

УДК 330

**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ:
ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ**

Шишкина М.А., студент гр. М-ЭКБ-24, I курс, Кириенко А.А., студент
гр. ЭБ-22-1, III курс, Кондакова А.Н., студент гр. ЭБ-22-1, III курс
Научный руководитель: Дворядкина Е.Б., д.э.н, профессор
Уральский государственный экономический университет
г. Екатеринбург

В современных геополитических условиях приоритизируется вопрос оценки уровня экономической безопасности и нейтрализации различного рода вызовов и рисков крупных строительных компаний с учетом их системообразующего значения. На сегодняшний день наиболее значимым методом нейтрализации рисков строительных организаций является использование цифровых технологий, которые способствуют повышению эффективности и безопасности строительных процессов, росту конкурентоспособности, устойчивому развитию строительных проектов.

Данная работа отличается следующей научной новизной:

1. Представлен анализ влияния цифровых технологий на идентификацию, оценку, мониторинг и контроль рисков строительных организаций;
2. Сделан обзор современных цифровых технологий, применяемых в строительстве, рассмотрены примеры успешного внедрения цифровых технологий в строительные процессы, проанализированы преимущества и недостатки использования цифровых технологий в строительстве;
3. Проведен анализ текущего состояния применения цифровых технологий в строительных организациях.

Практическая значимость работы заключается в предоставлении рекомендаций для строительных организаций, стремящихся повысить свою эффективность и устойчивость в условиях цифровой экономики.

Высокая степень неопределенности и динамизма современной экономической среды отражается на строительных организациях и строительной отрасли в целом в виде различного рода вызовов и рисков. Условием нормального функционирования строительных организаций является своевременная идентификация потенциальных рисков, возникающих под воздействием факторов внешней и внутренней среды. На основе выявления и анализа рисков необходимо обеспечивать их нейтрализацию, тем самым укрепляя уровень экономической безопасности строительных организаций.

Экономическая безопасность строительной организации – это состояние защищенности от негативного воздействия внешних и внутренних факторов, создание условий, обеспечивающих устойчивое и благоприятное ее

функционирование, получение прибыли, а также хозяйственную самостоятельность в процессе производства строительной продукции и оказания строительных услуг. С понятием «экономическая безопасность» тесно связан термин «риск». Это следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей [10].

Управление риском – это меры, направленные на изменение риска. Управление риском охватывает процессы политики устройства, методы и другие средства, используемые для модификации риска [10].

Риски организации зависят от множества факторов, которые представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Факторы, влияющие на риски строительной организации¹

Поэтому хозяйствующий субъект должен применять системное управление рисками, которое является основой развития организации и средством поддержки его экономической деятельности. Отметим, что минимизировать риски в деятельности строительных организаций помогает внедрение цифровых технологий.

Цифровизация управления рисками включает в себя использование компьютерных программ, искусственного интеллекта и больших данных для автоматизации процессов анализа рисков, принятия решений и прогнозирования возможных последствий [7]. Организации могут оперативно реагировать на изменения во внешней среде и вносить корректировки на ранних стадиях реализации бизнес-проектов.

Также цифровые инструменты играют ключевую роль в мониторинге и контроле рисков, повышая общую эффективность и безопасность проектов. Их внедрение способствует не только нейтрализации рисков, но и улучшению качества конечного продукта, что в итоге приводит к укреплению позиций компании на рынке [6]. В условиях растущей конкуренции и требований к качеству это становится ключевым фактором успеха для строительных организаций.

¹ Составлено автором по: [4]

Рассмотрим разновидности цифровых технологий и их влияние на управление рисками строительных организаций конкретнее (рисунок 2).

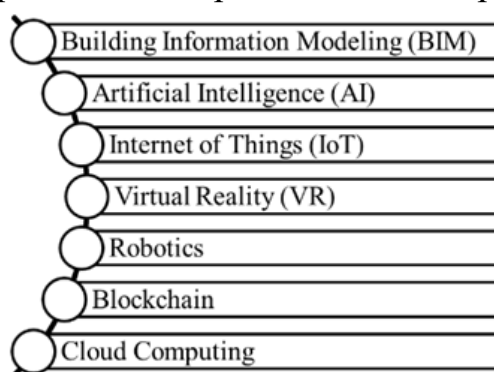


Рисунок 2 – Виды цифровых технологий в строительных организациях²

Одним из ключевых проявлений цифровизации в строительстве является переход от двухмерных бумажных чертежей к компьютерным 3D-моделям, в этом помогает использование технологий BIM (программа, благодаря которой можно увидеть виртуальную модель объекта). Она подразумевает под собой интеграцию таких показателей, как используемые материалы, различные характеристики функционирования и эксплуатации объекта, а также окружающую обстановку. Данная программа дает доступ к предполагаемой модели всей команде застройщика.

AI или искусственный интеллект, представляющий набор алгоритмов, способствует повышению эффективности при управлении строительством, анализируя большие объемы информации и выявляя возможные риски. Также AI может прогнозировать расход материалов и предлагать экономные способы использования имеющихся ресурсов, что поможет снизить затраты.

IoT, иначе сетевые технологии, которые способны подключаться к оборудованию для мониторинга их состояния в режиме реального времени. Данные технологии помогают быстрее выявлять поломки и предотвращать аварии на стройплощадке, что значительно снижает затраты.

VR (в переводе виртуальная реальность) – технологии моделирования виртуальной среды при строительстве объекта, способствующие дополнительной визуализации при строительстве, полезны для обучения кадров и в качестве дополнительного управления за осуществляющимися процессами.

Использование роботов при строительстве (robotics) незаменимо, так как оно помогает автоматизировать многие процессы. Роботы способны выполнять не только рутинные, но и опасные задачи, что значительно повышает безопасность на стройплощадке. Также их применение может существенно ускорить многие процессы, тем самым сократив сроки строительства.

² Составлено автором по: [3], [5]

Что касается blockchain, данная технология создает надежные базы данных за счет криптографических методов, которые могут быть использованы для упрощения документооборота, автоматизации различных процессов и снижения затрат, будь то финансовая составляющая или время.

Cloud Computing представляет из себя облачное хранилище, на котором может размещаться информация необходимая для совместных проектов.

Перечисленные цифровые технологии обеспечивают эффективность, снижая затраты, повышают качество и минимизируют возможные ошибки, делая процесс безопасней, а результат качественнее [3].

В настоящее время существует немало примеров использования цифровых технологий в строительстве. Однако чаще всего используются технологии BIM, которые использовались в следующих примерах:

- капитальный ремонт здания Омской гимназии компания «СтройТехЭксперт», что повысило производительность, улучшило коммуникации между участниками строительства;

- разработка и управление строительством при постройке Московского международного делового центра «Москва-Сити»;

- проектирование инженерных систем и визуализации проекта, строительство конгрессно-выставочного комплекса «Экспофорум» в Санкт-Петербурге;

- создание 3-D модели зданий жилищного комплекса «Новый Черемушкинский» в Москве с целью оптимизации планировки и повышения эффективности строительства;

- строительство Газпром LNG газоперерабатывающего комплекса (Ленск, Якутия) для взаимодействия с разными группами специалистов при проектировании и при анализе инженерных систем.

Данные примеры наглядно доказывают незаменимость внедрения цифровизации в строительную деятельность, благодаря которой участники проектирования работают слаженнее и быстрее. При представлении проектов в 3D-модели допускается меньше ошибок, а заинтересованные лица видят целостную модель объекта, внося коррективы до начала строительства [8].

Стоит отметить, что у использования цифровых технологий в деятельности строительных организаций присутствуют свои преимущества и недостатки, перечисленные на рисунке 3.

| Преимущества | Недостатки |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Повышение эффективности • Улучшение качества • Снижение затрат • Упрощенная коммуникация между участниками • Повышение безопасности на стройплощадке | <ul style="list-style-type: none"> • Повышенные затраты на первоначальных этапах • Киберугрозы • Сложность интеграции • Необходимость в обучении |

Рисунок 3 – Преимущества и недостатки цифровизации в строительстве³

Внедрение цифровых технологий в деятельность строительных организаций повышает ее эффективность, тем самым оптимизируя процессы, сокращая сроки выполнения задач. Использование технологий BIM и VR позволяет детальнее проектировать модели, снижая вероятность ошибок. Применение искусственного интеллекта при строительстве способствует сокращению расходов на необходимые материалы. Цифровизация помогает облегчить взаимодействие между участниками процесса, а использование роботов и IoT повышает безопасность при строительстве, позволяя минимизировать возможные риски.

Одним из недостатков применения цифровых технологий в строительстве являются значительные инвестиционные вложения в покупку оборудования, обучение кадров и установку необходимого ПО. Добавим, что существует риск утечки данных из-за возможных кибератак на цифровые технологии. Также недостатком можно считать сложность интеграции, так как существующие программы могут быть не совместимы с новыми технологиями, что потребует дополнительных усилий.

Если говорить о текущей ситуации применения цифровых технологий в строительстве, можно сделать следующие выводы, которые подчеркивают важность дальнейшего развития цифровизации и интеграции современных технологий в российскую строительную отрасль для повышения ее эффективности и конкурентоспособности:

1. Присутствует высокая степень цифровизации на этапе проектирования (до 80% строительных компаний), что говорит о готовности строительной отрасли к использованию инноваций на первоначальном этапе;
2. Низкий уровень применения цифровизации в строительстве (15% строительных компаний) и эксплуатации (снижение до 5%). Это указывает на значительный разрыв в применении технологий между проектированием и фактической реализацией.
3. Потенциал внедрения больших данных, который открывает возможности для более эффективного использования земельных ресурсов и

³ Составлено автором

управления недвижимостью, что позволяет учитывать рыночные условия, прогнозировать риски, тем самым улучшая финансовые результаты проектов.

4. Перспективы роботизации. Есть опыт положительного использования роботов в производстве строительных конструкций, что позволяет повысить эффективность работы производства в 2,5 раза.

5. Необходимость интеграции технологий. Для максимального использования преимуществ цифровых технологий необходимо преодолеть разрыв между этапами проектирования, строительства и эксплуатации. Это требует системного подхода к цифровизации на всех этапах жизненного цикла строительных объектов [2].

В последнее время активно разрабатываются программы на государственном уровне, направленные на распространение цифровизация в строительной отрасли. Например, утверждена Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года [1]. Одним из направлений стратегического развития как раз и является цифровизация, способствующая оптимизации процесса реализации строительных проектов, снижая этим производственные и экономические риски строительной деятельности. Также был разработан национальный проект «Цифровая экономика» [9], который предусматривает меры поддержки данным организациям, применяющим инновационные технологии в своей деятельности. Программа предусматривает: «переход к 2030 году не менее 80% российских организаций ключевых отраслей экономики на использование базового и прикладного российского программного обеспечения в системах, обеспечивающих основные производственные и управленческие процессы».

Таким образом, в ходе работы авторами были проанализированы и обоснованы влияние цифровых технологий на процессы управления рисками в строительных организациях. Сопоставив результаты работы с установленными целями и задачами, можно заключить следующие основные выводы:

Применение цифровых технологий в деятельности строительных организаций, таких как BIM технологии, искусственный интеллект, моделирования виртуальной среды другие, позволяют оптимизировать производственный процессы, тем самым снижая вероятность возникновения рисков и повышая общую эффективность проектов.

В результате использования данных инструментов в механизмы управления рисками строительные организации получают не только конкурентные преимущества, но и возможность значительно повысить качество выполнения работ.

Однако строительным организациям нужно учесть существующие риски (кибератаки, дорогостоящее внедрение и сложность интеграции), негативно влияющие на производительность и прибыльность компании, связанные с применением цифровых технологий в их деятельности. В связи с

чем, государство разрабатывает налоговые льготы, льготное кредитование и другие меры поддержки для строительных организаций, внедряющих инновационные технологии.

Список литературы:

1. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года: Распоряжение Правительства РФ №3268-р : утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 г. – Москва, 2022. – с. 130.

2. Борзенко, К. В. Спрос на цифровые технологии в строительстве: зарубежный опыт и прогноз для России [Текст] / К. В. Борзенко // Финансовые исследования. – 2023. – №1 (78). – С. 112-119.

3. Бутенко, А. И. Развитие цифровых технологий в строительной отрасли России [Текст] / А. И. Бутенко // Вестник науки. – 2023. – №11 (68). – С. 644-649.

4. Галицына, Д. Р. Экономическая безопасность функционирования и развития строительной организации [Текст] / Д. Р. Галицына, Т. С. Санатина, В. В. Шелякин, Ю. Ю. Панкина // Управление социально-экономическими системами: теория, методология, практика : сборник статей IX Международной научно-практической конференции (Пенза, 27 декабря 2021 года) – 2021. – С. 26-31.

5. Горбова, И. Н. Цифровая трансформация строительной отрасли России [Текст] / И. Н. Горбова, Р. Р. Аванесова, М. М. Мусаев // Вестник Академии знаний. – 2023. №2 (55). – С. 46-51.

6. Корабельникова, С. С. Цифровые технологии как элемент снижения рисков в строительстве [Текст] / С. С. Корабельникова, С. К. Корабельников // Дискуссия. – 2019. – №2 (93) – С. 18-27.

7. Мокеева, Д.Е. Управление рисками на основе цифровых технологий [Текст] / Д.Е. Мокеева // Управление организационно-экономическими системами: сборник трудов научного семинара студентов и аспирантов института экономики и управления. – 2024. – выпуск 24. – С. 69-71.

8. Егорова, В. 9 кейсов цифровизации процессов строительства в России [Электронный ресурс] / В. Егорова. — URL: <https://academy.tsus.ru/9-kejsov-cifrovizaczii-proczessov-stroitelstva-v-rossii/> (дата обращения: 29.03.2025).

9. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года : Указ Президента РФ от 07.05.2024 №309 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_475991/ (дата обращения: 29.03.2025).

10. ГОСТ Р 51897-2021. Менеджмент риска. Термины и определения [Текст]. – Введ. 2021-11-11. – М.: ФГБУ "РСТ", 2021. – 20 с.