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗГИБАЕМЫХ ЛЕГКОБЕТОННЫХ БАЛОК**

Исследования в области изгибаемых балок из легкого бетона являются актуальной и научно исследуемой темой, так как позволяет повысить эффективность использования ресурсов при снижении стоимости гражданского строительства [1].

В данной статье рассмотрены основные аспекты экспериментальных исследований при проектировании и оптимизации легкобетонных балок, преимущества, перспективы и ограничения использования данного типа конструкций в гражданских зданиях.

Изгибаемые легкобетонные балки являются конструктивным элементом зданий и сооружений, применяемых в строительстве.

К основным преимуществам применения балок из легкого бетона можно отнести сниженную массу и достаточно малую плотность элементов, упрощающую и удешевляющую транспортировку и монтаж конструкции, а также позволяющую создавать более сложные и изящные формы в строительстве. Применение изгибаемых легкобетонных балок позволяет получить достаточно хорошие теплоизоляционные свойства в сравнении с обычным бетоном, что повышает общую теплоизоляцию конструкций [2].

Однако следует отметить, что конструкции из легкого бетона имеют и свои недостатки: они требуют тщательного проектирования и оптимизации процесса как подготовки, так и использования, так как могут быть менее прочными и устойчивыми, чем конструкции из тяжелых бетонов.

Балки из легкого бетона отличаются от обычных бетонных балок достаточно низкой плотностью, обусловленной слабой степенью заполнения веществом объема материала в результате добавления легких заполнителей, специальных добавок, пенообразователей, что частично ограничивает их применение в качестве несущих элементов [3].

Поэтому важным аспектом создания изгибаемых легкобетонных конструкций является разработка и оптимизация конструкций с учетом прочности свойств материала, полученных экспериментально, особенностей конструктивных решений и конкретных требований к надежности конструкции.

Экспериментальные исследования конструкций из легкого бетона при механической нагрузке позволяют определить основные свойства прочности изделия, оценить эксплуатационные характеристики балок, включая распределение напряжения, деформаций, предельные нагрузки, устойчивость, несущую способность при изгибе, характер трещинообразования, - все это позволяет оптимизировать проектирование и использование данных конструкций в различных условиях использования в строительстве.

Одним из важных аспектов экспериментальных исследований по исследованию изгибаемых легкобетонных балок является создание и испытание масштабных образцов изгибаемых конструкций из легкого бетона, максимально приближенных к моделирующим поведение конструкций в различных условиях реальной эксплуатации в составе здания.

К таким исследованиям относятся исследования долговечности конструкции, ее устойчивости к динамическим нагрузкам и воздействиям окружающей среды, позволяющие разработать актуальные рекомендации по проектированию и применению балок из легкого бетона в различных условиях строительства [4].

Натурные испытания образцов балок, связанные с непосредственным оцениванием и контролем определяемых характеристик свойств объектов, позволяют получить информацию о поведении конструкции и ее нагрузочных характеристиках в лабораторных условиях.

Для этого преимущественно используются испытания на трех- и четырехточечный изгиб, а также и другие эмуляции реальных условий эксплуатации конструкции в рамках проведения экспериментальных исследований.

Основным фактором успешного проведения научных исследований являются контроль точности и надежности результатов испытаний, которые обеспечиваются путем применения современных методов и средств измерений, систем автоматического сбора и обработки данных [5].

Экспериментальные исследования играют важную роль в разработке и проектировании новых, а также совершенствовании существующих конструктивных решений изгибаемых легкобетонных конструкций, позволяющих оптимизировать использование материалов при требуемой надежности, долговечности и повышенной эффективности конструкции.

Балки из легких бетонов нашли свое основное применение в качестве элементов перекрытий малоэтажных жилых зданий.

Для обеспечения безопасности и надежности этих конструкций на этапе проектирования должны быть соблюдены нормативные требования в части испытаний. Основные требования, предъявляемые к порядку проведения испытаний легкобетонных конструкций, образцам, оборудованию и оформлению отчетов частично изложены в СП 339.1325800.2017 «Конструкции из ячеистых бетонов. Правила проектирования».

Для проведения испытаний изгибаемых элементов образцы должны отбираться из одной партии материала и быть однородными по составу, иметь одинаковые геометрические размеры и форму. Перед проведением испытаний необходимо выполнить предварительную подготовку образцов: очистить их от пыли и загрязнений, высушить или увлажнить для придания равномерности поверхности. Для проведения испытаний необходимо использовать только сертифицированное

оборудование, которое должно соответствовать требованиям ГОСТов и других нормативных документов, для обеспечения точных и корректных результатов [3].

Проведение испытаний балок из легких бетонов позволяет определить такие параметры как прочность на сжатие, растяжение и изгиб, а также модуль упругости.

Обработка полученных в ходе испытаний данных позволяет определить среднюю прочность образцов и степень их отклонения от номинальных значений, а также проанализировать результаты испытаний на соответствие требованиям нормативных документов [2]. После обработки результатов составляется протокол, который подписывается и утверждается руководителем организации, выполнявшей экспериментальные исследования.

Нормативные требования к испытаниям изгибаемых элементов из легких бетонов направлены на обеспечение безопасности и надежности проектируемых строительных конструкций на этапе производства и эксплуатации.

Соблюдение этих требований позволяет гарантировать высокое качество и долговечность зданий, в которых происходит применение изгибаемых легкобетонных балок.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Кладиева П.В. Стальные ленты армирования изгибаемых ячеисто бетонных конструкций // В сборнике: VII Международный студенческий строительный форум - 2022. Сборник докладов VII Международного студенческого строительного форума. Белгород, 2022. С. 43-46.

2. Кладиева П.В. Особенности деформирования ячеистых бетонов / В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. Материалы конференции. Белгород, 2021. С. 724-728.

3. Кладиева П.В. Экспериментальные исследования расчетной прочности стальных зубчатых лент в составе армированных ячеисто бетонных балок / Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2023. – № 6. – С. 99–105. DOI: 10.34031/2071-7318-2023-8-6-8-00

4. Кладиева П.В., Беликова Е.А. Современные теории и прикладные методики проектирования ячеисто бетонных и армированных ячеисто бетонных конструкций / В сборнике: Образование. Наука. Производство. сборник докладов XIV Международного молодежного форума. Белгород, 2022. С. 58-62.

5. Аль-Хаснави Я.С.Г. Исследование работы балок из ячеистого бетона, армированных легкими стальными тонкостенными конструкциями // В сборнике: Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. Юго-Западный государственный университет. 2019. С. 11.

**УДК 338.49**

**Спеваков Б.С**

*Научный руководитель: Калачук Т.Г., канд. техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА БЕЛГОРОДА**

Социально-экономическое развитие городов является одной из важнейших задач в современном мире. Города играют ключевую роль в формировании экономической, социальной и культурной жизни общества, а их развитие непосредственно влияет на качество жизни населения и уровень экономического процветания региона. В статье рассматриваются факторы, влияющие на социально-экономическое развитие города в целом, и оценивается влияние строящегося центра для занятий художественной гимнастикой, акробатикой и прыжками на батуте «Сирень» на социально-экономическое развитие города Белгорода.

Ученые выделяют некоторые факторы при анализе уровня развития города, которые позволяют судить о его перспективе и конкурентоспособности. К таким факторам относятся:

- наличие природных ресурсов;
- удобное географическое положение;
- численность населения;
- культурные ценности;
- инвестиции;
- участие в международной торговле;
- человеческий капитал;
- научно-технический прогресс и другие.

Однако на некоторые факторы нельзя повлиять, такие как природные ресурсы и географическое положение.

Самой важной целью социального развития является повышение уровня жизни населения. Этот показатель измеряется через размеры

доходов, образование, здравоохранение, социальный уровень, экологию, культурную жизнь и прочие аспекты.

Правительство Белгородской области уделяет большое внимание производственному и социальному строительству, спортивным объектам и благоустройству населенных пунктов, а также строительству жилья и дорог. [1]

Одним из перспективных направлений развития региона является концепция «умного города», которая включает в себя многочисленные проекты в различных отраслях. Эта концепция направлена на создание эффективной системы управления городским хозяйством и обеспечение комфортных и безопасных условий для жителей путем использования передовых цифровых и инженерных решений в городской, транспортной, коммунальной и социальной инфраструктурах.

Белгородская область является одним из динамично развивающихся регионов России, и состояние ее экономического и социального развития в первом квартале 2023 года характеризовалось в основном положительными тенденциями. [2]

В 2021 году в Белгороде начато строительство значимого для региона спортивного объекта - центра для занятий художественной гимнастикой, акробатикой и прыжками на батуте «Сирень». (рис. 1)



Рис 1 – Территория центра для занятий художественной гимнастикой, акробатикой и прыжками на батуте «Сирень»

Центр строят на улице Мокроусова. Общая площадь здания составит порядка 9 тыс. м<sup>2</sup>. [3]

Здание имеет оригинальную архитектуру, так как проект разрабатывался специально для Белгорода и учитывал место



размещения – внутри уже существующей застройки. Внутри центра восемь залов: два основных и шесть тренировочных. В здании также предусмотрены тренажерный зал, раздевалки, административные и подсобные помещения. В центре обязательно появится и музей трех видов спорта. Одновременно здесь смогут заниматься до 500 человек.

Застройщиком объекта выступает «Управление капитального строительства Белгородской области». Генпроектировщик – «Специализированный застройщик Трансюжстрой», который займётся строительными и пусконаладочными работами. На выполнение этих работ власти выделяют 1 млрд 63 млн рублей и время до 10 января 2024 года. [4]

Земельный участок под строительство спортивной арены находится в областной собственности и обеспечен всей необходимой инженерной и транспортной инфраструктурой.

Строительство центра "Сирень" станет значимым фактором в развитии туризма в городе Белгороде. Создание современного объекта, оснащенного последними достижениями технологии, привлечет внимание туристов и спортсменов. Это, в свою очередь, приведет к росту посещаемости города, увеличению туристических доходов и развитию гостиничной инфраструктуры.

Развитие спорта и активного образа жизни в городе Белгороде через строительство центра "Сирень" будет оказывать положительное влияние на экономику города. Увеличение числа занятых и развитие спортивной инфраструктуры может привести к увеличению зарплат и доходов населения, улучшению инвестиционного климата и созданию новых рабочих мест.

Главными изменениями в социально-экономическом развитии города Белгорода после строительства центра "Сирень" являются [5]:

- Формирование здорового образа жизни населения, что улучшит самочувствие и продолжительность жизни населения.
- Повышение социальной активности людей, что благополучно повлияет на духовное развитие граждан.
- Развитие массовости физической культуры и спорта среди широких слоев населения, благодаря этому увеличится доля граждан, систематически занимающихся физкультурой и спортом.
- Формирование тренировочных центров на базе спортивных объектов даст дополнительные возможности для физического развития молодежи
- Развитие развлекательной и деловой инфраструктуры, оказывает положительное влияние на изменения городского пространства и улучшает инфраструктуру города.

- Участие в глобальных спортивных соревнованиях приведёт к развитию спортивного туризма и благоприятно скажется на статусе города.

- Рост спортивного мастерства белгородских спортсменов и команд приведёт к повышению результатов спортивных достижений

- Новый статус города и наличие спортивной площадки такого уровня поможет в привлечении новых инвестиций в область

- Совершенствование работы с физкультурными кадрами и разработка и применение новых эффективных технологий помогут достигнуть новых спортивных рекордов.

Таким образом, планируется, что строительство спортивного центра "Сирень" окажет мощное многостороннее позитивное влияние на рост социально-экономического потенциала города.

В современном обществе развитие спорта и физической активности играет важную роль в социально-экономическом развитии городов. Этот фактор является ключевым в формировании здорового образа жизни, укреплении здоровья населения, а также в создании благоприятных условий для привлечения туристов и инвесторов.

В последние годы наблюдается увеличение интереса к занятиям спортом и активному образу жизни. Это связано с осознанием важности здоровья и физической активности для достижения успеха и улучшения качества жизни. В связи с этим, строительство спортивных сооружений становится актуальной задачей для муниципалитетов, таких как Белгород.

Таким образом, благодаря рассмотренным факторам социально-экономического развития города можно сказать, что строительство нового центра для занятий художественной гимнастикой, акробатикой и прыжками на батуте «Сирень» неизбежно повлечёт положительные изменения в функционировании и развитии города Белгорода.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Официальный сайт города Белгорода [Электронный ресурс]. URL: <https://www.go31.ru> (дата обращения: 18.10.2023).

2. Официальный сайт органов местного самоуправления города Белгорода [Электронный ресурс]. URL: <http://www.beladm.ru/> (дата обращения: 18.10.2023).

3. Официальный сайт Департамента строительства и транспорта Белгородской области [Электронный ресурс]. URL: <https://www.belgorodstroy.ru/documents/> (дата обращения: 18.10.2023).

4. Даниленко Е.П., Слеваков Б.С. Концепция благоустройства прибрежной зоны «Теплый берег» города Курчатов // Вектор ГеоНаук. 2020. Т.3. №4. С. 33-38.

5. Даниленко Е.П. Оценка эффективности работы органов местного самоуправления при управлении территорией г. Шебекино / Е. П. Даниленко, В. А. Коробейник // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2016. - №10. - С. 230-236.

*УДК 330.322.214*

*Стадникова С.В., Гарбузов Д.Д.*

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В. Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЫ В РОССИИ**

Строительство является одной из ключевых отраслей экономики любого государства, в том числе и Российской Федерации. Строительство направлено на создание новых объектов промышленности, торговли, сферы услуг, сельского хозяйства и жилищного комплекса для комфортной работы и жизни населения.

Данная отрасль экономики обеспечивает региональные и местные бюджеты внушительными поступлениями денежных средств. Также строительный комплекс предоставляет гражданам рабочие места (около 9 % занятости именно в этой отрасли), и обеспечивает 5 % ВВП РФ.

Кроме того, строительство является стартом для дальнейшего развития территорий, инфраструктуры и социальных объектов.

Строительство (реконструкция, капитальный ремонт) зданий и сооружений является сложным и сравнительно длительным процессом, в котором задействовано большое количество организаций и предприятий-инвесторов, заказчиков, застройщиков, проектировщиков, подрядчиков, производителей и поставщиков строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования, транспортных и страховых компаний. [2]

Возможности развития строительства в существенной мере определяются государственным вмешательством в экономику строительной сферы, соотношением между спросом и предложением на инвестиции, скоординированной деятельностью участников строительства и опережающим уровнем развития предприятий и организаций материально-технической базы капитального строительства.

Устойчивое и быстрое развитие экономики возможно только на основе роста инвестиций в основной производственный капитал темпами, значительно превышающими темпы роста производства в реальном секторе экономики. [4]

Инвестиционно-строительный сектор является одним из ключевых секторов экономики, его состояние непосредственным образом сказывается на экономическом развитии страны. Для повышения надежности инвестиционно-строительного цикла необходимо обеспечить отрасль развитой инфраструктурой рынка управленческих, экспертных, юридических, инжиниринговых, финансовых услуг и решений. Еще одно направление работы — улучшение системы ценообразования между всеми участниками в строительной сфере. [1]

В современной промышленности появляются новые технологии и материалы, более современные и экологичные. Многие эксперты считают, что важным направлением развития должна стать интеграция с производственными процессами. Инновационные технологические процессы должны стать основой для создания эффективной строительной индустрии, однако требуют существенного вложения денежных средств, направленных на модернизацию существующего оборудования, либо на полную его замену.

В то же время следует обратить внимание на проблемы, возникающие в процессе интеграции этих технологий. Многие результаты НИОКР не только зарубежных, но и отечественных компаний не актуальны для российских подрядчиков. Лишь немногие разработчики способны использовать эти технологии в своих инвестиционных проектах. Для полноценного развития необходимы инновационные разработки в крупных инвестиционных проектах. [5]

Несмотря на введенные в начале 2022 года санкции против Российской Федерации, в стране не произошел спад экономики, а наоборот – появилось активное замещение импорта продукцией отечественных компаний.

Темпы роста ВВП остаются низкими, ниже докризисного уровня в 2–3%. Основными источниками роста являются добывающие отрасли, промышленный майнинг и экспорт сырья, которые сохранили объемы производства. Укрепился и внутренний спрос (потребление домохозяйств и инвестиции в основной капитал).

Однако в обрабатывающей промышленности наблюдается спад из-за проблем с импортом технологий и оборудования. Снижается экспорт в сфере услуг и туризма. Также трудности наблюдаются в строительном секторе, оптовой и розничной торговле. Главным источником этих

проблем является нестабильная экономическая и политическая ситуация в государстве.

В силу своей специфики и уникальности российская инвестиционно-строительная отрасль очень чувствительна к внутренним и внешним политическим и экономическим изменениям.

Для нее характерны высокая капиталоемкость и инертность конечного продукта. Важной особенностью является также большой временной разрыв между началом инвестирования и экономическим эффектом от произведенных затрат, то есть долгосрочная окупаемость.

Российский экономический кризис, последовавший за падением цен на нефть, оказал негативное влияние на строительный сектор и неизбежно привел к существенным изменениям.

Резкий рост курса доллара США и нестабильность поставок в регионах производства затормозили развитие большинства строительных компаний страны, вынудив их сократить производственную деятельность или вовсе отказаться от реализации отдельных проектов, требующих единовременных серьезных вложений денежных средств. Чтобы выжить в новой экономической ситуации, некоторые строительные компании были вынуждены заморозить строительные проекты и сократить численность персонала.

Основными причинами кризиса в строительном секторе являются сокращение инвестиций, ограничение производства строительных материалов и низкая покупательная способность покупателей.

На сегодняшний момент существуют следующие проблемы инвестиционно-строительной сферы: [3]

1. Возникла необходимость в принятии мер по формированию рынка доступного жилья путем консолидированного и эффективного использования ассигнований, направляемых из федерального, региональных и муниципальных бюджетов, привлечения средств из внебюджетных источников, в том числе личных средств граждан, развития системы ипотечного жилищного кредитования.

На сегодняшний день ипотечные кредиты предоставляются более чем 45 банками. Профессиональные участники ипотечного рынка заинтересованы в координации своей деятельности. Около 300 банков объединились в комитет по ипотечному жилищному кредитованию Ассоциации российских банков для подготовки к запуску своих ипотечных программ.

В то же время проблема неразвитого рынка жилья не может быть решена простым предоставлением гражданам ипотечных кредитов без принятия других мер. Система ипотечного финансирования является основным фактором повышения платежеспособности российских

граждан и должна рассматриваться как совокупность механизмов, обеспечивающих согласованное развитие рынка жилья, ипотеки и ипотечных ценных бумаг.

2. Часть отечественных строительных материалов еще уступает по качеству лучшим зарубежным образцам, низок удельный вес конкурентоспособной продукции по отдельным позициям.

3. Степень износа основных фондов в строительстве достигла 54 %, причем ежегодное выбытие превышает поступления. Это приводит к старению основных фондов, особенно их активной части, а также к фактическому сокращению производственных мощностей. Средний возраст основной части машин и оборудования составляет 17 лет.

Технический уровень большинства российских предприятий все еще значительно отстает от современных требований. Предприятия, выпускающие цемент, изоляционные, стеновые и кровельные материалы, осуществляют перевооружение новым и технологичным оборудованием довольно медленными темпами, что особенно осложнено наложенными санкциями.

4. Промышленность строительных материалов и изделий является одной из наиболее топливно- и энергоемких отраслей народного хозяйства [11]. На долю топлива и энергии приходится более 16% себестоимости производства и реализации продукции в целом по отрасли, а в цементной промышленности эта доля достигает 41 %. Поэтому энергоэффективность в промышленности строительных материалов является одной из основных задач.

5. Необходима разработка новых и совершенствование действующих нормативных документов по безопасности труда в строительной сфере. Одновременно совместно с органами управления строительством субъектов Российской Федерации необходимо принять меры по укреплению служб безопасности и охраны труда строительных организаций и расширению сети базовых организаций по охране труда в строительстве. [10]

Определить, по какому пути будет развиваться строительство в России, можно на основе анализа положений Стратегии развития строительной отрасли Российской Федерации до 2030 года, разработанной Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ.

Долгосрочные системные вызовы, стоящие в настоящее время перед российской экономикой и строительной отраслью, в частности, определяют необходимость разработки данной Стратегии. [6] Речь идет про:

- Разработка инновационных российских строительных материалов, повышение качества отечественных строительных материалов, изделий и конструкций, формирование полностью конкурентоспособных импортозамещающих материалов;
- Поддержка ипотечного кредитования путем определения сложных процентных ставок на определенный период времени;
- Корректировка инженерной инфраструктуры на основе комплексного подхода для обеспечения наиболее энергоэффективного инженерного сопровождения капитальных проектов;
- Актуализация государственных нормативных актов и жилищного законодательства с целью формирования более корректного и полного свода норм и правил, учитывающего современные экономические реалии отрасли;
- Государственная поддержка малого и среднего предпринимательства при осуществлении строительной деятельности;
- Подготовка квалифицированных специалистов, переподготовка работников, занятых в строительной отрасли, сотрудничество с учебными заведениями. [7]

Результатом реализации данной стратегии является превращение отечественной строительной отрасли в эффективный, конкурентоспособный, высокотехнологичный и открытый сектор к 2030 году. Она должна базироваться на высоком качестве ее участников, их способности и желании обеспечить устойчивый рост комфортности и безопасности среды обитания. [9]

Таким образом, можно сделать вывод, что основным направлением развития строительной отрасли является ориентация на людей, на их нужды и чаяния. Основным инструментом реализации Стратегии развития строительной отрасли считаются госпрограммы, включающие поддержку отдельных категорий граждан и организацию регионального планирования. [8]

Поэтому в ближайшем будущем развитие российской строительной отрасли будет связано с государственной поддержкой в сфере строительства, деятельностью государственных органов по созданию наиболее благоприятных условий для создания большего количества новых зданий и переселения в них граждан из ветхого и аварийного жилья.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экономика строительства: учебник и практикум для вузов / Х. М. Гумба [и др.]; под общей редакцией Х. М. Гумба. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023.
2. Острикова С. В. Экономика строительства: учеб. пособие / С. В. Острикова. – Минск: РИПО, 2019. – 342 с.
3. Комарова А. В. развитие строительной отрасли на современном этапе // Экономика нового мира. 2020. №3 (18).
4. Петров А. А., Гераськина И. Н. Анализ функционирования и развития инвестиционно-строительного комплекса РФ // Вестник МГСУ. 2016. №12.
5. Питанова Е. А. Анализ инвестиционной привлекательности строительной отрасли // Современные научные исследования и инновации. 2020. № 5.
6. Саатчян Т. С. Перспективы развития инвестиционно-строительной деятельности в Российской Федерации // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. №8-2.
7. Козловский А. В., Моисеенко Н. А. Перспективы развития инвестиционно-строительного комплекса // Вестник ГУУ. 2016. №6.
8. Мелехин В. Б., Айгумов Т. Г., Гамзатов А. Я. Выбор эффективных инвестиционных строительных проектов с учётом рисков инвестиционной строительной среды // Экономика строительства. 2019. №2 (56).
9. Обзор строительной отрасли в России 2020–2022: прошлые успехи и новые вызовы // Открытый журнал: [сайт]. –URL: <https://journal.open-broker.ru>(дата обращения: 20.09.2023).
10. Современное состояние и перспективы развития строительства в РФ // Образовательный портал «Справочник». — URL <https://spravochnick.ru> (дата обращения: 19.09.2023).
11. Стадникова С. В. Экономика энергетики: учебное пособие для студентов/ С. В. Стадникова. – Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. - С.178.



*Фуртаева А.А.*

*Научный руководитель: Бовтеев С.В., канд. техн. наук, доц.  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный  
университет, г. Санкт-Петербург, Россия*

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

Применение цифровых технологий в современном строительстве становится ключевым фактором в революции объектов здравоохранения. На сегодняшний день особое внимание уделяется развитию медицинских центров, поэтому хотелось бы видеть не обычные городские больницы, стационары и поликлиники, а уникальные здания с удобным расположением и всеми необходимыми условиями для посетителей. Согласно национальному проекту «Здравоохранения», который продлится до 2024 года, совершенствование строительства медицинских объектов особенно актуально на сегодняшний день. Только на 2023 год планируется создание 1,2 тыс. объектов медицинской инфраструктуры. Если же раннее проектирование медицинских объектов основывалось на типовых объемно-планировочных и архитектурных решениях, то сейчас в связи с ужесточением нормативно-технических требований к строительству и реконструкции больничных комплексов это становится невозможным. Целью данной статьи является анализ применения BIM технологий и их значимость в строительстве объектов здравоохранения.

Среди основных преимуществ использования BIM в строительстве медицинских учреждений можно выделить:

### **1. Улучшение качества проектирования.**

Значительное увеличение точности проектирования объекта, правильное оформление и согласование проектной документации между проектировщиками, подрядчиками, детальная проработка организационно-технологической документации с многовариантным проектированием приводит к экономии бюджета и времени, грамотному распределению ресурсов и оценки стоимости проекта [1].

### **2. Функциональное планирование.**

Одними из наиболее распространённых ошибок являются решения, связанные с нарушениями санитарно-внутренних потоков. Вопрос рационального зонирования и размещения подразделений в удобной связи друг с другом, правильное размещение потоков между здоровыми и больными разной сложности, понятны только

практикующим профильным специалистам. Благодаря BIM-моделированию появляется возможность еще на этапе разработки планировочных решений привлечь к участию главного врача или специально собранное экспертное врачебное сообщество для грамотного отслеживания зонирования помещений с учетом интенсивностей связей между подразделениями, соблюдая при этом все санитарно-эпидемиологические ограничения [2].

### 3. Детальный контроль на соответствие с проектом.

Привычный авторский надзор не всегда дает четкое соответствие объекта с проектом, поэтому подключается команда проектировщиков, связанных с разработкой BIM модели, для выявления несоответствий техническим требованиям и своевременного внесения изменений в проекте для дальнейшей его эксплуатации [1].

### 4. Интеграция медицинского оборудования.

Основное место в формировании бюджета занимают затраты на технологическое и специализированное оборудование. Современные объекты здравоохранения должны отличаться гибким подходом к размещению медицинского оборудования внутри здания [3]. Включение в информационную модель полного перечня медицинского оборудования с имеющейся номенклатурой, разработка инженерных систем под оборудование, помогают снизить риски в ошибках монтажа, а также предусмотреть его дальнейшую эксплуатацию и замену с минимальными финансовыми затратами [4]. Ведь согласно принципу десятикратного увеличения, расходы на обнаружение ошибок на этапе строительства могут быть в 10 раз выше, чем расходы на проектирование, а затраты при эксплуатации в следствии совершения таких ошибок поднимаются в 100 раз [5].

Несмотря на все преимущества использования BIM-технологий, строительной организации изначально предстоит столкнуться с рядом сложностей, таких как:

#### 1. Изменения в организации работы.

Как было сказано выше, проектирование и строительство медико-технических объектов – сложная задача, с которой в силах справиться лишь специализированные организации, обладающие опытом подобного строительства. Такие компании существуют на рынке строительства не первый десяток лет и используют уже наработанную систему в 2D-проектировании. Внедрение BIM-технологий требует пересмотра и изменения традиционных методов работы, что приводит к социальному недовольству рабочих. Отсутствие понимания возможностей BIM, недоверие к современным программным комплексам, отказ от уже наработанных концепций проектирования,

все это ведет к огромным преградам для благоприятного перехода компании в BIM проектирование.

## 2. Отсутствие квалифицированных специалистов

На сегодняшний день рынок испытывает огромную нехватку специалистов, обладающих необходимыми навыками в области BIM-технологий. Обучение существующего персонала идет по крутой кривой, привлекаются огромные финансовые и временные затраты. На 2022 год нехватка квалифицированных специалистов оценивается в 50 тысяч человек, а на 2024 год она возрастёт до 240 тысяч человек по данным РБК [6].

## 3. Большой объём информации.

BIM-технологии предоставляют возможность создания подробной информационной модели здания, которая содержит огромное количество данных. Обработка и анализ такого объема информации может быть сложной задачей для проектных организаций. Необходимость эффективного использования и хранения данных приводит к потребности в мощных компьютерных системах.

## 4. Качество данных и их совместимость между собой.

BIM-технологии требуют наличия качественных и надежных данных для создания информационной модели здания. Отклонение в качестве данных приводит к неправильному планированию и ошибкам в выполнении работ. Кроме того, BIM должен охватывать весь жизненный цикл здания, включая проектирование, строительство и эксплуатацию. Однако несовместимость форматов данных и программного обеспечения между различными участниками проекта может затруднить совместную работу и обмен информацией. Так, например требования технических заданий СТО фондов выставляются в формате dwg [7].

## 5. Игнорирование BIM модели в процессе эксплуатации.

Не смотря на Постановление Правительства РФ №331, в котором говорится об обязательном использовании информационной модели для объектов государственного финансирования, применения BIM модели как правило останавливается на стадии прохождения экспертизы. Информационная модель, выполненная по принципу копирования «успешного» проекта, однако, не всегда учитывает все этапы жизненного цикла объекта, такие как само управление объектом в процессе эксплуатации [8].

В заключение можно отметить, что несмотря на все сложности перехода к BIM моделированию объектов здравоохранения, после тщательной подготовки перехода строительной организации, учета всех нюансов внедрения информационных технологий, BIM станет

неотъемлемой составляющей на протяжении всего жизненного цикла объекта. Применение информационных технологий приведет к предотвращению огромного количества ошибок и коллизий, сокращению времени проектирования и строительства на 30%, демонстрации особенностей и значимости медицинских объектов еще на стадии проекта, снижая затраты на материалы и переделки. Процесс строительства станет максимально прозрачным, что особенно важно для объектов государственного финансирования, а также позволит продумать качественную эксплуатацию построенных объектов. На сегодняшний день активно используется 3D-модель объектов строительства высокотехнологического медицинского корпуса СПб ГБУЗ «Городская больница №15», а также строительство нового многопрофильного лечебно-диагностического корпуса "Городская больница №40" Курортного района в городе Санкт-Петербург.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шемякина Т. Ю. Информационное моделирование строительных объектов: особенности применения и развития // Вестник ГУУ. 2020. №7. - С. 89-95.

2. Румянцев, П. О. Как создать современный медицинский центр в текущих условиях? / П. О. Румянцев, Д. А. Черкасов // Digital Diagnostics. – 2022. – Т. 3, № 4. – С. 404-412.

3. Шеина, С. Г. Строительство объектов здравоохранения с использованием энергоэффективных технологий / С. Г. Шеина, А. А. Федоровская, А. П. Калиткин // Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий. – 2022. – Т. 1, № 2. – С. 13-22.

4. Каракозова И.В., Малыха Г. Г., Павлов А. С., Панин А. С., Теслер Н. Д. Исследование подготовительных работ для использования BIM-технологий на примере проектирования медицинских организаций // Вестник МГСУ. – 2020. – Т. 15, № 1. – С. 100-111.

5. Забелина, О. Б. Основные аспекты организационно-технологической подготовки строительства медицинских центров / О. Б. Забелина, Д. Б. Носова // Перспективы науки. – 2022. – № 10(157). – С. 104-107.

6. Загидуллина, Г. М. Анализ текущих проблем развития BIM технологий на рынке капитального строительства / Г. М. Загидуллина, Р. М. Иванова, М. Л. Новширванов // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 12.

7. Гусяков, Д. И. Применение BIM-технологий при организации

капитального ремонта и реконструкции зданий / Д. И. Гусяков // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры : Материалы VI Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 19–21 апреля 2023 года / Под общей редакцией А. А. Семенова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2023. – С. 312-317.

8. Веретенникова О.В., Сычева И.В., Сендецкий В.А., Рыкунова Е.Г. Использование информационной модели объекта в эксплуатационном периоде инвестиционно-строительного проекта // *Beneficium*. 2022. №1 (42). – С. 9-15.

*УДК 330.117*

*Черняева В.И., Беци Менама Ж.Х.К.*

*Научный руководитель: Филиппова Т.Я., канд. экон. наук, доц.  
Брянский государственный инженерно-технологический университет,  
г. Брянск, Россия*

## **ФАКТОРЫ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ТОРГОВ ПО КОМПЛЕКСНОМУ ОСВОЕНИЮ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Организация комплексной застройки в настоящее время является весьма актуальным направлением организации строительства в России.

Под проектами комплексного освоения территории (или проекты КОТ) понимаются проекты развития и застройки территории. Комплексное освоение территорий включает в себя выполнение инженерных изысканий, подготовку проекта планировки и проекта межевания территории, выполнение работ по обустройству территории посредством строительства объектов инженерной инфраструктуры и проведения благоустройства, и собственно строительство объектов недвижимости [1,3].

В мировой практике проекты КОТ разделяют на 2 типа: brownfield development и greenfield development. Brownfield development подразумевает перестройку или редевелопмент уже существующей застройки как жилого, так и промышленного назначения [2].

Особое значение занимает сегодня система закупок[4,5], через механизм которой реализуются земельные участки под комплексное освоение территорий. Анализ данных единой информационной системы, где объектом торгов является комплексная застройка (комплексное освоение территории) представлен в таблице 1.

Девелоперская деятельность в сфере земельных участков подразумевает не только экономическое обоснование ресурсов, необходимых для реализации девелоперских проектов, но и обеспечение интересов всех участников процесса, а также учет задач государственного и муниципального землеуправления, связанных с развитием городской территории, конкретного земельного участка

Таблица 1 - Анализ данных единой информационной системы, где объектом торгов является комплексная застройка (комплексное освоение территории) (на примере Брянской области)

Наименование	Начальная (максимальная) цена контракта	Способ проведения торгов
право на заключение договора о комплексном развитии территории жилой застройки, по инициативе Брянской городской администрации, расположенной на двух смежных земельных участках по адресу: г. Брянск, Советский район, ул. Дуки, 46, ул. Бондаренко.	2 910 000	электронный аукцион
амбулатория, сарай-конюшня, сарай для дезосредств, септик-отстойник, сарай хозяйственный с земельным участком	615 997,46	электронный аукцион
	615 997,46	электронный аукцион
продажа комплекса имущества и земельного участка, расположенных Российская Федерация, Брянская область, город Клинцы, переулок Богунского Полка, д. 4 «А»	13 687 055	электронный аукцион
находящийся в муниципальной собственности комплекс объектов недвижимости, расположенный по адресу: Брянская область, г. Брянск, ул.Новозыбковская, д.22: нежилое здание бывших яслей сада № 6 площадью 290,5 кв.м. (1-этажное) кадастровый номер 32:28:0042704:299; хозяйственная постройка площадью 29,4 кв.м. (1-этажная), кадастровый номер 32:28:0042704:301 с земельным участком площадью 2822 кв.м, категория земель: земли населенных	5352842,06	электронный аукцион
	5 352 842,06	электронный аукцион

пунктов, разрешенное использование: бытовое обслуживание, магазины, кадастровый номер 32:28:0042704:2		
комплекс муниципальных объектов недвижимости, расположенных по адресу: Брянская область, г. Брянск, ул. Новозыбковская, д.22; нежилое здание бывших яслей сада № 6 площадью 290,5 кв.м. (1-этажное) кадастровый номер 32:28:0042704:299; нежилое здание - хозяйственная постройка площадью 29,4 кв.м. (1-этажная), кадастровый номер 32:28:0042704:301	13 200	электронн ый аукцион
комплекс Беловодской школы	287 000	электронн ый аукцион

Анализируя закупки, как действенный механизм выбора добросовестных исполнителей контрактов, было выявлено, что в большинстве случаев они являются несостоявшимися. Наиболее часто используемым способом размещения заказа является электронный аукцион. В результате анализа было выявлено, что современная система организации закупок представляет комплексный механизм, который включает в себя различные способы проведения торгов для обеспечения государственных и муниципальных нужд. Данный механизм позволяет заказчикам выбрать наиболее подходящий способ для выполнения работ и услуг, а также обеспечить практически необходимые вопросы по комплексному освоению территорий.

Как известно, при способе закупки электронным аукционом в качестве приоритетного (структура в разрезе номенклатуры отражена на рисунке 1) и законодательно определенного критерия оценки заявок используется цена контракта. Тем самым, при оценке заявок на закупку товара, работы и услуги преобладают ценовые критерии и комплексное освоение территорий не является исключением.

По результатам проведения конкурентных процедур определения исполнителя контракта (электронных аукционов) с победителями закупок на комплексное освоение территорий было заключено контрактов всего лишь на 0,1 % от общего объема контрактов, заключенных в Брянском регионе в 2023 году. Важной составляющей в сфере закупок становится учет сдерживающих факторов, к числу которых можно отнести характеристики земельных участков, наличие нескольких участков со смежной границей, застроенность (уже существующими) объектами улучшений.



Рис. 1 – структура в разрезе номенклатуры за 2023 год

Девелопмент земельных участков является сложной многофакторной моделью управления, сопряженной с их территориальными, функциональными и географическими характеристиками.

Профессиональный практический опыт в сфере девелопмента необходим во множестве конкретных ситуаций, напрямую или косвенно связанных с земельными участками в рамках конкретных инвестиционно-строительных проектов. В современной рыночной ситуации наиболее остро проявляется общеэкономическая проблема ограниченности ресурсов (в первую очередь – финансовых), что обуславливает необходимость поиска наиболее эффективных схем финансирования проектов, наиболее лучшего использования имеющегося земельного участка, рассмотрения варианта снижения затрат на создание и ремонт объектов инфраструктуры и на необходимое благоустройство.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Челнокова В. М. Организация комплексной застройки населенных мест: учеб. пособие / В. М. Челнокова, И. Г. Осипенкова, О. Г. Ступакова. СПбГАСУ. – СПб., 2018. – 136 с.

2. Галиновская Е.А. Использование земельных участков для их комплексного освоения в целях жилищного строительства // Имущественные отношения в РФ, № 1 (124), 2012 – С.44-49

3. Белозерова, А. П. Комплексное освоение территорий: особенности и проблемы реализации (на примере Санкт-Петербурга) / А. П. Белозерова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 26 (130). — С. 251-254. — режим доступа: <https://moluch.ru/archive/130/35883/> (дата обращения: 11.10.2023).

4. Пахомова Л. М. Управление государственными (муниципальными) закупками: правовой аспект и механизм реализации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. М. Пахомова ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2022. – 3,96 Мб; 204 с. – режим доступа: <http://www.psu.ru> (дата обращения: 14.10.2023).

5. С.В. Грибановская, Е.Н. Островская, Ю.Е. Семенова. Управление государственными и муниципальными закупками. Учебно-методическое пособие для студентов. Направление 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» / С.В. Грибановская, Е.Н. Островская, Ю.Е. Семенова. – СПб.: РГГМУ, 2021. – 274 с.

*УДК 69.004*

*Шандрикова А.С.*

*Научный руководитель: Суворова М.О., ст. преп.*

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ С ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.**

В реалиях сегодняшнего времени, строительная отрасль занимает важнейшее место среди других отраслей, являясь также опорой экономики страны. Строительство позволяет реализовывать грандиозные проекты, строить уникальные здания и сооружения. Мониторинг и постоянный контроль над сложными проектами увеличивается, появляется необходимость быстро вносить изменения.

Всё это стало более доступно благодаря активному внедрению BIM-технологий.[1]

Информационная модель объекта (Building Information Modeling) — это скоординированная, согласованная и взаимосвязанная модель здания, предназначенная для решения конкретных задач в области строительства.

Присутствие BIM-технологий на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства стало просто необходимым. Охватывая все стадии (Рис.1), они позволяют решать задачи начиная с планирования и проектирования заканчивая эксплуатацией и демонтажем. Информационное моделирование позволяет всем участникам проекта быть вовлеченным в работу, вносить и мониторить изменения на любой стадии. [2]

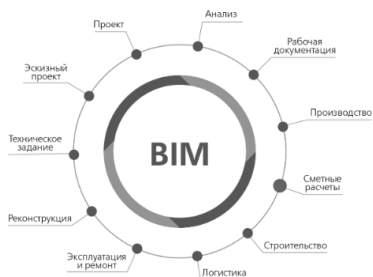


Рис.1 Стадии жизненного цикла объекта

На стадии обоснования инвестиций, параметрическое моделирование позволяет сформировать подробную информацию по расположению объекта, оценить ресурсы участка под застройку, учесть все формы рельефа, геологические особенности, влияние окружающей среды. Это дает возможность повысить точность расчетов при застройке местности.

Стадия сметного анализа и расчетов. Благодаря виртуальной модели, мы можем сделать точный подсчет оборудования, материалов. Также сокращаем время для подготовки данных для расчета в потребности трудовых ресурсов.

На стадии проектирования. В первую очередь, благодаря информационному моделированию удастся избежать пространственных коллизий и ошибок, наложений. Также благодаря информационному моделированию обеспечивается полнота картины разрабатываемого проекта, что дает возможность быстро внести и согласовать изменения, сравнить варианты и выбрать более подходящий. Следует учесть, что информационное моделирование

автоматизирует работу со спецификациями, автоматически пересчитывает и заполняет в соответствующие графы. [3]

Главным преимуществом на стадии строительства является визуализация. Специальные программы собирают данные модели, составляют календарные графики. Это дает возможность вовремя проверить выполнимость организационно-технологических решений, выполнить контроль объемов строительно-монтажных работ.

На стадии эксплуатации информационное моделирование занимает не менее важную роль. Имея возможность планирования технического обслуживания и ремонта, мониторинга эксплуатационных характеристик, моделирования чрезвычайных ситуаций, мы сокращаем сроки принятия решений в чрезвычайных ситуациях, улучшаем процесс мониторинга эксплуатационных характеристик. [4]

Подводя итог, трудно недооценить важность и значимость информационного моделирования для каждого жизненного цикла объекта капитального строительства. Строительный процесс это очень сложная работа, которая подразумевает взаимосвязь многих работ. В действительности, с каждым годом и проектом уровень сложности задач растёт и будет расти. И именно информационное моделирование способно упорядочить все данные, решить проблемы с наименьшими потерями и с большей выгодой. Поэтому данный вид проектирования всегда будет занимать главную позицию и будет актуален.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Абакумов, Р. Г. Преимущества, инструменты и эффективность внедрения технологий информационного моделирования в строительстве / Р. Г. Абакумов, А. Е. Наумов, А. Г. Зобов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2017. – № 5. – С. 171-181.

2. Наумов, А. Е. BIM-технологии как эффективное средство повышения качества обслуживания зданий / А. Е. Наумов, М. О. Крутилова, Ю. А. Чуева // Zbornik radova / Visoke tehničke škole strukovnih studija. – Ниш : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2018. – С. 144-146.

3. Опарина, Л. А. Развитие технологий моделирования жизненного цикла зданий / Л. А. Опарина // Жилищное строительство. – 2011. – № 12. – С. 45-46.

4. Шеина, С. Г. Информационное моделирование на этапах жизненного цикла строительного объекта / С. Г. Шеина, М. А. Савин //

Строительство и архитектура – 2023 : материалы международной научно-практической конференции факультета промышленного и гражданского строительства, Ростов-на-Дону, 19–21 апреля 2023 года. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2023. – С. 44-46.

*УДК 69.003*

*Шумаков А.А., Иваненко Д.А., Булгакова А.А.  
Научный руководитель: Балабанова Г.Г. канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

### **ЭКОНОМИКА И ЦЕМЕНТ: ВАЖНЫЕ ФАКТОРЫ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ**

Строительная индустрия является одной из ключевых отраслей экономики, и поэтому применение экономических принципов в этой сфере играет незаменимую роль. Экономика в строительстве охватывает широкий спектр аспектов - от планирования и закупки материалов до управления бюджетом и оптимизации затрат. Рассмотрим несколько важных способов, которыми экономика влияет на строительную индустрию.

Первым и, пожалуй, наиболее очевидным способом применения экономики в строительстве является оптимизация затрат. Каждый строительный проект требует значительных инвестиций, и умение эффективно распоряжаться ими является ключевым фактором успеха. Экономический анализ помогает определить оптимальный способ использования ресурсов и достичь максимально возможной производительности при минимальных затратах. Это включает в себя выбор подрядчиков, закупку материалов по наилучшим ценам и оптимальное использование рабочей силы.

Второй способ, которым экономика оказывает влияние на строительство, - это прогнозирование рисков и управление ими. Как и в любой другой отрасли, строительство сталкивается с рисками, такими как изменение цен на материалы, финансовые колебания и прочие неожиданные ситуации. Экономический анализ позволяет определить возможные риски и разработать стратегии и параметры, чтобы минимизировать их влияние на проект. Это может включать в себя создание резервных фондов, страхование от определенных рисков и анализ финансовой устойчивости всех сторон, участвующих в проекте.

Третий важный аспект применения экономики в строительной индустрии - это учет эффективности использования ресурсов и рационального планирования. Каждый проект имеет свои сроки и бюджет, и экономический анализ помогает определить оптимальную стратегию, чтобы достичь поставленных целей в рамках ограниченных ресурсов. Это включает в себя определение оптимального времени для начала и окончания работ, а также детальное планирование использования каждого ресурса - от материалов до трудовых ресурсов.

Кроме того, экономика в строительстве влияет на инновационность и развитие отрасли. Конкурентоспособность на рынке строительства зависит от способности предложить эффективные и инновационные решения. Экономический анализ позволяет определить эффективность новых технологий и разработать стратегии для их внедрения, что способствует развитию и совершенствованию строительных методов [1].

За последние годы цены на цемент во многих странах мира заметно изменились. Этот строительный материал является одним из основных компонентов в строительной отрасли, поэтому изменения в его стоимости оказывают значительное влияние на расходы и конкурентоспособность строительных проектов.

Одной из основных причин изменений цен на цемент является сбалансированность спроса и предложения на рынке. Если спрос на цемент растет, а предложение остается неизменным или не может достаточно быстро реагировать на изменяющиеся требования, то цены на него возрастают. Это может быть вызвано такими факторами, как увеличение числа строительных проектов, развитие инфраструктуры, рост населения и т.д. В то же время, если спрос на цемент снижается, а предложение превышает его, то цены снижаются.

Еще одним фактором, влияющим на изменение цен на цемент, является изменение стоимости производства. Возможные причины увеличения стоимости производства включают рост затрат на энергию, изменение стоимости сырья (такого как известняк и глина), повышение зарплат и стоимости труда, налоговые изменения и другие факторы, которые могут повлиять на экономику страны или региона.

Также следует учитывать влияние международных факторов. Цены на цемент могут зависеть от состояния мирового рынка, изменения в торговле и международных соглашениях, валютных колебаниях, изменениях таможенных пошлин и других международных факторах.

Например, в последние годы наблюдалось заметное повышение цен на цемент во многих странах. Это связано с увеличением спроса на

строительные материалы в связи с развитием инфраструктуры, строительством новых жилых и коммерческих объектов, а также с повышением стоимости производства [2].

Кроме того, наличие монополистических структур или ограничения конкуренции на рынке цемента также может влиять на формирование цен. Если на рынке преобладает один или несколько крупных производителей, это может привести к высоким ценам и ограниченному выбору для потребителей.

Резюмируя, цены на цемент изменяются в зависимости от спроса и предложения на рынке, стоимости производства, международных факторов и наличия конкуренции. Будущие изменения цен на цемент могут быть предсказаны на основе анализа экономических факторов и трендов в строительной отрасли [3].

Перед запуском производства критически важно провести анализ рынка. Экономическая оценка спроса и предложения является основой для принятия решений о том, какая продукция будет производиться и каким будет ее объем. Анализ потенциальной аудитории, тенденций рынка, конкуренции и покупательной способности позволяет определить рыночный потенциал и наиболее перспективные сегменты. Это поможет лучше понять целевую аудиторию и ее требования, а также определить конкурентное преимущество предприятия. Для успешного запуска и функционирования производства требуется правильное финансовое планирование. Экономический анализ поможет оценить стартовые затраты, ожидаемые доходы и рентабельность предприятия. Важно также рассчитать показатели, такие как точка безубыточности и срок окупаемости инвестиций. Финансовый анализ поможет определить необходимый объем инвестиций, привлечь финансирование и разработать финансовую стратегию для устойчивого развития предприятия.

Экономика играет ключевую роль в оптимизации затрат. Это включает в себя выбор оптимального местоположения предприятия, оценку стоимости труда и материалов, анализ налоговой политики и доступ к рынкам сбыта. На основе экономических данных можно принять решение о том, где разместить предприятие, чтобы минимизировать затраты на транспортировку сырья и товаров, а также сократить расходы на труд. Кроме того, экономический анализ позволяет определить оптимальные объемы производства, чтобы избежать избытка или недостатка товаров. Экономическое мышление помогает планировать и управлять ресурсами предприятия. Ограниченность ресурсов требует их рационального распределения и использования. Позволяет определить оптимальные комбинации

факторов производства, оптимизировать производственные процессы и повысить эффективность использования ресурсов. Это может включать автоматизацию процессов, внедрение современных технологий и оптимизацию логистических цепочек.

Экономика также играет важную роль в формировании цен на продукцию. Экономический анализ позволяет определить оптимальные уровни цен, учитывая себестоимость производства, конкурентные цены и покупательную способность. Правильное ценообразование позволяет увеличить конкурентоспособность предприятия, привлекать клиентов и обеспечивать прибыльность проекта. Помогает идентифицировать и управлять рисками, связанными с созданием и функционированием производства. Анализ финансовых показателей позволяет оценить финансовую устойчивость предприятия и его способность справиться с возможными непредвиденными обстоятельствами, такими как изменение рынка, повышение цен на сырье или изменение законодательства. Экономический анализ также помогает прогнозировать возможные финансовые проблемы и принимать преосторожные меры для их предотвращения. Экономический анализ помогает понять динамику конкурентной среды и разработать стратегию, которая позволит предприятию выделиться на рынке. Изучение конъюнктуры рынка и анализ конкурентов позволяют определить свои конкурентные преимущества, разработать уникальное предложение и эффективные маркетинговые стратегии. Кроме того, экономический анализ позволяет оценить эластичность спроса и ценовую конкуренцию, что помогает определить оптимальные цены и стратегии ценообразования [4].

Экономический анализ помогает оптимизировать использование ресурсов при создании производства. Он позволяет определить оптимальный объем производства, необходимые затраты на сырье, оборудование и трудовые ресурсы. В результате, предприятие способно сократить издержки и повысить производительность. Экономический анализ также помогает определить оптимальное место размещения производства для минимизации транспортных расходов и определить наиболее выгодные поставщики и контрактные условия. Экономический анализ является неотъемлемой частью финансового планирования производства. Он позволяет определить требуемые инвестиции и оценить ожидаемую прибыльность проекта. Предприятие может использовать результаты анализа для привлечения инвестиций, прогнозирования доходов и расходов, разработки бюджета и определения стратегии финансового роста [5].

Экономический анализ не заканчивается после запуска

производства. Он является непрерывным процессом, который позволяет анализировать и оценивать эффективность операций, рыночные условия и конкурентные преимущества. Предприятие может использовать результаты анализа для внесения необходимых изменений в стратегию, определения приоритетных направлений развития и реагирования на изменения в экономической среде.

Экономика является основой для эффективного создания и управления производством. Правильный учет экономических аспектов позволяет оптимизировать затраты, эффективно использовать ресурсы, управлять рисками и быть конкурентоспособным на рынке. Без учета экономики проект производства может столкнуться с финансовыми и операционными трудностями. Поэтому, внимательное изучение и анализ экономических показателей является важным шагом на пути к успеху предприятия. Учет экономики при создании производства является фундаментальным фактором успеха. Рыночный анализ, финансовое планирование, оптимизация затрат, эффективное использование ресурсов и правильное ценообразование - все эти аспекты помогают создать устойчивое, прибыльное и конкурентоспособное предприятие. Экономический анализ помогает принимать обоснованные решения, учитывать изменения на рынке и адаптироваться к новым условиям, что является важным вопросом для долгосрочного успеха предприятия.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Журухин, Г.И. Экономика: учебник для студентов неэкономических профилизаций / Г.И. Журухин, Т.К. Руткаускас. – Екатеринбург : Изд-во РГППУ, 2016. – 327 с.
2. Чижова, Е.Н. Экономика: курс лекций: учебное пособие / Е.Н. Чижова, Г.Г. Балабанова. – Белгород : Изд-во БГТУ, 2016. – 443 с.
3. Балабанова, Г. Г. Причины низкой инновационной активности предприятий промышленности строительных материалов / Г. Г. Балабанова // Вестник БГТУ им В. Г. Шухова. – 2018. - № 12. – С. 156-163.
4. Балашов, А.И. Экономика: учебник / А.И. Балашов, С.А. Тертышный. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУ, 2015. – 405 с.
5. Балабанова, Г.Г. Глобальные экономические проблемы современности: практикум / Г.Г. Балабанова. – Белгород : Изд-во БГТУ, 2007. – 102 с.



*Ярославцев А. И. Исенов Б. Н.*

*Научный руководитель: Коркишко А. Н. канд. техн. наук, доц.  
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия*

## **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений — это сложный процесс, который включает в себя множество этапов. Сначала проводятся геологические изыскания для определения наличия нефти или газа в земле. Затем разрабатывается проект системы разработки, который определяет расположение скважин, разбуривание месторождения и другие важные детали. После этого начинается добыча нефти и газа, которая может осуществляться вручную или с помощью специальных технологий. Важным этапом является также контроль за безопасностью работы на месторождении [1].

При обустройстве месторождений существует множество потенциальных рисков, которые необходимо учитывать для обеспечения безопасности и эффективности процесса добычи полезных ископаемых. В данной статье мы рассмотрим наиболее распространенные из них.

### **1. Геологические риски**

Геологические риски являются одной из основных опасностей, связанных с разработкой месторождений. Они могут проявляться в виде различных угроз, таких как обрушения зданий и сооружений, потеря оборудования, аварии и человеческие жертвы.

Причины возникновения геологических рисков могут быть различными. Некоторые из них могут быть вызваны естественными процессами, такими как эрозия почвы или изменение климата. Другие же могут быть результатом человеческой деятельности, например, неправильного проектирования горных работ или использования опасных технологий.

Неправильное проектирование горных работ может стать причиной серьезных проблем. Например, если не учитывать особенности геологического ландшафта при проектировании шахты или карьера, это может привести к обрушению зданий и сооружений, а также к потере оборудования. Кроме того, неправильное проектирование может привести к авариям и человеческим жертвам.

### **2. Экологические риски**

Экологические риски связаны с потенциальными негативными последствиями разработки месторождений. Они могут включать в себя следующие угрозы:

**Выбросы вредных веществ в атмосферу:** Разработка месторождений может приводить к выбросу вредных веществ в атмосферу, таких как диоксид серы, оксиды азота и другие. Эти вещества могут негативно влиять на здоровье людей и животных, а также на экосистемы вокруг месторождений.

**Загрязнение воды:** При добыче полезных ископаемых вода может попадать в окружающую среду. Это может привести к загрязнению водных ресурсов, включая реки, озера и океаны. Загрязненная вода может содержать вредные химические вещества, такие как тяжелые металлы и нефтепродукты, которые могут нанести вред здоровью человека и животных.

**Ухудшение качества почвы:** Добыча полезных ископаемых может вызывать эрозию почвы, что приводит к ее деградации и ухудшению качества. Это может привести к снижению плодородия почвы и угрожать продовольственной безопасности.

**Изменение климата:** Разработка месторождений может приводить к изменению климата. Например, выбросы вредных веществ в атмосферу могут способствовать глобальному потеплению. Это может иметь серьезные последствия для окружающей среды и жизни людей.

Для минимизации экологических рисков необходимо разрабатывать проекты разработки месторождений таким образом, чтобы они были экологически безопасными. Это может включать в себя использование современных технологий очистки выбросов, уменьшение количества отходов и повышение эффективности использования ресурсов. Кроме того, важно проводить мониторинг состояния окружающей среды и принимать меры по ее защите в случае необходимости.

### 3. Технические риски

Технические риски связаны с возможностью аварийных ситуаций на оборудовании или системах управления процессом добычи. Они могут включать в себя следующие угрозы:

**Поломки оборудования:** Оборудование, используемое в процессе добычи, может выходить из строя из-за износа, коррозии или других причин. Это может привести к остановке работы всего предприятия.

**Неисправности систем управления:** Системы управления процессом добычи могут быть подвержены ошибкам программирования или сбоям в работе из-за технических неполадок. Это может привести к неправильному управлению добычей и возникновению аварийных ситуаций.

Ошибки персонала: Персонал, работающий на месторождении, может допускать ошибки при выполнении своих обязанностей, что может привести к неправильному управлению оборудованием или системами управления. Это может привести к авариям и человеческим жертвам.

Технические сбои: Технические сбои могут происходить из-за различных причин, включая ошибки программирования, проблемы с электричеством или другие факторы. Они могут привести к отключению оборудования, выходу из строя систем управления или другим серьезным проблемам.

Для предотвращения технических рисков необходимо проводить регулярный технический осмотр оборудования и систем управления. Также необходимо обучать персонал правилам эксплуатации и обслуживания оборудования, а также регулярно проводить проверки его работоспособности. Кроме того, необходимо использовать современное оборудование и технологии, которые обеспечивают высокую надежность и эффективность работы систем управления процессом добычи.

#### 4. Финансовые риски

Финансовые риски связаны с возможными затратами на строительство инфраструктуры, закупку оборудования и материалов, оплату труда персонала и другие расходы. Они могут включать в себя следующие угрозы:

Потеря инвестиций: Предприятие может вложить значительные средства в разработку месторождения, но не получить достаточной прибыли для покрытия расходов на строительство инфраструктуры, закупку оборудования и материалов, оплату труда персонала и другие затраты. В этом случае предприятие может столкнуться с финансовыми трудностями и потерять инвестиции.

Снижение стоимости акций: Если предприятие сталкивается с финансовыми трудностями и не может покрыть свои расходы, это может привести к падению стоимости его акций на бирже. Это может оказать негативное влияние на финансовое положение предприятия и его кредитоспособность.

Риск дефолта: Если предприятие не может выплатить свои долги, это может привести к риску дефолта, когда оно не сможет вернуть заемные средства. Это может повлечь за собой негативные последствия для инвесторов и кредиторов, включая потерю их доверия и возможность требовать выплаты задолженности по кредиту.

Для минимизации финансовых рисков необходимо тщательно планировать финансовые вложения и оценивать все возможные сценарии развития событий. Необходимо также проводить анализ рынка и прогнозирование спроса на продукцию предприятия, чтобы определить необходимость закупки дополнительного оборудования и материалов.

Кроме того, необходимо следить за финансовой устойчивостью предприятия и своевременно выплачивать кредиты и займы [2].

В заключение можно сказать, что обустройство месторождений – это сложный процесс, который требует тщательного планирования и контроля со стороны специалистов. Однако, если все меры предосторожности будут приняты, то вероятность возникновения серьезных проблем будет минимальной. Для минимизации рисков необходимо проводить тщательное планирование и контроль всех этапов процесса обустройства месторождений. Важно учитывать все возможные геологические, технологические и финансовые риски, а также проводить регулярные проверки оборудования и систем управления процессом добычи, обучать персонал правилам эксплуатации и обслуживанию оборудования, а также следить за финансовой устойчивостью предприятия.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Юшков И.Р. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений / Юшков И.Р., Хижняк Г.П. // Издательство ПНИИПУ, 2013. - 177 с. – Текст : непосредственный;
2. Тасмуханова А.Е. Оценка рисков при разработке нефтегазовых месторождений / Тасмуханова А.Е., Маренюк А.А. // Энергия: экономика, техника, экология. 2016. № 6. С. 32-37. – Текст : непосредственный;
3. Шаклеин С. В. Оценка риска пользования недрами /С.В.Шаклеин, Т.Б.Рогова; ГУ КузГТУ. Кемерово, 2009.

*УДК 697.34*

*Ястребов А.В., Ханзаров А.С., Стадникова С.В.*

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОРЕГУЛИРУЮЩИХ МОДУЛЕЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЙ**

Автоматизированный тепловой пункт играет важную роль в тепловой системе, поскольку он обеспечивает передачу тепла из центральных сетей в жилые дома. Существуют различные типы тепловых пунктов, включая индивидуальные (ИТП), которые обслуживают многоквартирные дома, и центральные, которые предназначены для обслуживания целых микрорайонов, поселков или

групп объектов. Однако следует отметить, что централизованное отопление не всегда эффективно [1].

Почти в каждой системе централизованного теплоснабжения существует основная проблема, связанная с настройкой и регулировкой гидравлического режима. К тому же, медленная реакция на изменение режимов приводит к избыточному потреблению тепловой энергии и увеличению затрат на отопление. Одним из способов решения данной проблемы является использование автоматизированного индивидуального теплового пункта (АИТП), который позволяет предоставить теплоэнергию пользователю в необходимом количестве. По рисунку 1.а мы можем наблюдать, что при использовании теплового регулятора, расход тепловой энергии снизился в среднем на 35% за отопительный сезон, а максимальная экономия достигла 60% в период оттепели (рисунок 2.б) [2].

Учитывая государственные меры в области поощрения энергосбережения и повышения энергетической эффективности, а также местные законодательные акты [3] внедрение мероприятий по повышению энергоэффективности систем отопления в объекты ЖКХ является актуальным.

Наиболее целесообразными мероприятиями являются установка приборов учёта [4], если они не предусмотрены, или внедрение в систему отопления здания различного типа регуляторов теплового потока. Для повышения тепловой эффективности в жилых зданиях необходимо снизить избыточное потребление горячей воды в тепловом контуре в межсезонье, когда температура окружающей среды часто меняет своё значение. Применение регуляторов температуры теплоносителя с использованием датчиков температуры воздуха на автоматизированных тепловых пунктах (АТП) .

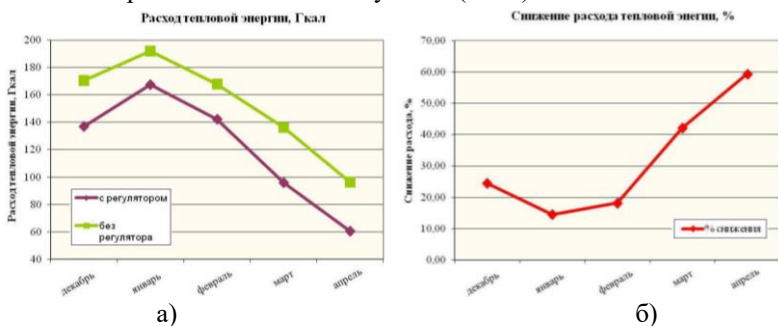


Рис. 1. Графики расхода тепловой энергии при отсутствии и наличии регулятора теплоэнергии (а) и график снижения расхода тепловой энергии за наблюдаемый период (б)

В межсезонье, когда происходит нестабильная смена температуры окружающей среды [5], повышается расход теплоносителя и перегрев помещений. Применение датчиков температуры внутри здания и на улице для регуляторов температуры СО на АТП позволит снизить расходы на отопления в эти периоды.

Так же важным фактором, который влияет на повышенный расход горячей воды, является инерция тепловых сетей. При компенсации данного эффекта можно добиться экономии теплопотребления в диапазоне от 3% до 5%.

Наиболее эффективным с точки зрения затрат и полученного результата является учёт тепловых выделений. Применение специальных алгоритмов для объектов жилого фонда может привести к экономии до 7% от общего теплопотребления в таких зданиях. Однако данная схема реализуется только в рамках индивидуальных автоматизированных тепловых пунктов (АТП).

Экономическая эффективность и окупаемость при использовании автоматизированных тепловых пунктов: Внедрение данных мероприятий по внедрению в жилое здание АТП позволит экономить потребителям (управляющим компаниям) снизить расходы на отопление в размере 20 – 40% от потребления тепла за аналогичный период [6].

Автоматизированный тепловой узел представляет собой систему, состоящую из различных компонентов теплового оборудования, которая обеспечивает распределение теплоносителя между различными потребителями с возможностью регулировки его параметров (таких как температура, режимы подачи и другие), а также ведения учета. Этот комплекс устанавливается в отдельном техническом помещении, а тепловые установки подключаются к центральной теплосети, тепловым пунктам или котельной.

Автоматизация уже существующего теплового узла имеет свои особенности, отличающие ее от других видов автоматизации. В данном случае установка оборудования происходит в отдельном помещении, что обеспечивает более быструю установку и запуск всего необходимого оборудования. Однако, для такого мероприятия существуют сложности, связанные с различными вариантами и типами тепловых узлов, а также необходимостью проведения реконструкции и автоматизации в соответствии с конкретным объектом, что может повлечь повышенные затраты на проект. В данном случае, при наличии приборов учета, наиболее целесообразным решением является установка теплорегулирующего модуля.

Теплорегулирующий модуль представляет собой компактное блочное устройство, которое аналогично автоматизированному тепловому пункту. Сам модуль можно будет расположить не только в строящихся зданиях в рамках разработки проектной документации, но и в уже построенных в рамках капитального, или текущего ремонта. Это достигается путём проектирования и установки всего необходимого оборудования в едином корпусе. Модуль имеет удобные размеры, позволяющие его легко установить в уже действующих зданиях, а его компактность позволяет проходить через стандартные дверные проемы (ширина 500 мм). Главное преимущество применения таких модулей заключается в экономии тепловой энергии до 30%. Дополнительно, стоимость теплорегулирующих модулей составляет от 30% до 40% от стоимости установки полноценных тепловых узлов, также их монтаж не требует участия высококвалифицированного персонала. Такие модули проходят полную настройку и проверку перед уходом с производства [7].

Связи с проведением мероприятий по повышению эффективности энергопотребления расходы на отопление в денежном эквиваленте снизились на 600 тысяч рублей в год.

Проект установки индивидуального теплового пункта (ИТП) окупается в течение 5 лет, а проект реконструкции системы теплоснабжения с установкой блочного модуля окупается за 4 года [8].

Таблица 1. Стоимость установки ИТП и теплорегулирующего модуля в сравнении с ЦТП для жилого здания площадью 50 000м<sup>2</sup>

Наименование	Стоимость введения, Руб.	Сравнительный анализ	Ежегодная экономия в сравнении с ЦТП
ИТП	5 166 000	увеличение стоимости на 18% по сравнению с ЦТП	Тепловая энергия – 20% Потребление электроэнергии – 360%
Теплорегулирующий модуль	3 616 200	увеличение стоимости на 13% по сравнению с ЦТП	Тепловая энергия – 20% Потребление электроэнергии – 360%

Применение программно-технических решений для автоматического управления потреблением теплоносителя позволяет дополнительно сэкономить ресурсы. Кроме того, можно объединить

несколько модулей в единую информационную систему управления энергоресурсами (СУЭР) [9].

Подводя итоги, можно отметить, что с учётом меньшей стоимости установки и наладки и возможной выгоды, сравнимой с строительством ИТП, предпочтительным вариантом можно считать использование теплорегулирующего модуля.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Минусы ИТП в многоквартирном доме. Как работает автоматизированный центральный тепловой пункт. Допуск в эксплуатацию [Электронный ресурс] <https://hheating.ru> (дата обращения: 12.10.2023).

2. Автоматическая регулировка температуры отопления в многоквартирном доме [Электронный ресурс] <https://proshetki.ru> (дата обращения: 12.10.2023).

3. Распоряжение Правительства Белгородской области от 27 сентября 2017г. № 425-рп "О внедрении Системы управления энергетическими ресурсами Белгородской области" <https://docs.cntd.ru/document/571064253> (дата обращения: 15.03.2023).

4. Щербинина О.А. Опыт использования автоматизированных информационно измерительных систем управления и сбора данных параметров теплоносителя и тепловой энергии на основе тепловычислителей "взлет, логика и км-5" на примере учебных корпусов ФГБОУ во БГТУ им. В. Г. Шухова"/ О. А. Щербинина, И. А. Щербинин // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. 2017. №4. С.127-131.

5. Белоусов А.В. Модель распределения изменяющихся климатических параметров/ А. В. Белоусов, Ю. А. Кошлич, А. Г. Гребник.// Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. 2016. №1. С.116-120.

6. Эффективность использования АТП. [Электронный ресурс] <https://teplo-es.ru> (дата обращения: 02.010.2023).

7. Теплорегулирующий модуль «ТЕРМ». [Электронный ресурс] <https://www.souz-pribor.ru> (дата обращения: 02.010.2023).

8. Экономическая и энергетическая эффективность установки индивидуального теплового пункта в рамках бизнес-инжиниринга [Электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 02.010.2023).

9. Результаты использования СУЭР в Белгородской области. [Электронный ресурс] <https://energiavita.ru> (дата обращения: 02.04.2023).