

DOI: 10.34031/2071-7318-2025-10-11-88-99

Трошин А.С., Столярова З.В., Лесовик Р.В., Есинов С.М., Лесовик Г.А.Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова***E-mail: as_troshin@inbox.ru*

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация. Строительная отрасль является одной из наиболее динамично меняющихся сфер материального производства в экономике любой страны. Характерно, что ее росту способствуют не только положительные перемены в обществе, как, например, рост благосостояния населения, ведущий к увеличению предложения на рынке жилья и объектов социальной инфраструктуры. Негативные события в мировой финансовой системе, общественно-политические вызовы, стихийные бедствия, войны и эпидемии также являются мощнейшим импульсом для развития основных видов строительства. Создание материальных активов в форме различных сооружений широкого спектра назначения подразумевает привлечение большого числа ресурсов, исходя из требований к проектам, каждый из которых индивидуален, поскольку зависит от огромного числа внешних и внутренних условий.

Процесс возведения строительных объектов представляет собой систему взаимосвязанных процессов, имеющих отношение не только к непосредственно производственной деятельности, но и финансово-экономической, организационно-управленческой, информационно-аналитической. Каждый этап жизненного цикла сооружения, от разработки идеи проекта и технической документации до ликвидационных мероприятий сопровождается целым комплексом разного рода рисков. Специфика отрасли подразумевает высокую капиталоемкость, которая, в свою очередь, невозможна без значительных по объему финансовых инвестиций, имеющих довольно часто разные источники происхождения. Дополнительным свойством, усиливающим восприимчивость к риску, является длительная продолжительность производственного цикла, не говоря уже о фазе последующей эксплуатации, длящейся порой несколько столетий. Наконец, следует признать, что строительные работы, координирующиеся различными специалистами и подрядчиками, очень сильно зависят от экзогенных факторов, способных серьезным образом повлиять на конечный результат. Вследствие этого, необходима системная работа по анализу и управлению рисками в целях предупреждения невозможных финансовых потерь и недопущения отрицательного социально-экономического эффекта. В работе проанализированы основные группы рисков, релевантных в условиях современного состояния строительной отрасли, и, с учетом этого, рассмотрены способы их идентификации для последующей разработки комплекса мероприятий по снижению негативных последствий или полной нейтрализации нежелательных неопределенностей.

Ключевые слова: строительные объекты, инвестиционный проект, жизненный цикл строительного объекта, управление рисками, риск-менеджмент в строительстве, инвестиционное проектирование, эффективность инвестиций, методы анализа риска.

Введение. Исследование динамики количества строительных инвестиционных проектов позволяет фиксировать устойчивый растущий тренд, несмотря на огромное количество вызовов, с которыми столкнулась отрасль, до сих пор испытывающая на себе тяжесть последствий локдаунов, спровоцированных пандемией. К числу наиболее критических факторов, безусловно, следует отнести санкции, ограничившие доступ к импортным комплектующим и технологиям. Дефицит оборудования сопровождается ощутимым «кадровым голодом», ростом инфляции и колебаниями на валютном рынке. В отношении жилищного строительства необходимо дополнительно упомянуть высокие ставки по ипотеке, ограничивающие платежеспособность, а, следовательно, и количество возможных покупателей.

Этот далеко не полный перечень проблем расширяет внушительный список рисков, в целом присущих строительной отрасли, постоянно остро нуждающейся в инвестициях.

Все это, в свою очередь, указывает на необходимость реализации системной работы по мониторингу и управлению рисками. В рамках концепции жизненного цикла строительных объектов необходимо акцентировать внимание на наиболее характерных для каждой стадии вероятностях с негативными последствиями.

Приходится признать, что риск-менеджмент в строительной отрасли часто демонстрирует свою неэффективность [1–5]. Это связано со сложностью идентификации рисков в силу их разнообразия и волатильности среды, несовер-

шенством аналитического инструментария и отсутствием системного подхода. Более того, некоторые девелоперские компании расценивают привлечение специалистов по управлению рисками и тем более формирование целого функционального подразделения, как неоправданную финансовую и административную обузу. В результате вместо системного подхода можно наблюдать хаотично составленный набор из субъективных прогнозов от руководителей различных отделов, что в итоге часто приводит к недооценке или же переоценке потенциального риска.

Именно поэтому необходимо признать важность комплексной аналитической работы по предотвращению нежелательных возможных ситуаций, которые могут сопровождать любую фазу жизненного цикла строительного объекта. Это позволит существенным образом повлиять в лучшую сторону на конечную стоимость строительного проекта, сроки и качество его исполнения.

Целью исследования является выбор рекомендуемых методов управления рисками на основе аналитических исследований, а также формулирование принципов, на которых должны базироваться данные методы на каждой стадии жизненного цикла объекта строительства.

Материалы и методы. Исследование особенностей системы управления рисками в сфере строительной отрасли подразумевает сочетание различных методов научного познания. В числе

теоретических подходов в данном случае можно особенно отметить анализ, синтез, абстрагирование, классификацию и систематизацию. Также в целях более детального анализа авторы использовали приемы математического моделирования экономических процессов и исследование статистических данных, касающихся текущего состояния строительной отрасли.

Применение системного и структурно-функционального анализа позволило раскрыть функции управления рисками на стадиях жизненного цикла строительных объектов. Особенность исследуемой тематики подразумевает также оперирование методами прогнозирования, сценарного планирования и экстраполяции, что также нашло свое отражение в работе.

Указанные приемы позволили получить, обосновать, систематизировать информацию из различных научных и статистических источников с целью дальнейшей аргументации в пользу выбора комплексного подхода к системе управления рисками в рамках жизненного цикла объектов строительства.

Ситуация риска – это неизбежный спутник любого инвестиционного проекта, также как необходимость просчитывать все вероятности – необходимое условие любого производственного решения. Жизненный цикл строительного объекта выходит далеко за рамки непосредственного момента создания капитального сооружения, и по мнению многих исследователей, включает в среднем от 7 до 12 стадий [6–7] (рис.1).



Рис. 1. Жизненный цикл объектов капитального строительства [6–7]

Соответственно, на каждом этапе жизненного цикла тип риска, его содержание и вероятность наступления будут разными. Разделив

риски на группы, можно отметить наиболее значимые из них для каждой стадии: (таблица 1)

Таблица 1

Виды рисков на стадиях жизненного цикла строительного объекта

Группа рисков	Стадии жизненного цикла объекта капитального строительства						
	Пред-проектная	Проектная	Строительство	Пусконаладочная	Эксплуатация	Модернизация	Утилизация
Технические	Применение устаревших технологий	Ошибки в расчетах	Некачественные материалы	Аварии	Поломка оборудования	Несовместимость технических систем	Пожары и взрывы
Экономические	Инфляция, колебания валют	Превышение бюджета	Рост цен на материалы	Задержки финансирования	Банкротство заказчика	Рост стоимости материалов и зарплат рабочих	Повышение стоимости услуг страховщиков
Экологические	Изменения экологических норм	Повышение экологических сборов	Стихийные бедствия	Неблагоприятные природные условия	Нанесение ущерба окружающей среды	Быстрый износ оборудования в результате воздействия агрессивных сред	Нарушение экологических норм, загрязнение
Правовые	Изменение законодательных норм	Проблемы с разрешительной документацией	Судебные споры	Конфликты с подрядчиками	Споры с заказчиками	Конфликты с местными жителями	Задержки страховых выплат
Управленческие	Ошибки в планировании затрат	Ошибки в проектировании	Ошибки рабочих	Текущая кадров	Неправильная организация при эксплуатации	Низкая квалификация инженеров	Недостатки в координации работ
Социально-политические	Политическая нестабильность	Бюрократические проволочки	Коррупция	Увольнение рабочих	Критика общественных активистов	Изменения общественных запросов	Протесты населения

Система риск-менеджмента, как правило, осуществляется в соответствии с основными принципами классической теории управления и включает в себя мероприятия по планированию, организации, координации, контролю, анализу результатов [8–9]. В отношении строительной отрасли положительными считаются результаты, которые были получены в заявленные сроки, уложившиеся в проектную стоимость и отвечающие всем требованиям качества. Вероятность их достижения или недостижения и будет расцениваться как потенциальный риск. В целях повышения эффективности управления рисками на этапах жизненного цикла строительного сооружения необходимо определить комплекс мероприятий, способствующих минимизировать последствия, способные негативно сказаться на реализации проекта. Условно операции по управлению рисками можно разделить на 6 сегментов [10–11].

1. Выявление и идентификация риска, что может включать экспертную оценку,

ретроспективный анализ, обработку технической и правовой документации, мозговой штурм.

2. Оценка риска, объединяющая количественный анализ с применением математических моделей и качественный подход.

3. Разработка плана реакции на риск. В этом случае, как правило, прибегают к основным стратегиям: избегание риска, снижение интенсивности его проявления, передача риска третьей стороне, принятие неизбежности наступления риска.

4. Реализация выбранной стратегии, что подразумевает делегирование ответственности конкретным исполнителям, выделение ресурсов, корректировка проекта и текущих работ.

5. Мониторинг и контроль, что означает определение степени эффективности и целесообразности принятых мер посредством текущего аудита.

6. Обратная связь, наличие которой позволяет совершенствовать методику

управления рисками в целях повышения конкурентоспособности будущих проектов.

В конечном итоге последовательно реализуемые пакеты мер, содержательно составленные индивидуальным образом для каждой фазы жизненного цикла капитального сооружения, повысят не только эффективность риск-менеджмента, но и в целом повлияют положительным образом на качество управления проектом. Все это безусловно отразится на коммерческом успехе застройщика и позволит соблюсти интересы заказчика.

Основная часть. Любая производственная деятельность всегда связана с большим числом разного рода рисков. Поскольку мы понимаем жизненный цикл строительного объекта гораздо шире, чем собственно процесс создания материального блага, то количество непредвидимых опасностей, угрожающих успеху предприятия, будет увеличиваться пропорционально динамике изменения внешних и внутренних факторов. Задача снижения негативных эффектов от наступления ситуации риска актуальна не только для девелоперов, но и для экономической политики государства, поскольку предприятия, оперирующие в строительной и смежных с ней областях, являются крупными налогоплательщиками [12–14]. Исходя из этого, необходимо скоординировать работу инвесторов, проектировщиков, застройщиков, заказчиков и государственных чиновников в целях предотвращения перерасхода ресурсов, затягивания сроков сдачи, экологического ущерба и угрозы безопасности населения.

Комплексная оценка факторов риска, а также разработка стратегии по их устранению или компенсированию является ключевым этапом в практике управления рисками в рамках жизненного цикла строительного объекта. Вследствие этого, необходимо исследовать возможности адаптации уже существующих методик определения факторов риска применительно к конкретным фазам жизненного цикла капитального сооружения.

На предпроектной стадии, имеющей самую высокую степень неопределенности, целесообразно выбрать те методы, которые позволят наилучшим образом и в короткие сроки выявить и оценить риски в условиях ограниченности информации [15]. К ним относятся метод экспертных оценок, мозговой штурм, сценарный анализ и SWAT анализ. К преимуществам первых двух можно отнести быстроту выявления рисков на основе качественных данных и интуиции участников, что особенно важно в отношении создания уникального объекта, не имеющего аналога. Однако очевидным недостатком будет являться

субъективность оценок и сложность структурирования результатов. Сценарный и SWAT анализы дают больше объективности, т.к. позволяют рассматривать альтернативные ситуации и оценивать внутренние и внешние риски для будущего проекта, но при этом они требуют больше времени и иных затрат [16–18].

В процессе строительства и ввода в эксплуатацию капитального объекта допустимы те методы, которые позволяют своевременно выявлять потенциальные угрозы. В силу этого будет обоснован выбор метода контроля и мониторинга рисков и метода анализа влияния и вероятности. Они позволяют в короткие сроки обнаружить негативные факторы, расставить приоритеты и оперативно отреагировать на угрозы. Вместе с тем они довольно ресурсоемки и обладают значительной степенью субъективности. Для устранения указанных недостатков будет целесообразным подключение методов FMEA и метода анализа отклонений. FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), т.е. анализ видов и последствий отказов оперирует точными техническими параметрами и помогает выявить критические точки строящегося объекта, вызывающие максимальные опасения. Анализ отклонений выполняет сравнения фактических и заявленных параметров, позволяя незамедлительно осуществлять корректирующие меры [19].

На стадии реконструкции и организации основных видов рисков связаны с дефицитом бюджета, сроками выполнения ремонтных работ и плохой совместимостью старых и новых технических решений. В силу этого наиболее предпочтительными может быть метод анализа жизненного цикла (Life Cycle Analysis, LCA), который очень удобен для планирования перспективных ремонтов и реконструкций, однако требует существенных финансовых затрат и большого количества времени. Подобным образом помогает находить пути сокращения затрат при модернизации объекта метод анализа затрат и выгод (Cost-Benefit Analysis) несмотря на то, что он оставляет за пределами внимания качественную составляющую факторов риска. Вместе с тем, весьма полезными в деле принятия решений по производству ремонтных работ могут быть уже упомянутые выше метод FMEA и метод анализа дерева отказов [20–22].

Проектная стадия предоставляет больше информации, поскольку содержит техническую документацию с точными параметрами. Поэтому здесь необходимо привлечение большего числа специалистов, компетентных в специализированных областях, связанных с инженерным делом. Это делает целесообразным применение ме-

тода Монте-Карло и метода анализа дерева решений, дающих возможность для комплексной оценки рисков. При этом, метод Монте-Карло представляет собой математическое моделирование множества случайных сценариев с анализом влияния негативных факторов на ключевые параметры проекта, в результате чего происходит компиляция рисков [23–25]. Метод дерева решений дает графическую интерпретацию оценки вероятностей, визуализируя альтернативные ситуации. К недостаткам следует отнести их относительную сложность и необходимость привлечения дополнительных вычислительных средств.

На стадии эксплуатации строительного объекта необходимо сочетать методы, позволяющие управлять рисками в процессе долгосрочной службы сооружения. К ним можно отнести метод анализа качества (Quality Risk Analysis), позволяющий сократить количество дефектов и необходимость частого ремонта в будущем, поскольку он учитывает особенности эксплуатации конкретного сооружения. Не лишним также будет использование метода анализа безопасности (Safety Risk Analysis), что поможет сократить количество производственных травм и несчастных случаев. С безопасностью эксплуатации здания также связан метод анализа критических точек (НАССР). Он позволяет сфокусироваться на наиболее уязвимых аспектах эксплуатации в целях повышения уровня функциональности и безопасности объекта. Графическое представление о потенциальных поломках, авариях, пожарах при использовании объекта дает метод анализа дерева отказов (Fault Tree Analysis, FTA), хотя он требует существенных временных и трудовых затрат [26–28].

Заключительная стадия жизненного цикла строительного объекта связана с экологическими последствиями и угрозами безопасности, где также имеет место вероятность незапланированных расходов. В силу этого, к уже описанным методам анализа дерева отказов, анализа безопасности и анализа затрат и выгод, необходимо добавить метод анализа экологических рисков, который позволит просчитать все риски, связанные с потенциальным ущербом для окружающей среды после ликвидации сооружения. Трудность этого метода заключается в поиске компетентных специалистов соответствующего профиля.

Таким образом, нужно заметить, что в ходе анализа и учета рисков на каждой стадии жизненного цикла объекта капитального строительства необходимо сформировать пакет взаимодополняющих методов, поскольку каждый из них по отдельности имеет свои недостатки. Комбинации из различных приемов оценки риска позволят участникам проекта оперативно реагировать

на меняющиеся внешние и внутренние условия и просчитывать все качественные и количественные потенциалы нежелательных вероятностей.

Система управления рисками на всем протяжении жизненного цикла строительного объекта должна опираться на ряд принципов, ключевыми из которых являются следующие:

1. Принцип системности позволяет учитывать риски в их взаимосвязи друг с другом, оценивая интегральный эффект на состояние всех работ.

2. Принцип комплексности отвечает основным условиям концепции жизненного цикла строительного объекта, что подразумевает идентификацию конкретной группы рисков для каждой стадии [29].

3. Принцип последовательности отражает саму суть теории жизненного цикла и предусматривает безостановочную системную работу по управлению рисками на всех стадиях.

4. Принцип превентивности предполагает проактивные мероприятия, с целью устранения будущих угроз.

5. Принцип адаптивности означает выбор соответствующих методов управления рисками в зависимости от меняющихся внутренних параметров и внешних обстоятельств.

6. Принцип коллективности предусматривает концентрацию усилий всех заинтересованных лиц (инвесторов, проектировщиков, подрядчиков, государственных органов, эксплуатационных компаний).

7. Принцип внедрения инноваций означает применение новейших разработок в области цифровых технологий и инструментов программного обеспечения в целях повышения точности и скорости расчетов.

8. Принцип экономической целесообразности, заключающийся в подборе методов оценки риска с учетом соответствия объемов затраченных ресурсов полученному результату [30].

9. Принцип экологической безопасности, позволяющий вписать комплекс работ в рамки установленных ограничений и просчитать вероятность наступления негативных последствий для населения и окружающей среды.

10. Принцип документальной отчетности. Данный принцип позволяет структурировать работы по контролю и мониторингу процессами управления рисками с тем, чтобы в дальнейшем иметь возможность корректировать выбор методов [31–32].

11. Принцип социальной ответственности, учитывающий соблюдение прав работников,

задействованных в проекте, с одной стороны, и защиту интересов населения с другой. Это дает возможность оценить в том числе социальный эффект, который способен принести проект в случае своей успешной реализации. Именно поэтому он неукоснительно должен соблюдаться на всех стадиях жизненного цикла капитального объекта.

В конечном итоге, реализацию рассмотренных принципов управления рисками можно соотносить с конкретными стадиями жизненного цикла капитального объекта строительства, как показано на рисунке 2. Это позволяет определить приоритеты в работе по управлению рисками и разработать верную стратегию, которая позволит избежать негативных последствий в виде финансовых, временных и репутационных потерь.

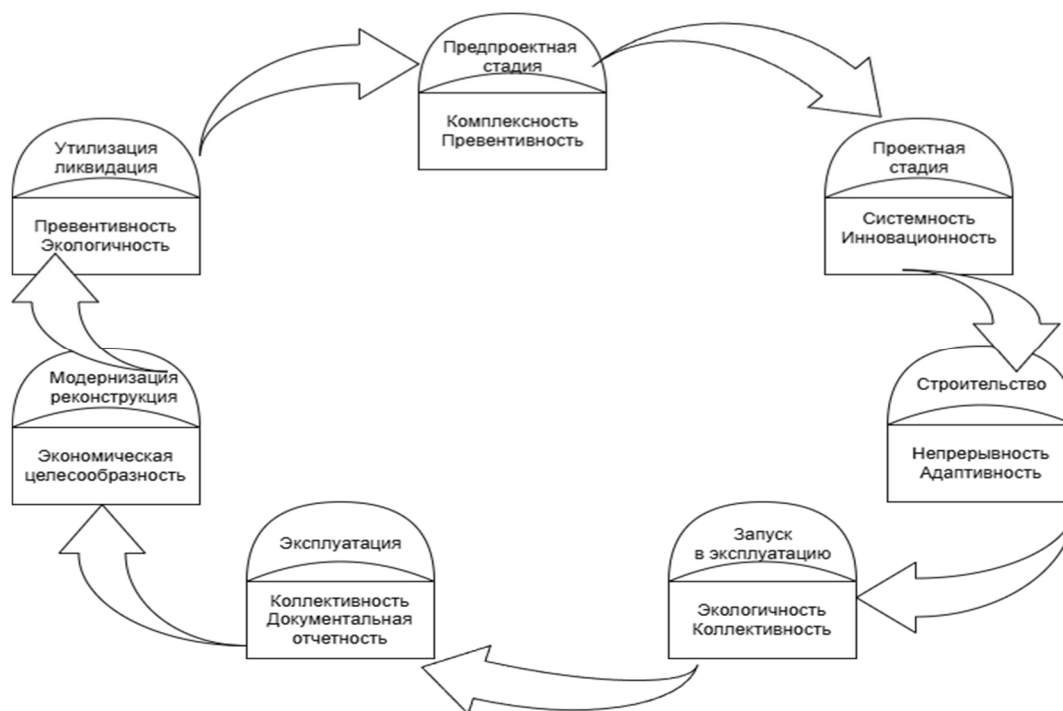


Рис. 2. Принципы управления рисками на стадиях жизненного цикла строительных объектов

Выводы. Разработка и внедрение системы управления рисками на всех стадиях жизненного цикла продукции строительного объекта является одним из решающих условий успешной реализации проекта. Это позволяет осуществить верный выбор комбинации методов анализа и оценки риска, что повышает шансы на его предотвращение, компенсацию или снижение интенсивности отрицательных последствий. За счет этого можно достичь решения следующих задач:

1. Снизить затраты, тем самым увеличив инвестиционную отдачу и сократив нагрузку на корпоративный или государственный бюджет.

2. Повысить конкурентоспособность объекта за счет повышения качества проектирования, строительных и эксплуатационных работ.

3. Соблюдать нормы законодательства, экологические требования и стандарты безопасности.

4. Способствовать укреплению репутации и имиджа компании и всех участников проекта.

5. Реализовать принципы концепции социальной ответственности бизнеса.

6. Увеличить налоговые поступления в региональный и федеральный бюджет.

7. Значительно укрепить позиции в отрасли.

Источник финансирования. Данная работа была реализована в рамках Программы «Приоритет 2030» на базе Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, с использованием оборудования Центра высоких технологий при БГТУ имени В.Г. Шухова.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лapidус А.А., Чапидзе О.Д. Анализ факторов риска в строительной отрасли // Русский инженер. 2020. № 2 (67). С. 45–48.
2. Виноходова, Е.А., Чернышев В. С. Особенности управления жизненным циклом объектов строительства // Образование. Наука. Производство: Сборник докладов XV Международного молодежного форума, Белгород, 23–24 октября 2023 года. Белгород: Белгородский государственный

технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. С. 42–45.

3. Доронкина Л.Н. Управление инвестиционными рисками в строительстве: Автореф. дис. ... докт. техн. Наук: 08.00.05/Доронкина, Людмила Николаевна. М., 2007. 42 с.

4. Пищалкина ИЮ., Терешко Е. К., Сулоева С.Б. Количественная оценка рисков инвестиционных проектов с применением цифровых технологий // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14. № 3. С. 125–137. DOI:10.18721/JE.14310.

5. Родин В.А., Протопопов М.Ю., Баронин С.А. Жизненные циклы объектов капитального строительства как объект управления устойчивым развитием инвестиционно-строительной сферы // Устойчивость развития территорий в инвестиционно-строительной сфере в условиях турбулентной экономики: Материалы II Международной научно-практической конференции, Пенза, 21–22 ноября 2023 года. Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2023. С. 188–193.

6. Столярова З.В., Трошин А.С., Лесовик Р.В., Лесовик Г.А. Оценка эффективности инвестиций на различных этапах жизненного цикла строительных объектов // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15, № 3. 71

7. Лapidус А.А., Загорская А.В. Применение методов экспертной оценки в научном исследовании. Необходимое количество экспертов // Строительное производство. 2020. №3. С. 21–33. DOI: 10.54950/26585340

8. Шелайкина А.Н. Методический инструментарий количественной оценки степени риска инвестиционно-строительных проектов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 8. С. 200–208.

9. Аллахвердян А.Э., Комкова А.В. Некоторые аспекты менеджмент-риска предприятий инвестиционно-строительного комплекса // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 10 (ч. 1). С. 53–54.

10. Гинзбург А.В., Жавнеров П.В. Влияние мероприятий по повышению организационно-технологической надежности на функционирование строительной организации и планирование строительства // Научно-технический вестник Поволжья. 2014. № 3. С. 94–96.

11. Кикалишвили Д.Г., Демененко И.А. Проблемы импортозамещения строительной отрасли в условиях экономических рисков // Вестник

БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. № 7. С. 163–168. DOI: 10.12737/article_5940f01ad07df5.68898988

12. Мебадури З.А., Учаева Т.В., Луничкина Е.В. Формирование механизмов управления рисками на строительном предприятии // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. № 7. С. 131–135. DOI: 10.12737/article_5b4f02c4dabc18.49431446

13. Трошин А.С., Столярова З.В., Лесовик Р.В., Махова П.А. Анализ рисков инвестиционной деятельности на различных этапах жизненного цикла строительных объектов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2024. № 6. С. 32–40. DOI: 10.34031/2071-7318-2024-9-6-32-40

14. Глухова С.А. Управление рисками в строительстве как метод обеспечения безопасности и качества строительных объектов // В сборнике: Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности. материалы VI Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей. Под общей редакцией Н.Ю. Ермиловой, И.Е. Степановой. 2019. С. 456–458.

15. Ганиев И.М., Иванова С.С. Управление инвестиционными рисками в сфере жилищного строительства // В сборнике: Фотинские чтения - 2021 (весеннее собрание). Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Ижевск, 2021. С. 46–56.

16. Ильин С.Н. Анализ реализованных рисков регионального строительного комплекса и алгоритм их оценивания // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2024. № 1 (69). С. 38–48.

17. Куликова М.Х., Алероева Я.М. Моделирование рисков и неопределенности в операционных расходах с использованием BIM и теории вероятностей: влияние на экономику и инвестиционные решения в строительстве // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 20. № 12 (153). С. 98–102. DOI: 10.36871/ek.up.r.p.2024.12.20.013

18. Шемякина Т.Ю., Юров М.С. Выявление рисков капитального строительства объектов в рамках реализации государственных программ // Проблемы анализа риска. 2025. Т. 22. № 2. С. 48–56.

19. Каримова З.М. Ключевые аспекты управления рисками в строительном бизнесе // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2025. № 1 (69). С. 60–64.

20. Сафарян Г.Б. Детерминированные и стохастические риски строительной системы // Строительное производство. 2023. № 2. С. 85–88. DOI: 10.54950/26585340

21. Маркин В.С., Мизя М.С. Управленческие методы минимизации рисков инвестиционно-

строительных проектов в условиях неопределенности // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2020. № 4 (36). С. 52–57. DOI:10.24411/2225-8264-2020-10067

22. Лapidус А.А., Воробьев А.С. Идентификация и анализ технических рисков при строительстве малоэтажных жилых зданий // Строительное производство. 2021. № 2. С. 2–7. DOI: 10.54950/26585340

23. Левитская И.А., Садовникова М.П. Риски как фактор увеличения стоимости строительного проекта // Проблемы теории и практики управления. 2021. № 8. С. 118–128. DOI:10.46486/0234-4505-2021-8-118-128

24. Шулекин А.Н. Управление рисками и формирование резервной политики организаций жилищного строительства в целях обеспечения их финансовой устойчивости // Бизнес. Образование. Право. 2021. № 4 (57). С. 186–192. DOI:10.25683/VOLBI.2021.57.470

25. Лapidус А.А., Макаров А.Н., Волков Р.В. Риск-ориентированный строительный контроль технического заказчика // Строительное производство. 2022. № 2. С. 2–5. DOI:10.22227/1997-0935.2022.2.232-241

26. Антипова А.А. Управление рисками строительства зданий и сооружений в условиях плотной городской застройки // Инновационная наука. 2024. № 8-1. С. 11–12.

27. Ступакова О.Г. Методология управления рисками в строительстве // Вестник Института

дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2025. № 1 (73). С. 184–193.

28. Дуктанова С.В., Дуктанов К.Д., Сунцов А.С. Анализ влияния санкционных ограничений на жилищное строительство: основные риски и вызовы // Человек. Социум. Общество. 2023. № 10. С. 203–209.

29. Ефремян Б.Л., Канхва В.С. Перераспределение приоритетов в управлении рисками в жилищном строительстве в условиях последствий внешних шоков // Вестник МГСУ. 2022. Т. 17. № 6. С. 756–768. DOI:10.22227/1997-0935.2022.6.756-768

30. Коркишко А.Н., Исенев Б.Н., Ярославцев А.И. Использование искусственного интеллекта на объектах строительства объектов на месторождении: эффективное управление и снижение рисков // Components of Scientific and Technological Progress. 2024. № 8 (98). С. 18–24.

31. Пшеунова Л.И., Меремкулов З.П. К вопросу о рисках в сфере строительства // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 99-8. С. 70–72. DOI:10.18411/trnio-07-2023-436

32. Шиховцов А.А., Загребав А.С., Тарханова К.Г. Риски инвестирования в жилищное строительство современных социально-экономических условиях // Экономика устойчивого развития. 2024. № 4 (60). С. 199–202.

Информация об авторах

Трошин Александр Сергеевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Мировой экономики и финансового менеджмента». E-mail: as_troshin@inbox.ru. Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова. Белгород, Россия. Адрес: г. Белгород, ул. Костюкова 46.

Столярова Злата Владиславовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Теории и методологии науки». E-mail: zlatast@mail.ru. Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова. Белгород, Россия. Адрес: г. Белгород, ул. Костюкова 46.

Лесовик Руслан Валерьевич, доктор технических наук, профессор кафедры строительного материаловедения, изделий и конструкций. E-mail: ruslan_lesovik@mail.ru. Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова. Белгород, Россия. Адрес: г. Белгород, ул. Костюкова 46.

Есипов Станислав Максимович, кандидат технических наук, доцент кафедры строительства и городского хозяйства. E-mail: bgtu@esipov-sm.ru. Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова. Белгород, Россия. Адрес: г. Белгород, ул. Костюкова 46.

Лесовик Галина Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры строительного материаловедения, изделий и конструкций. E-mail: galina.lesovik@mail.ru. Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова. Белгород, Россия. Адрес: г. Белгород, ул. Костюкова 46.

Поступила 25.08.2025 г.

© Трошин А.С., Столярова З.В., Лесовик Р.В., Есипов С.М., Лесовик Г.А., 2025

***Troshin A.S., Stolyarova Z.V., Lesovik R.V., Esipov S.M., Lesovik G.A.**

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhova

**E-mail: as_troshin@inbox.ru*

ANALYSIS OF THE RISK MANAGEMENT SYSTEM AT VARIOUS STAGES OF THE LIFE CYCLE OF CONSTRUCTION FACILITIES

Abstract. *The construction industry is one of the most dynamically changing spheres of material production in the economy of any country. It is characteristic that its growth is driven not only by positive changes in society, such as, for example, an increase in the welfare of the population, leading to the growth of supply of housing and social infrastructure facilities on the market. Negative events in the global financial system, socio-political challenges, natural disasters, wars and epidemics are also a powerful impetus for the development of basic types of construction. The creation of tangible assets in the form of various structures for a wide range of purposes implies the involvement of a large number of resources, based on the requirements for projects, each of which is individual, since it depends on a huge number of external and internal conditions.*

The process of creation of construction facilities is a system of interconnected works related not only to production activities themselves, but also to financial and economic, organizational and managerial, information and analytical operations. Each stage of the building's life cycle, from project development and technical documentation to liquidation measures, is accompanied by a whole range of different types of risks. The specifics of the industry imply high capital intensity, which in turn is impossible without significant financial investments from different sources of origin. An additional property that increases risk susceptibility is the long duration of the production cycle, not to mention the phase of subsequent exploitation, which sometimes lasts several centuries. Finally, it should be recognized that construction work coordinated by various specialists and contractors is highly dependent on exogenous factors that can seriously affect the final result. Thereby, systematic work is needed on risk analysis and management in order to prevent irreparable financial losses and eliminate negative socio-economic effects. The paper analyzes the main groups of risks relevant in the current state of the construction industry, and, taking this into account, considers ways to identify them for the subsequent development of a set of measures to reduce negative consequences or completely neutralize undesirable uncertainties.

Keywords: *construction objects, investment project, life cycle of a construction object, risk management, investment design, investment efficiency, risks analysis methods.*

REFERENCES

1. Lapidus A.A., Chapidze O.D. Analysis of risk factors in the construction industry [Analiz faktorov riska v stroitel'noj otrasli]. Russian engineer. 2020. No. 2 (67). Pp. 45–48. (rus)
2. Vinokhodova E.A., Chernyshev V.S. Features of life cycle management of construction facilities [Osobennosti upravleniya zhiznennym ciklom ob"ektov stroitel'stva]. Obrazovanie. Science. Production: Collection of reports of the XV International Youth Forum, Belgorod, October 23–24, 2023. Belgorod: Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, 2023. Pp. 42–45. (rus)
3. Doronkina L.N. Investment risk management in construction [Upravlenie investitsionnymi riskami v stroitel'stve]: Abstract of the dissertation... doct. tech. Sciences: 08.00.05/ Doronkina, Lyudmila Nikolaevna, Moscow, 2007. 42 p.
4. Pishchalkina I.Yu., Tereshko E.K., Suloeva S.B. Quantitative risk assessment of investment projects using digital technologies [Kolichestvennaya ocenka riskov investitsionnykh projektov s primeneniem cifrovyykh tekhnologiy]. Scientific and Technical Bulletin of St. Petersburg State University. Economic sciences. 2021. Vol. 14. No. 3. Pp. 125–137. DOI: 10.18721/JE.14310. (rus)
5. Rodin V.A., Protopopov M.Yu., Baronin S.A. Life cycles of capital construction facilities as an object of management of sustainable development of the investment and construction sector [Zhiznennye cikly ob"ektov kapital'nogo stroitel'stva kak ob"ekt upravleniya ustojchivym razvitiem investitsionno-stroitel'noj sfery]. Sustainability of territorial development in the investment and construction sector in a turbulent economy: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, Penza, November 21–22, 2023 of the year. Penza: Penza State University of Architecture and Construction, 2023, pp. 188–193. (rus)
6. Stolyarova Z.V., Troshin A.S., Lesovik R.V., Lesovik G.A. Evaluation of the effectiveness of investments at various stages of the life cycle of construction facilities [Ocenka effektivnosti investitsiy na razlichnykh etapah zhiznennogo cikla stroitel'nykh ob"ektov]. Bulletin of Eurasian Science. 2023. Vol. 15, No. 3. 71 (rus)
7. Lapidus A.A., Zagorskaya A.V. Application of expert assessment methods in scientific research. The required number of experts [Primenenie metodov ekspertnoj ocenki v nauchnom issledo-

vanii. Neobhodimoe kolichestvo ekspertov]. Construction production. 2020. No. 3, Pp. 21–33. DOI: 10.54950/26585340 (rus)

8. Shelaikina A.N. Methodological tools for quantifying the degree of risk of investment and construction projects [Metodicheskij instrumentarij kolichestvennoj ocenki stepeni riska investicionno-stroitel'nyh proektov]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2016. No. 8. Pp. 200–208. (rus)

9. Allakhverdyan A.E., Komkova A.V. Some aspects of the management risk of enterprises of the investment and construction complex [Nekotorye aspekty menedzhment-riska predpriyatij investicionno-stroitel'nogo kompleksa]. Modern high-tech technologies. 2013. No. 10 (part 1). Pp. 53–54. (rus)

10. Ginzburg A.V., Zhavnerov P. V. The impact of measures to improve organizational and technological reliability on the functioning of a construction organization and construction planning [Vliyanie meropriyatij po povysheniyu organizacionno-tekhnologicheskoy nadezhnosti na funkcionirovanie stroitel'noj organizacii i planirovanie stroitel'stva]. Scientific and Technical Bulletin of the Volga Region. 2014. No. 3. Pp. 94–96. (rus)

11. Kikalishvili D.G., Demenenko I.A. Problems of import substitution of the construction industry in conditions of economic risks [Problemy importozameshcheniya stroitel'noj otrasli v usloviyah ekonomicheskikh riskov]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2017. No. 7. Pp. 163–168. DOI: 10.12737/article_5940f01ad07df5.68898988 (rus)

12. Mebaduri Z.A., Uchaeva T.V., Lunichkina E.V. Formation of risk management mechanisms at a construction enterprise [Formirovanie mekhanizmov upravleniya riskami na stroitel'nom predpriyatii]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2018. No. 7. Pp. 131–135. DOI:10.12737/article_5b4f02c4dabc18.49431446 (rus)

13. Troshin A.S., Stolyarova Z.V., Lesovik R.V., Makhova P.A. Risk analysis of investment activity at various stages of the life cycle of construction facilities [Analiz riskov investicionnoj deyatel'nosti na razlichnyh etapah zhiznennogo cikla stroitel'nyh ob"ektov]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2024. No. 6. Pp. 32–40. DOI:10.34031/2071-7318-2024-9-6-32-40 (rus)

14. Glukhova S.A. Risk management in construction as a method of ensuring the safety and quality of construction facilities [Upravlenie riskami v stroitel'stve kak metod obespecheniya bezopasnosti i kachestva stroitel'nyh ob"ektov]. In the collection: Actual problems of construction, housing and communal services and technosphere safety. Proceedings of the VI All-Russian (with international participation) Scientific and Technical Conference of Young

Researchers. Under the general editorship of N.Y. Ermilova, I.E. Stepanova. 2019. Pp. 456–458. (rus)

15. Ganiev I.M., Ivanova S.S. Investment risk management in the field of housing construction [Upravlenie investicionnymi riskami v sfere zhilishchnogo stroitel'stva]. In the collection: Fotinsky readings - 2021 (spring collection). Materials of the VIII International Scientific and Practical Conference. Izhevsk, 2021. Pp. 46–56. (rus)

16. Ilyin S.N. Analysis of realized risks of the regional construction complex and the algorithm of their assessment [Analiz realizovannykh riskov regional'nogo stroitel'nogo kompleksa i algoritm ih ocenivaniya]. Bulletin of the Institute of Friendship of the Peoples of the Caucasus (Theory of Economics and management of the national Economy). Economic sciences. 2024. No. 1 (69). Pp. 38–48. (rus)

17. Kulikova M.Kh., Aleroeva Ya.M. Modeling risks and uncertainties in operating expenses using BIM and probability theory: impact on the economy and investment decisions in construction [Modelirovanie riskov i neopredelennosti v operacionnykh raskhodah s ispol'zovaniem BIM i teorii veroyatnostej: vliyanie na ekonomiku i investicionnye resheniya v stroitel'stve]. Economics and Management: problems, solutions. 2024. Vol. 20. No. 12 (153). Pp. 98–102. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2024.12.20.013 (rus)

18. Shemyakina T.Yu., Yurov M.S. Identification of risks of capital construction of facilities within the framework of the implementation of state programs [Vyyavlenie riskov kapital'nogo stroitel'stva ob"ektov v ramkah realizacii gosudarstvennykh programm]. Problems of risk analysis. 2025. Vol. 22. No. 2. Pp. 48–56. (rus)

19. Karimova Z.M. Key aspects of risk management in the construction business [Klyuchevye aspekty upravleniya riskami v stroitel'nom biznese]. Polytechnic Bulletin. Series: Intelligence. Innovation. Investment. 2025. No. 1 (69). Pp. 60–64. (rus)

20. Safaryan G.B. Deterministic and stochastic risks of the construction system [Determinirovannye i stohasticheskie riski stroitel'noj sistemy]. Construction production. 2023. No. 2. Pp. 85–88. DOI:10.54950/26585340 (rus)

21. Markin V.S., Mizya M.S. Managerial methods of minimizing risks of investment and construction projects in conditions of uncertainty [Upravlencheskie metody minimizacii riskov investicionno-stroitel'nyh proektov v usloviyah neopredelennosti]. Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technologies. 2020. No. 4 (36). Pp. 52–57. DOI:10.24411/2225-8264-2020-10067 (rus)

22. Lapidus A.A., Vorobyev A.S. Identification and analysis of technical risks in the construction of low-rise residential buildings [Identifikaciya i analiz

tekhnicheskikh riskov pri stroitel'stve maloetaznykh zhilykh zdaniy]. Construction production. 2021. No. 2. Pp. 2–7. (rus)

23. Levitskaya I.A., Sadovnikova M.P. Risks as a factor in increasing the cost of a construction project [Riski kak faktor uvelicheniya stoimosti stroitel'nogo proekta]. Problems of management theory and practice. 2021. No. 8. Pp. 118–128. DOI: 10.46486/0234-4505-2021-8-118-128 (rus)

24. Shulekin A.N. Risk management and formation of reserve policy of housing construction organizations in order to ensure their financial stability [Upravlenie riskami i formirovanie rezervnoy politiki organizatsiy zhilishchnogo stroitel'stva v celyah obespecheniya ih finansovoy ustojchivosti]. Business. Education. Right. 2021. No. 4 (57). Pp. 186–192. DOI: 10.25683/VOLBI.2021.57.470 (rus)

25. Lapidus A.A., Makarov A.N., Volkov R.V. Risk-oriented construction control of a technical customer [Risk-orientirovannyj stroitel'nyj kontrol' tekhnicheskogo zakazchika]. Construction production. 2022. No. 2. Pp. 2–5. DOI:10.22227/1997-0935.2022.2.232-241 (rus)

26. Antipova A.A. Risk management of construction of buildings and structures in conditions of dense urban development [Upravlenie riskami stroitel'stva zdaniy i sooruzhenij v usloviyah plotnoj gorodskoj zastroyki]. Innovative science. 2024. No. 8-1. Pp. 11–12. (rus)

27. Stupakova O.G. Methodology of risk management in construction [Metodologiya upravleniya riskami v stroitel'stve]. Bulletin of the Institute of Friendship of the Peoples of the Caucasus (Theory of Economics and management of the national Economy). Economic sciences. 2025. No. 1 (73). Pp. 184–193. (rus)

Information about the authors

Troshin, Alexander S. DSc, Professor. E-mail: as_troshin@inbox.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Stolyarova, Zlata V. PhD. E-mail: zlastast@mail.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Lesovik, Ruslan V. DSc, Professor. E-mail: ruslan_lesovik@mail.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Esipov, Stanislav M. PhD. E-mail: bgstu@esipov-sm.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Lesovik, Galina A. PhD. E-mail: galina.lesovik@mail.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

28. Duktanova S.V., Duktanov K.D., Suntsov A.S. Analysis of the impact of sanctions restrictions on housing construction: main risks and challenges [Analiz vliyaniya sankcionnykh ogranichenij na zhilishchnoe stroitel'stvo: osnovnye riski i vyzovy]. Person. The society. Society. 2023. No. 10. Pp. 203–209. (rus)

29. Efremyan B.L., Kankhva V.S. Redistribution of priorities in risk management in housing construction in the context of the effects of external shocks [Pereraspredelenie prioritetov v upravlenii riskami v zhilishchnom stroitel'stve v usloviyah posledstvij vneshnih shokov]. Bulletin of MGSU. 2022. Vol. 17. No. 6. Pp. 756–768. DOI: 10.22227/1997-0935.2022.6.756-768 (rus)

30. Korkishko A.N., Isenov B.N., Yaroslavl'tsev A.I. The use of artificial intelligence at field construction sites: effective management and risk reduction [Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta na ob"ektah stroitel'stva ob"ektov na mestorozhdenii: effektivnoe upravlenie i snizhenie riskov]. Components of Scientific and Technological Progress. 2024. No. 8 (98). Pp. 18–24. (rus)

31. Psheunova L.I., Meremkulov Z.P. On the issue of risks in the construction sector [K voprosu o riskah v sfere stroitel'stva]. Trends in the development of science and education. 2023. No. 99-8. Pp. 70–72. DOI: 10.18411/trnio-07-2023-436 (rus)

32. Shikhovtsov A.A., Zagrebaev A.S., Tar-khanova K.G. Risks of investing in housing construction in modern socio-economic conditions [Riski investirovaniya v zhilishchnoe stroitel'stvo sovremennykh social'no-ekonomicheskikh usloviyakh]. Economics of sustainable development. 2024. No. 4 (60). Pp. 199–202. (rus)

Received 25.08.2025

Для цитирования:

Трошин А. С., Столярова З.В., Лесовик Р.В., Есипов С.М., Лесовик Г.А. Анализ системы управления рисками на различных стадиях жизненного цикла строительных объектов. Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2025. № 11. С. 88–99. DOI: 10.34031/2071-7318-2025-10-11-88-99

For citation:

Troshin A.S., Stolyarova Z.V., Lesovik R.V., Esipov S.M., Lesovik G.A. Analysis of the risk management system at various stages of the life cycle of construction facilities. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2025. No. 11. Pp. 88–99. DOI: 10.34031/2071-7318-2025-10-11-88-99