

УДК 33**Риски реализации инвестиционно-строительных проектов
в условиях формирования цифровой экономики****Аблязов Тимур Хасанович**

Кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономики строительства и ЖКХ,
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
190005, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, 4;
e-mail: 3234969@mail.ru

Александрова Елена Борисовна

Кандидат экономических наук,
декан факультета безотрывных форм обучения,
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
190005, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, 4;
e-mail: elenale@yandex.ru

Аннотация

Инвестиционный процесс при реализации инвестиционных проектов в строительстве осуществляется в постоянно меняющейся среде. Из этого следует, что функционирование системы в целом и отдельных ее элементов происходит в условиях неопределенности и риска. В работе произведен анализ существующих научных взглядов, касающихся классификаций рисков при реализации инвестиционно-строительных проектов: по экономическим и правовым признакам; по уровню и среде воздействия; в соответствии с фазой жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта. В статье рассматриваются основные факторы риска реализации инвестиционно-строительных проектов в условиях цифровой экономики. Раскрыто понятие информационного риска реализации инвестиционно-строительного проекта и сформулированы его специфические особенности и сферы влияния. Построена модель воздействия рисков факторов на процесс реализации инвестиционно-строительных проектов в условиях цифровой экономики, которая учитывает системные, проектные и информационные риски. На основе разработанной модели можно идентифицировать точки возникновения рисков реализации инвестиционно-строительного проекта, а также факторы риска в условиях цифровой трансформации на основе оценки текущих данных и анализа риска. Проведено исследование качественных и количественных методов оценки рисков в строительстве, выявлены их достоинства и недостатки, а также перспективные направления использования.

Для цитирования в научных исследованиях

Аблязов Т.Х., Александрова Е.Б. Риски реализации инвестиционно-строительных проектов в условиях формирования цифровой экономики // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Том 8. № 10А. С. 305-315.

Ключевые слова

Риски реализации инвестиционно-строительных проектов, цифровая экономика, методика минимизации рисков, модель воздействия рисков факторов, экономика.

Введение

Значительная часть инвестиционно-строительных проектов характеризуется инвестиционными, ресурсными, организационно-технологическими, информационными и временными параметрами. Инвестиционно-строительные проекты являются сложной системой, элементы которой можно охарактеризовать по определенным признакам, что позволит сформировать единую, устойчивую и взаимосвязанную структуру.

Большинство авторов, посвятивших ряд исследований управлению рисками в строительной сфере, сконцентрированы преимущественно на методических аспектах оценки эффективности инвестиционных проектов с учетом неопределенности и риска. Тем не менее, несмотря на многочисленные научные разработки, проблема управления рисками в процессе реализации инвестиционно-строительного проекта в условиях формирования цифровой экономики не получила исчерпывающего решения, а потому продолжает оставаться актуальной.

Обзор литературы

Под инвестиционно-строительным проектом (далее – ИСП) в данной статье будем понимать систему сформулированных целей для реализации объекта капитального строительства, совокупность технологической и организационной документации, технологических процессов, необходимых материальных, финансовых, трудовых ресурсов, управленческих решений и мероприятий по их реализации [Serpell, Ferrada, Rubio, Arauzo, 2014]

Неопределенность заключается в неполноте или неточности информации о ходе и условиях реализации ИСП, включая связанные с ним затраты и результаты. Неопределенность, связанная с вероятностью появления при реализации ИСП неблагоприятных ситуаций и последствий, характеризуется понятием риска [Методические рекомендации..., 1994].

Таким образом, риск реализации ИСП можно определить как вероятность появления в ходе осуществления проекта неблагоприятных ситуаций и последствий, касающихся как экономических, так и организационно-технологических, социально-экологических сфер реализации инвестиционно-строительного проекта [Szymański, 2017, 179].

В настоящее время наблюдается тенденция роста инвестиционной активности в реальном секторе экономики. По данным Росстат, инвестиции в основной капитал в Российской Федерации в 2017 году возросли на 8% и составили 15966,8 млрд. руб. против 14748,8 млрд. руб. в 2016 году [Росстат, www]. При реализации инвестиционных проектов возникает вероятность появления непредвиденных ситуаций, связанных с влиянием внешних и внутренних факторов, нарушением графика выполнения проектных работ, превышением фактической потребности в финансировании над изначально спланированной, и множество других. Поэтому необходимо учитывать влияние рисков на различных стадиях жизненного цикла проекта строительства. Под управлением рисками ИСП следует понимать комплекс мероприятий, направленных на выявление неблагоприятных ситуаций и минимизацию до приемлемого уровня степени влияния рисков на ход осуществления проекта. На сегодняшний день в научной литературе существует множество классификаций рисков при реализации ИСП.

Например, Olawale Y.A. выделяет такие риски: колебания обменного курса, договорные отношения, технологические, строительные, безопасность, социально-экономические факторы, защита окружающей среды, регулирование общественной безопасности, экономическая нестабильность [Olawale, 2010].

Лукьянова А.Н. выделяет внешние непредсказуемые риски, внешние предсказуемые риски, внутренние организационные риски, технические риски, правовые риски [Лукьянова, Шумаев, 2013, 56].

Прыкина Л.В. выделяет риски на стадиях реализации ИСП: риски концептуальной стадии, планирования, проектирования, выполнения строительных работ, эксплуатации [Прыкина, Безбородова, 2013, 55].

Селина В.П. выделяет проектный риск, связанный с реализацией проекта, финансовый риск (не возврат кредитов, займов), производственный риск, политический риск, внешние риски [Селина, 2010, 62].

Леонов П.Ю. классифицирует риски: финансовые, экономические, рыночные, инвестиционно-коммерческие, производственно-технические, правовые, страховые, политические, экологические, социальные [Леонов, 2013, 369].

Петрова О.И. выделяет риски гражданской ответственности перед третьими лицами, строительно-монтажные риски, риски неисполнения послепусковых гарантийных обязательств, финансовые риски [Петрова, 2008, 40].

Нельзя не упомянуть классификацию рисков в соответствии с фазой жизненного цикла ИСП, на которой они возникают:

- для инвестиционной стадии характерны риск превышения фактической сметной стоимости проекта над проектируемой, риск несоблюдения сроков сдачи объекта в эксплуатацию, риск ухудшения качества работ;

- на производственной стадии возникают производственные риски (транспортный, технологический, управленческий, риск недостаточного обеспечения сырьем и энергией), коммерческие риски (риски реализации проектного продукта), экологические и другие риски гражданской ответственности, финансовые риски (кредитный риск, риск изменения процентной ставки, валютный риск, риск перевода выручки за рубеж, риск конвертации валюты);

- на стадии завершения проекта и сдачи объекта в эксплуатацию могут возникнуть риски финансирования и рефинансирования работ по закрытию проекта, риски гражданской ответственности (экологические и другие);

- в течение всего проектного цикла при реализации ИСП возникают страновые, административные, юридические, форс-мажорные риски;

- риски, которые охватывают все стадии ИСП (общие риски): неразвитость гражданского и корпоративного законодательства, недостаточно развитая система страхования, несовершенство методик и процедур формирования стандартов отчетности и разглашения конфиденциальной информации, риски связанные с рынком ценных бумаг, риски системы руководства и корпоративного управления [Serpell, Ferrada, Rubio, Arauzo, 2014; Szymański, 2017, 180; Banaitiene, Banaitis, 2012; Titarenko, Titov, Titarenko, 2014, 2340; Асаул, 2017].

Методы

Существующие классификации в полной мере не обеспечивают создание долгосрочных условий, в процессе реализации проекта. В некоторых примерах классификаций отсутствуют риски, связанные с низким качеством материалов, сырья и конструкций, выходом из строя

систем энерго- и водоснабжения, неисправностью в работе транспортных средств, изменениями условий финансирования, текучестью кадров, недооценкой затрат на физический и моральный износ, несовершенной таможенной политикой, федеральным законодательством, взаимодействием со смежными отраслями, нестабильностью климатических и погодных условий, авиационными и морскими катастрофами, а также неопределенностью информационной среды [Асаул, 2017].

Исходя из того, что под цифровой экономикой понимается управляемая система социально-экономических отношений, в которой вовлечение ресурсов, взаимодействие субъектов и объектов, а также получение полезного результата обеспечивается путем обмена цифровыми данными о параметрах и свойствах каждого элемента системы с помощью информационно-коммуникационных технологий [Ablyazov, Asaul, 2018], можно сделать вывод, в имеющихся классификациях рисков факторов отсутствует фактор, указывающий воздействие рисков недостаточно объективной, несвоевременной, недостоверной или неполной информации с учетом специфики цифровой экономики.

Таким образом, сформулируем информационный риск инвестиционного строительного проекта как риск, возникающий на всех этапах жизненного цикла проекта и влияющий на ход его реализации, связанный с нехваткой объективной, достоверной и полной цифровой информации о внешних условиях реализации проекта и внутренних аспектах управления проектом. Негативным влиянием указанного риска является смещение сроков реализации проекта, превышение бюджета проекта, снижение качества выполнения проектных работ.

Актуальным для процесса реализации ИСП в условиях цифровой экономики является технологический риск, связанный с хранением информации. Данный риск также известен как риск информационных технологий, или ИТ риск, и ранее был связан исключительно с использованием информационных технологий. Поскольку информация является наиболее ценным и важным ресурсом, сейчас, в условиях развития цифровой экономики участники процесса реализации ИСП становятся все более зависимы от информации, ее обработки и, особенно, от информационных технологий. Поэтому события, влияющие каким-либо образом на процесс хранения информации, могут негативно повлиять на бизнес-процессы. Оценка технологического риска проводится с помощью анализа вероятности возникновения событий, связанных с потерей доступа к информации и нарушении ее целостности, конфиденциальности, с расчетом возможных последствий от этого события [Киселева И.А., Исканджан, 2017]. Альтернативные методы оценки технологических рисков включают измерение сопутствующих факторов, таких как, например, ущерб от уязвимости цифровых активов.

Результаты

На основании выявленных рисков факторов мы можем построить модель воздействия рисков факторов на процесс реализации ИСП.

Специфическим отличием предлагаемой модели воздействия рисков факторов на процесс реализации ИСП является то, что она позволяет идентифицировать источники возникновения рисков ИСП и факторы риска в условиях цифровизации на основе оценки текущей ситуации и анализа риска.

Главная задача идентификации риска сводится к формированию полного перечня источников и факторов риска, основанных на событиях, которые могут негативно или положительно повлиять на достоверность оценки сроков, стоимости строительства.

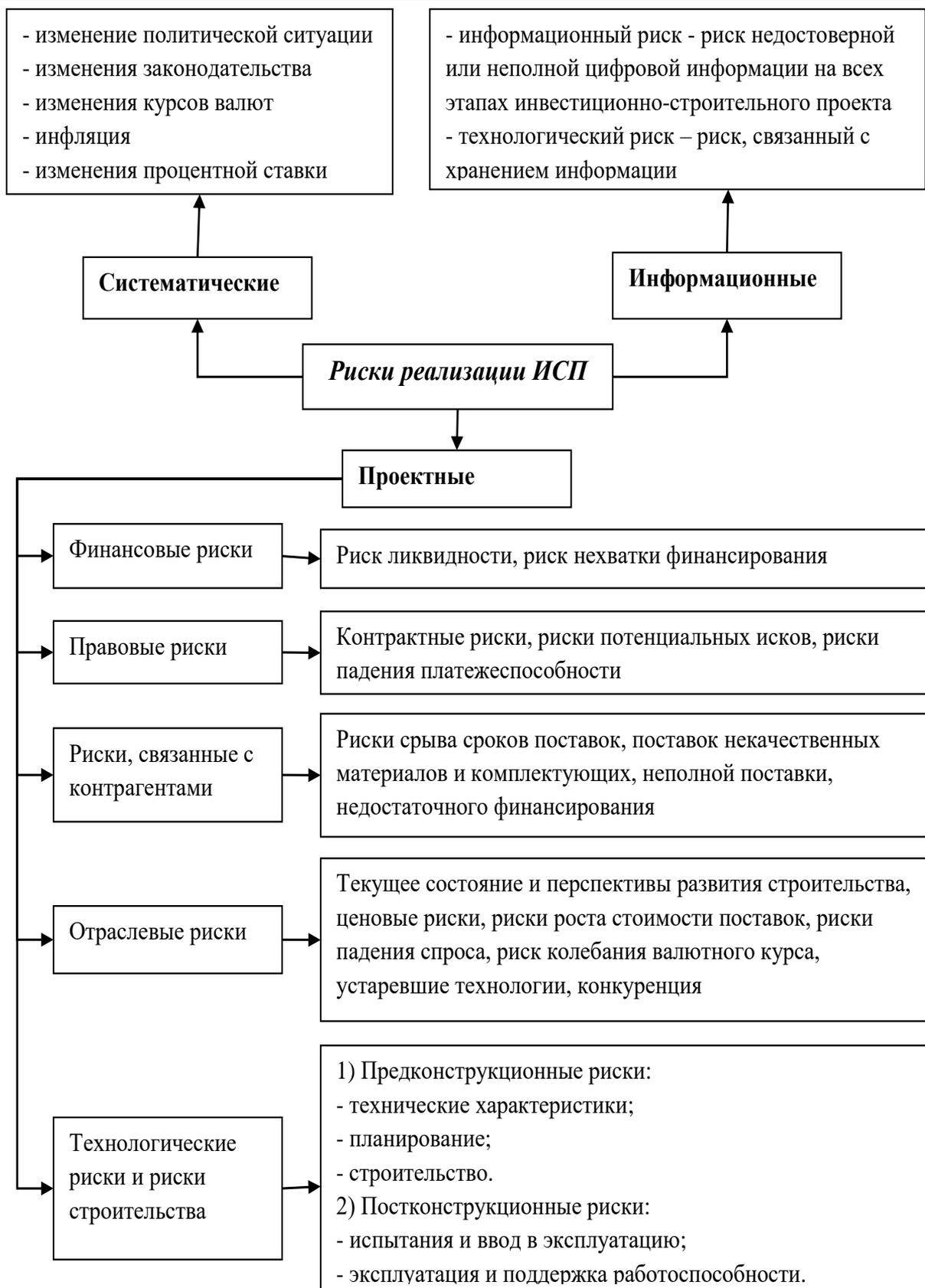


Рисунок 1 – Модель воздействия рисков факторов на процесс реализации ИСП в условиях цифровой экономики

Этап идентификации чрезвычайно важен и ключевой в разработанной модели, так как глубина и качество реализации данного этапа напрямую влияет на точность и достоверность дальнейшей оценки риска потребности в информационном обеспечении для оценки сроков реализации ИСП и прогнозирования изменения его стоимости.

Основной проблемой возникновения недостаточно объективной, недостоверной или неполной информации на всех стадиях жизненного цикла реализации ИСП является:

- невозможность учета нестабильных природных и климатических условий, вероятности возникновения стихийных бедствий в регионе проектирования объектов капитального строительства;

- недостаточная проработанность теоретических и методических положений по учету производственно-технологических рисков в процессе проектирования объектов капитального строительства, усугубляемая, в том числе, низким качеством поставляемых материалов и технологических процессов в ходе строительства;

- отсутствие системы количественных измерений и, следовательно, оценки степени неопределенности и риска основных параметров и условий реализации ИСП;

- случайный характер выявления, оценки и анализа (без проведения соответствующего качественного и количественного анализа) возможных изменений в параметрах рисков ИСП в ходе их реализации;

- недостаточная обоснованность целесообразности применения в конкретных заданных условиях реализации ИСП того или иного метода оценки влияния факторов риска на параметры инвестиционного проекта в строительстве;

- применение только монопараметрического подхода к оценке рисков, несмотря на часто встречающуюся на практике взаимообусловленность основных параметров ИСП;

- отсутствие конкретных рекомендаций по мониторингу рисков в процессе реализации ИСП по результатам их идентификации, оценки и анализа.

Отечественный стандарт по менеджменту риска серии ИСО 31000-2010 предлагает более 10 стандартизированных методов идентификации рисков, однако, большинство из них довольно абстрактны и не позволяют идентифицировать риски, связанные с информационным фактором.

Оценка рисков реализации ИСП проводится с использованием ряда качественных и количественных методов.

Необходимость учитывать риски и разрабатывать мероприятия по их минимизации обусловлена непрогнозируемостью реализации инвестиционно-строительных проектов в динамичной среде и их повышенной сложностью и продолжительностью во времени. Существенно помочь в этом могут вероятностно-статистические методы и современные инновационные информационные технологии.

Успешное решение задач управления проектами возможно за счет количественной оценки основных показателей рисков проектов. Однако, для ИСП характерно множество качественных показателей, поэтому необходимо описать основные подходы к формализации качественных показателей (критериев).

Оценить величину ущерба от наступления рискового события может только квалифицированный специалист, однако оценить вероятность наступления рискового события в условиях цифровой экономики возможно с применением специальных методов [Golenko-Ginzburg, Ljubkin, Swid, 2014]. Рассмотрим основные из них.

1) Методы оценки вероятности (частоты) наступления рисковых событий.

Вероятностные методы оценки рисковых событий.

Оценивая вероятность рисков событий, прежде всего необходимо изначально проанализировать рискованные ситуации и определить целесообразность применения известных вероятностных моделей. Чаще всего применяется модель нормального (или гауссовского) распределения, что объясняется центральной предельной теоремой.

В строительной сфере для описания продолжительности работ часто используется бета-распределение. На основе анализа множества статистических данных (хронометражи времен реализации отдельных работ, нормативные данные и другие данные) также обоснована рациональность применения бета-распределения как приоритетного инструмента. В теории надежности для описания времени жизни приборов и их надежности используется целый ряд распределений: экспоненциальное, Пуассона, Эрланга и др. Логарифмически-нормальное и гамма-распределение часто используются как модели распределения доходов и могут применяться при финансовом анализе проекта. Реализация равномерного распределения осуществляется в программных продуктах как датчик случайных чисел, применяемый при имитационном моделировании. Все рассмотренные выше распределения так или иначе применяются при анализе рисков проекта.

Метод сценариев.

Суть данного метода заключается в разработке возможных сценариев развития ИСП в базовом и наиболее опасных вариантах. Проводится исследование механизма реализации проекта, его доходов, расходов и показателей эффективности у отдельных участников проекта.

Каждый сценарий содержит: перечень исходных переменных; рассчитанные значения результирующих показателей; вероятность реализации сценария, определяемая экспертным путем.

ИСП можно считать устойчивым и эффективным, если во всех рассмотренных ситуациях интересы участников учтены, а возможные неблагоприятные последствия устраняются за счет созданных запасов и резервов или возмещаются страховыми выплатами.

Статистические методы.

При наличии данных об итогах завершенных проектов возможно получить оценки основных вероятностных характеристик: функции распределения, корреляции и регрессии. Наиболее распространенным методом оценки в математической статистике является метод максимального правдоподобия. Обработка массивов наблюдений над рисковыми событиями и величинами с целью оценивания их основных характеристик (математических ожиданий, дисперсий, вероятностных распределений и т.д.) [Vogorajev, Ljubkin, Titarenko, Golenko-Ginzburg, 2000]. Для их использования необходимо предварительно собрать материалы по аналогичным проектам или организациям и провести соответствующие эксперименты.

Экспертные методы оценивания вероятности наступления рисков событий.

Данная группа методов используется для оценки уникальных рисков событий. Эксперты-специалисты оценивают вероятность наступления рискованного события, а их ответы потом обрабатываются методами математической статистики. Для экспертной оценки необходимо с помощью заранее подготовленной специальной анкеты провести опрос экспертов и затем обработать результаты, например, с использованием робастных методов. При экспертной оценке часто возникает проблема усреднения мнений экспертов. Это можно реализовать с помощью, например, метода взвешенных оценок, который сводится к присвоению экспертам определенных весов, связанных с их компетентностью. Также эффективен метод Дельфи, основанный на итеративном многошаговом применении принятых

процедур оценки, с ее корректировкой на каждой итерации [Golenko-Ginzburg, Ljubkin, Swid, 2014].

Робастные методы.

Классические методы оценки параметров в математической статистике основываются на точном знании моделей распределений случайных величин. Основным методом оценки является метод максимального правдоподобия, который определяет наилучшие оценки для каждого распределения вероятностей [Golenko-Ginzburg, Ljubkin, Swid, 2014]. Недостатком данного метода является то, что получаемые оценки не устойчивы к возможным отклонениям от предполагаемой модели распределения. Наблюдаемые на практике распределения лишь приближенно соответствуют теоретическим моделям, и классические оценки в этой ситуации быстро теряют свои оптимальные свойства. Поэтому проблемой является нахождение оценок не самых оптимальных, но зато устойчивых к таким отклонениям. Такими оценками являются так называемые робастные оценки. Процедуры получения робастных оценок достаточно трудоемки и требуют использования современных информационных технологий.

2) Методы учета рисков при календарно-сетевом планировании работ проекта.

Рисковые события влияют на следующие параметры сетевых графиков: длительность работ; надежность выполнения работ (проекта) в срок; оценка стоимости работ; оценка ущерба; выбор технологии реализации работ. Разработан ряд основных сетевых моделей реализации проекта, в том числе с учетом рисков, а также задачи, которые могут быть решены на базе этих моделей [Voropajev, Ljubkin, Titarenko, Golenko-Ginzburg, 2000; Eroshkin, Koryagin, Kovkov, Panov, Sukhorukov, 2017]. При календарно-сетевом планировании длительность работ рассчитывается по нормативным объемам и наличным трудовым ресурсам. Наличие многих факторов, влияющих на продолжительность работ, позволяют рассматривать их как случайные величины, имеющие определенное вероятностное распределение. Рассчитанное по нормативам значение продолжительности соответствует, как правило, наиболее вероятному значению продолжительности (математическому ожиданию) [Wang, Gao, Li, Ning, 2018]. Предлагаются свёрхобобщенные сетевые модели проекта строительства (SATM) и поиск решений на них с учетом рисков событий. Известные сетевые модели реализации проекта являются частными случаями SATM [Voropajev, Ljubkin, Titarenko, Golenko-Ginzburg, 2000; Eroshkin, Koryagin, Kovkov, Panov, Sukhorukov, 2017].

3) Методы оценивания ущерба (дохода) от наступления рискованного события

В данной группе методов существуют методы:

- непосредственный расчет;
- масштабирование по объектам – аналогам;
- экспертные методы и методы искусственного интеллекта;
- статистические методы.

Изложенные выше методы [Асаул, 2013; Voropajev, Ljubkin, Titarenko, Golenko-Ginzburg, 2000; Eroshkin, Koryagin, Kovkov, Panov, Sukhorukov, 2017] дают возможность принимать достаточно надежные управленческие решения в ситуациях большой неопределенности при управлении рисками крупных инвестиционно-строительных проектов

Все существующие методы оценки и управления риском реализации ИСП в условиях цифровой экономики применяются комплексно в составе современных информационных технологий, позволяющих не только автоматизировать процесс проектирования, строительства, эксплуатации объектов недвижимости, но и оценить риски и оперативно принять превентивные меры по их устранению или минимизации.

Заключение

Возможность определить и разработать мероприятия по управлению и снижению рисков при реализации инвестиционно-строительных проектов позволяет повысить не только экономическую эффективность инвестиций, но и иных показателей проекта. Цифровая трансформация социально-экономических отношений требует соответствующих изменений на всех этапах реализации инвестиционно-строительного проекта. Авторами предложено определение информационного риска инвестиционного строительного проекта, возникающего на всех этапах жизненного цикла проекта и влияющего на ход его реализации. Обоснована его особенность в условиях цифровой экономики. Разработанная модель воздействия рисков факторов на процесс реализации ИСП в условиях цифровой экономики позволяет учесть новые источники возникновения факторов риска, влияние которых будет только увеличиваться, ввиду чего необходим дальнейший, более глубокий анализ данного вопроса и развитие научных подходов управления информационным риском в строительной сфере.

Библиография

1. Асаул А.Н. Управление предпринимательскими рисками инвестиционно-строительного проекта. СПб., 2017. 256 с.
2. Голенко-Гинзбург Д. Стохастические сетевые модели планирования и управления разработками. Воронеж: Научная книга, 2010. 284 с.
3. Инвестиции в основной капитал в Российской Федерации. Росстат. URL: <http://www.gks.ru/>
4. Киселева И.А., Искаджян С.О. Информационные риски: методы оценки и анализа // ИТпортал. 2017. №2 (14). С. 10.
5. Леонов П.Ю. Анализ рисков процесса капитального строительства // Современное состояние и перспективы развития бухгалтерского учета, экономического анализа и аудита: материалы Международной научно-практической конференции. Иркутск, 2013. С. 366-370.
6. Лукьянова А.Н., Шумаев В.А. Методика управления рисками инвестиционных проектов строительства и эксплуатации атомных электростанций // Механизация строительства. 2013. № 1 (823). С. 55-57.
7. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. Утв. 31 марта 1994 г. № 7-12/47. 1994.
8. Петрова О.И. Страхование рисков заказчика при строительстве объекта // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2008. № 9. С. 39-45.
9. Прыкина Л.В., Безбородова О.А. Классификация видов рисков при реализации инвестиционных проектов строительства объектов жилой недвижимости // Российский академический журнал. 2013. Т. 24. № 2. С. 54-56.
10. Селина В.П. Источники финансирования и риски инвестиционных проектов в строительстве // Актуальные вопросы экономических наук. 2010. № 11-3. С. 60-64.
11. Ablayazov T, Asaul V. Matec web of Conferences. URL: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184400003>
12. Banaitiene N., Banaitis A. Risk Management in Construction Projects. 2012. URL: <http://dx.doi.org/10.5772/51460>
13. Golenko-Ginzburg D., Ljubkin S., Swid N. Predictive Cost-Reliability Optimization Models // Control Systems and Information Technology. 2014. Vol. 3. No. 57. P. 8-11.
14. Eroshkin S.Yu. et al. The paradigm of the integration of different types of management information systems in investment and construction company implementing the project approach // Procedia Computer Science. 2017. 103. P. 605-608. doi: 10.1016/j.procs.2017.01.076
15. Olawale Y.A. Cost and Time Control Practice of Construction Projects in the UK: The Pursuit of effective management control. University of the West of England, 2010.
16. Serpell A. et al. Risk Management in Construction Projects: A Knowledge-based Approach // Procedia. 2014. Volume 119. P. 653-662. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.073>
17. Szymański P. Risk management in construction projects // Procedia Engineering. 2017. Vol. 208. P. 174-182. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.11.036>
18. Titarenko B., Titov S., Titarenko R. Risk management in innovation projects // Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 638-640. P. 2338-2341.
19. Voropaev V.I. et al. Structural classification of network models // International Journal of Project Management. 2000. V. 18. № 5. P. 361-368.
20. Wang T. et al. A meta-network-based risk evaluation and control method for industrialized building construction projects // Journal of Cleaner Production. 2018. Vol. 205. №20. P. 552-564. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.127>

Risks of the implementation of investment and construction projects in the conditions of the formation of the digital economy

Timur Kh. Ablyazov

PhD in Economics,
Associate Professor of the Department of Construction Economics and Housing and Public Utilities,
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
190005, 4, 2nd Krasnoarmeiskaya st., Saint Petersburg, Russian Federation;
e-mail: 3234969@mail.ru

Elena B. Aleksandrova

PhD in Economics,
Dean of the Faculty of Continuous Learning,
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
190005, 4, 2nd Krasnoarmeiskaya st., Saint Petersburg, Russian Federation;
e-mail: elenale@yandex.ru

Abstract

The investment process in the implementation of investment projects in construction is carried out in a constantly changing environment. So the functioning of the system as a whole and its individual elements occurs under conditions of uncertainty and risk. The paper analyzes the existing scientific views on the classification of risks in the implementation of investment and construction projects: on economic and legal grounds; the level and environment of exposure; in accordance with the phase of the life cycle of the investment and construction project. The article discusses the main risk factors for the implementation of investment and construction projects in the digital economy. The concept of information risk for the implementation of an investment and construction project is disclosed and its specific features and spheres of influence are formulated. A model of the impact of risk factors on the implementation of investment and construction projects in the digital economy has been built, which considers systemic, design and information risks. On the basis of the developed model, it is possible to identify the points of occurrence of risks for the implementation of the investment and construction project, as well as risk factors in the conditions of digital transformation based on the assessment of current data and risk analysis. A study of qualitative and quantitative methods of risk assessment in construction has been conducted, their advantages and disadvantages, as well as promising areas of use have been identified.

For citation

Ablyazov T.Kh., Aleksandrova E.B. (2018) Riski realizatsii investitsionno-stroitel'nykh proektov v usloviyakh formirovaniya tsifrovoy ekonomiki [Risks of the implementation of investment and construction projects in the conditions of the formation of the digital economy]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 8 (10A), pp. 305-315.

Keywords

Risks of implementation of investment and construction projects, digital economy, risk minimization method, risk exposure model, economics.

References

1. Ablyazov T, Asaul V. *Matec web of Conferences*. Available at: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184400003> [Accessed 10/10/2018]
2. Asaul A.N. (2017) *Upravlenie predprinimatel'skimi riskami investitsionno-stroitel'nogo proekta* [Management of business risks of an investment and construction project.]. St. Petersburg.
3. Banaitiene N., Banaitis A. (2012) *Risk Management in Construction Projects*. Available at: <http://dx.doi.org/10.5772/51460> [Accessed 10/10/2018]
4. Golenko-Ginzburg D., Ljubkin S., Swid N. (2014) Predictive Cost-Reliability Optimization Models. *Control Systems and Information Technology*, 3, 57, pp. 8-11.
5. Golenko-Ginzburg D. (2010) *Stokhasticheskie setevye modeli planirovaniya i upravleniya razrabotkami* [Stochastic network models for planning and managing development]. Voronezh: Nauchnaya kniga Publ.
6. Eroshkin S.Yu. et al. (2017) The paradigm of the integration of different types of management information systems in investment and construction company implementing the project approach. *Procedia Computer Science*, 103, pp. 605-608. doi: 10.1016/j.procs.2017.01.076
7. *Investitsii v osnovnoi kapital v Rossiiskoi Federatsii. Rosstat* [Investments in fixed assets in the Russian Federation. Rosstat]. Available at: <http://www.gks.ru/> [Accessed 10/10/2018]
8. Kiseleva I.A., Iskadzhyan S.O. (2017) Informatsionnye riski: metody otsenki i analiza [Information risks: methods of evaluation and analysis]. *ITportal*, 2 (14), p. 10.
9. Leonov P.Yu. (2013) Analiz riskov protsessa kapital'nogo stroitel'stva [Risk analysis of the capital construction process]. In: *Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya bukhgalterskogo ucheta, ekonomicheskogo analiza i audita: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Current State and Development Prospects of Accounting, Economic Analysis and Audit: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference]. Irkutsk.
10. Luk'yanova A.N., Shumaev V.A. (2013) Metodika upravleniya riskami investitsionnykh proektov stroitel'stva i ekspluatatsii atomnykh elektrostantsii [Risk management methodology of investment projects for construction and operation of nuclear power plants]. *Mekhanizatsiya stroitel'stva* [Mechanization of construction], 1 (823), pp. 55-57.
11. *Metodicheskie rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh proektov i ikh otboru dlya finansirovaniya. Utv. 31 marta 1994 g. № 7-12/47. 1994* [Guidelines for evaluating the effectiveness of investment projects and their selection for financing. Approved March 31, 1994 № 7-12 / 47. 1994].
12. Olawale Y.A. (2010) *Cost and Time Control Practice of Construction Projects in the UK: The Pursuit of effective management control*. University of the West of England.
13. Petrova O.I. (2008) Strakhovanie riskov zakazchika pri stroitel'stve ob'ekta [Insurance customer risks during the construction of the object]. *Imushchestvennye otnosheniya v Rossiiskoi Federatsii* [Property relations in the Russian Federation], 9, pp. 39-45.
14. Prikina L.V., Bezborodova O.A. (2013) Klassifikatsiya vidov riskov pri realizatsii investitsionnykh proektov stroitel'stva ob'ektov zhiloi nedvizhimosti [Classification of types of risks in the implementation of investment projects for the construction of residential real estate]. *Rossiiskii akademicheskii zhurnal* [Russian Academic Journal], 24, 2, pp. 54-56.
15. Selina V.P. (2010) Istochniki finansirovaniya i riski investitsionnykh proektov v stroitel'stve [Sources of financing and risks of investment projects in construction]. *Aktual'nye voprosy ekonomicheskikh nauk* [Actual problems of economic sciences], 11-3, pp. 60-64.
16. Serpell A. et al. (2014) Risk Management in Construction Projects: A Knowledge-based Approach. *Procedia*, 119, 19, pp. 653-662. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.073>
17. Szymański P. (2017) Risk management in construction projects. *Procedia Engineering*, 208, pp. 174-182. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.11.036>
18. Titarenko B., Titov S., Titarenko R. (2014) Risk management in innovation projects. *Applied Mechanics and Materials*, 638-640, pp. 2338-2341.
19. Voropaev V.I. et al. (2000) Structural classification of network models. *International Journal of Project Management*, 18, 5, pp. 361-368.
20. Wang T. et al. (2018) A meta-network-based risk evaluation and control method for industrialized building construction projects. *Journal of Cleaner Production*, 205, 20, pp. 552-564. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.127>