

УДК 332.1
JEL R58
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-2-86-94>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2023

Применение инструментов анализа рисков в управлении стоимостью инвестиционно-строительного проекта

Шемякина Т. Ю.*,

Смотрова А. С.,

Государственный университет
управления,
109542, Россия, г. Москва,
Рязанский проспект, д. 99

Аннотация

В статье проводится исследование возможностей повышения точности оценки стоимости инвестиционно-строительного проекта на основе различных инструментов анализа и оценки. Точных оценок можно достичь с помощью механизма моделирования оценки стоимости проекта на всех этапах жизненного цикла проекта. Рассматриваются этапы оценки стоимости инвестиционно-строительного проекта, включающие калькуляцию стоимости, т. е. определение затрат на отдельные работы в зависимости от расчета объемов работ и ценообразование — определение полной стоимости проекта с учетом себестоимости, прибыли и резервов на непредвиденные обстоятельства. В работе проведен сравнительный анализ методов оценки стоимости проекта: методы укрупненной оценки, аналоговый и метод параметрических оценок, детальной оценки затрат проекта, применение которых должно осуществляться итерационно. Отмечено, что инструменты управления рисками нужно рассматривать в комбинации с оценкой стоимости проекта из-за зависимости цели при выявлении и оценке рисков с максимальной производительностью и наименьшей стоимостью. В статье изучены различные подходы к оценке, в частности: оценка стоимости проекта на прединвестиционном этапе в виде грубой (приблизительной) величины стоимости; оценка стоимости проекта на этапе бизнес-планирования в виде предполагаемой величины обоснования стоимости; оценка стоимости проекта в процессе калькулирования затрат по видам работ — бюджетная оценка стоимости; оценка окончательной плановой стоимости проекта, включаемой в бюджет проекта, — точная оценка стоимости проекта.

В статье предложено применение различных инструментов и методов анализа риска на этапах жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта.

Ключевые слова: стоимость проекта; управление стоимостью проекта; неопределенность и риски; анализ и оценка рисков; инструменты анализа рисков.

Для цитирования: Шемякина Т. Ю., Смотрова А. С. Применение инструментов анализа рисков в управлении стоимостью инвестиционно-строительного проекта // Проблемы анализа риска. 2023. Т. 20. № 2. С. 86—94, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-2-86-94>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Use of Risk Analysis Tools in Investment Construction Project Cost Management

Tatyana Yu.
Shemyakina*,
Anastasia S. Smotrova,
State University of
Management,
Ryazanskiy pr., 99, Moscow,
109542, Russia

Abstract

The paper examines the possibilities of improving the accuracy of estimating the value of an investment and construction project based on various analysis and evaluation tools. Accurate estimates can be achieved using the Project Value Model at all stages of the project lifecycle. The stages of estimating the cost of an investment and construction project are considered, including costing, i.e. determining the costs of individual works depending on the calculation of the volume of work and pricing — determining the total cost of the project taking into account cost, profit and contingency provisions. The work carried out a comparative analysis of the methods of estimating the cost of the project: methods of high-level assessment, analog and method of parametric estimates, detailed assessment of the project costs, the use of which should be carried out iteratively. It is noted that risk management tools should be considered in combination with the project cost assessment due to the dependence of the goal in identifying and assessing risks with maximum performance and lowest cost. The article studied various approaches to assessment, in particular: estimating the cost of the project at the pre-investment stage in the form of a rough (approximate) value; estimate the project cost at the business planning stage as the estimated value of the cost justification Project Cost Estimation in the Process of Costing by Activity Type — Budget Cost Assessment Estimate the final planned project cost to be included in the project budget — accurately estimate the project cost. The article proposes the use of various tools and methods of risk analysis at the stages of the life cycle of an investment and construction project.

Keywords: project cost; project cost management; uncertainty and risks; risk analysis and assessment; risk analysis tools.

For citation: Shemyakina T.Yu., Smotrova A.S. Use of risk analysis tools in investment construction project cost management // Issues of Risk Analysis. 2023;20(2):86-94, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-2-86-94>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Анализ методов оценки стоимости инвестиционно-строительного проекта

2. Инструменты анализа рисков управления стоимостью инвестиционно-строительного проекта

Заключение

Литература

Введение

В период динамично развивающихся информационных технологий, постоянно увеличивающегося числа высокозатратных инвестиционных проектов очевидна необходимость выявления в проактивном режиме риск-факторов, вызывающих возможные убытки или выгоды реализации проектов. В случае идентификации определенных рисков инвестиционного проекта необходимо разрабатывать различные сценарии развития рисков событий на основе причинно-следственных связей между событиями и их последствиями с оценкой вероятности возникновения последствий.

Анализ инвестиционной деятельности последних лет показывает зависимость результативности проектов от грамотно выстроенного управления рисками проекта. Как следствие надлежащего анализа риск-факторов, около четверти проектов приостанавливаются или завершаются с убытками, примерно половина заканчивается со значительным превышением затрат не в плановые сроки и только четверть выполняется в соответствии с графиком и сметой.

Реальная оценка проекта может быть еще более негативной, так как в некоторых случаях, кроме превышения сроков и стоимости, может быть потеря конкурентная позиция организации, реализующей проект.

Одной из основных причин неудач инвестиционно-строительных проектов можно назвать не учитываемый в должной мере фактор неопределенности при финансовом моделировании проекта. Это проявляется с первоначальных стадий реализации проекта: например, отсутствие некоторых задач в графике проекта, проведение сугубо субъективной качественной оценки выявленных риск-факторов, отсутствие единой методологии оценки стоимости.

Следует отметить, что проявление указанных причин в основном связано с неточностью оценки стоимости проекта, поэтому для повышения точности оценки необходимы инструменты анализа и оценки, которые позволяли бы получать корректные оценки. Таких точных оценок можно достичь с помощью механизма моделирования оценки стоимости проекта. Таким образом, моделирование стоимости проекта и оценка рисков на всех эта-

пах проекта важны, так как в противном случае не представляется возможным грамотно управлять проектом.

Стоимость представляет собой ценность какого-либо вида деятельности или актива. На сегодняшний день существует большое количество разнообразных программ по оценке стоимости, поэтому возникает вопрос, какие из них применимы и какие риски возникают при моделировании стоимости проекта.

В процессе оценки стоимости инвестиционно-строительного проекта выделяются следующие этапы [5].

1. Калькуляция стоимости (определение затрат на отдельные работы в зависимости от расчета объемов работ и информации, представленной в документах, описывающих содержание проекта).

2. Ценообразование (определение полной стоимости проекта с учетом себестоимости, прибыли и резервов на непредвиденные обстоятельства).

Оценка стоимости может быть концептуальная и детерминистическая.

С точки зрения концепции оценка стоимости проекта предусматривает моделирование, основанное на предположениях или статистических соотношениях между затратами и техническими и иными параметрами проекта. Концептуальные методы позволяют выполнить оценку быстро и с минимальными трудозатратами, однако при этом точность оценки невысока, это и является причиной возникновения рисков при моделировании стоимости проекта.

В настоящее время тема моделирования стоимости проекта является хорошо проработанной и существует большое количество исследований. Но несмотря на существенное изучение данной тематики, анализ и оценки рисков мало затронуты, поэтому данное исследование является актуальным на сегодняшний день.

Целью научного исследования является изучение инструментов анализа рисков моделирования и их влияния на стоимость проекта. С этой целью рассматриваются факторы неопределенности и определяется их значимость, в итоге возможна корректировка стоимостных параметров проекта по результатам анализа его рисков.

1. Анализ методов оценки стоимости инвестиционного проекта

Система управления стоимостью инвестиционно-строительного проекта представляет собой процесс обоснования оптимизации ресурсов, используемых при выполнении проекта, с целью создания стратегического актива в составе портфеля проектов соответствующих организаций (организации-застройщика, девелоперской организации).

В процессе моделирования стоимости проекта выявляются и устраняются нежелательные затраты и одновременно оценивается возможность качественного выполнения строительных работ при переходе на использование других материалов. Цель этого процесса заключается в повышении ценности готовой строительной продукции, ее эксплуатационных свойств при наименьших возможных затратах на производство работ.

В процессе строительства на стоимость проекта влияют наличие материалов, заложенных в смету строительства, применяемые методы организации строительства, транспортная логистика, ограничения на площадке, организация планирования производства работ. Перечисленное можно назвать факторами увеличения итоговой стоимости проекта, поэтому необходимо рассматривать преимущества, достигаемые в результате сокращения затрат всего жизненного цикла строительного объекта.

Поэтому проведение оптимизационной оценки стоимости проекта с момента его начала позволяет достичь максимальных выгод для застройщика, поскольку подрядчик может предложить корректировки, которые будут учтены, если изменения не повлияют на увеличение сроков завершения проекта и дополнительные расходы не превысят предложенную экономию.

Существуют различные методы расчета стоимостных оценок инвестиционно-строительного проекта, большинство которых базируется на значительном количестве параметров, и оценка стоимости выполняется на основе многопараметрической модели, в которой в зависимости от степени значимости каждому параметру приписывается определенный весовой коэффициент [3].

Следует отметить, что на различных этапах выполнения инвестиционно-строительного проекта применяются различные методы.

На начальном этапе инвестиционно-строительного проекта применяются методы укрупненной оценки, например, метод "top to bottom". Известно, что укрупненные оценки обладают простотой применения, поскольку не требуют скрупулезного сбора и обработки информации, это относится и к данному методу оценки. Но в качестве недостатка можно назвать неточный расчет стоимости проекта, поскольку оценка проводится обобщенно по одному показателю.

Наравне с методом "top to bottom" применяются аналоговый метод и метод параметрических оценок. При аналоговой оценке для определения стоимости оцениваемого проекта в качестве исходных данных применяется информация о схожих проектах, которые выполнялись в предыдущий период. Именно это является основным недостатком метода, поскольку неточность результатов возникает вследствие невозможности рассмотреть «зеркальный» аналог. Метод параметрических оценок заключается в выявлении основополагающего параметра проекта, влияющего на изменение стоимости всего проекта, с последующей разработкой математической модели оценки. На основе моделей проектов проводится сравнительный расчет, и при условии идентичности затрат на эти проекты определяются стоимостные параметры [2].

Следует отметить, что стоимостная оценка проекта может носить итерационный характер, поэтому на завершающем этапе ее проведения создается возможность детальной оценки затрат на проект, на основе которой рассчитывается общая стоимость проекта. В расчете итоговой оценки важно учитывать формирование промежуточных стоимостей этапов проекта, для учета всех затрат на которые может применяться метод декомпозиции работ этапа проекта. Применение данного метода повышает точность расчетов при условии необходимой детализации затрат на всех уровнях; с другой стороны, за точность получаемых результатов стоимости проекта приходится платить высокими затратами времени и денежных средств.

При выполнении инвестиционно-строительного проекта процесс моделирования стоимости проекта и процесс управления рисками тесно связаны между собой на всех этапах проекта благодаря возрастанию ценности проекта, соблюдению сроков его вы-

полнения и снижению общей стоимости. При этом процесс определения стоимости включает устранение неопределенности целей проекта и обеспечение его завершения с оптимальным соотношением цены и качества.

В современной экономической литературе одно из определений риска связано с вероятностью возникновения убытков или недополучения доходов по сравнению с ожидаемыми. Поэтому основной целью управления рисками проекта также является устранение неопределенностей самого проекта и его результатов, чтобы обеспечить достижение результатов в рамках установленных ограничений по времени, стоимости и качеству [1].

В процессе выполнения инвестиционно-строительного проекта инструменты управления рисками не могут быть главной целью всех сторон, участвующих в реализации проекта, поскольку иногда сами инструменты приводят к негативным результатам и снижают результативность управления проектом. Следовательно, инструменты управления рисками нужно рассматривать в комбинации с оценкой стоимости проекта из-за зависимости цели при выявлении и оценке рисков от максимальной производительности и наименьшей стоимости.

2. Инструменты анализа рисков управления стоимостью инвестиционно-строительного проекта

Причиной появления рисков является неопределенность, которая в той или иной степени присуща всем без исключения проектам. Чем уникальнее и масштабнее проект, тем выше число рисков, которые могут оказать существенное влияние на его реализацию.

С точки зрения подхода к управлению рисками можно разделить на два вида.

Известные риски — это риски, которые могут быть выявлены и проанализированы. Для них можно спланировать конкретные мероприятия по реагированию. Большинство таких рисков лежат на поверхности и являются следствием принятых допущений, ограничений, требований, специфики условий реализации и прочее.

Неизвестные риски — это риски, которые сложно предусмотреть, а управление ими может осу-

ществляться только за счет формирования дополнительных запасов и резервов.

Также риски проектов можно разделить на неопределенности и события. Первые характерны для большинства показателей проекта, поэтому нужно задавать не точные значения, а диапазоны показателей. А потенциальные события риска следует определять, ранжировать, отбирать наиболее важные, разработать стратегии реагирования на них и определить, как же будет происходить разработка проекта, если событие произойдет.

При моделировании стоимости проекта всегда присутствует вероятность возникновения рисков. Например, таких как:

- риски неправильных допущений (соответствие денежных потоков и ставки дисконтирования, анализ прогнозных и исторических данных);
- риски некорректных расчетов (проверка аккуратности формул и логики расчетов).

Целями оценки рисков моделирования стоимости проекта являются:

- выявление реалистичных и возможных директивных показателей проекта;
- определение резервов на риски, которые нужно создать для точного достижения поставленных целей проекта.

Существует большое количество методов моделирования рисков проекта. Одним из них можно назвать метод Монте-Карло, при котором разработка проекта много раз моделируется с помощью различных параметров, выбираемых случайным образом в соответствии с ожидаемыми вероятностями их значений.

Другой метод — метод сценариев, при котором пользователь продумывает несколько сценариев реализации проекта (пессимистический, наиболее вероятностный и оптимистический), и на основании этих сценариев прогнозируется распределение вероятностей показателей проекта.

Рассматривая процесс управления инвестиционно-строительным проектом, следует отметить, что цель проекта достигается при условии управления рисками проекта на всех этапах его жизненного цикла, который включает этапы в соответствии с ГОСТ Р ИСО 31000 2019:

- оценка риска;
- идентификация риска;

- анализ риска;
- сравнительная оценка риска;
- обработка риска;
- документирование и отчетность;
- мониторинг.

Оценка риска включает идентификацию, анализ риска и сравнительную оценку. Эти процессы неразрывно связаны между собой, не всегда получается разделить их на отдельные части. При оценке риска проводится анализ риска, выявляются причины возникших рисков и возможные последствия. В процессе выявления рисков определяются все риски, присущие разрабатываемому проекту. Это качественная оценка рисков проекта.

Сравнительная оценка риска проводится для определения соответствия результатов анализа ключевым индикаторам риска (КИР), которые для каждого выявленного и занесенного в реестр риска устанавливаются до процесса оценки. Критерии применяются для оценки значимости риска и принятия последующих решений. Риск обрабатывается в несколько итераций на основе выбранного варианта обработки.

Процесс управления проектом не может быть точным и надежным без оценки рисков при моделировании стоимости проекта. При оценке рисков необходимо учитывать следующее:

- идентифицированные события рисков;
- неопределенность исходной информации;
- имеющиеся ограничения по проекту;
- воздействия, которые оказывают люди при появлении угроз для достижения целей проекта.

Остановимся подробнее на процессе анализа риска. Как было отмечено выше, это процесс оценки предполагаемых рисков, упорядочивания их по степени важности на основе качественных (позволяющих выявить вероятность риска и ранжировать сопутствующие последствия) и количественных (позволяющих определить изменения вероятности и последствий выявленных рисков) методов. Выбор метода анализа зависит от ряда причин: типа и крупности строительного проекта, доступности данных, финансовой значимости и целей получения результатов. Далее риски ранжируются для установления приоритета управления рисками на основе стоимости и вероятности их возникновения.

Управление стоимостью осуществляется в ходе инвестиционно-строительного проекта в следующих бизнес-процессах [4]:

- оценка стоимости проекта;
- разработка бюджета проекта;
- контроль выполнения бюджета проекта.

Классифицировать затраты проекта можно по трем укрупненным группам:

- затраты, связанные с обязательными платежами (возникающие при заключении договоров, контрактов);
- затраты, связанные с бюджетированием проекта (график расхода сметной стоимости работ проекта);
- итоговые фактические затраты по завершении этапов или проекта в целом (отчет о фактических затратах проекта).

На стадии оценки стоимости проекта могут применяться различные подходы к оценке рисков, в частности:

- оценка стоимости проекта на прединвестиционном этапе в виде грубой (приблизительной) величины стоимости;
- оценка стоимости проекта на этапе бизнес-планирования в виде предполагаемой величины обоснования стоимости;
- оценка стоимости проекта в процессе калькулирования затрат по видам работ — бюджетная оценка стоимости;
- оценка окончательной плановой стоимости проекта, включаемой в бюджет проекта, — точная оценка стоимости проекта.

При анализе возникающих рисков на различных стадиях оценки стоимости учитываются погрешности оценок. При грубой оценке погрешность может находиться в пределах от +100 до –50%. И даже точный расчет стоимости не исключает погрешности, которая может быть в пределах от +10 до –5%.

Применение различных инструментов и методов анализа риска на этапах жизненного цикла проекта отражено в таблице.

Рассмотрим некоторые из инструментов анализа рисков.

Инструмент анализа рисков с помощью деревьев событий (ETA) является одним из наиболее используемых в системе анализа рисков. Данный подход — это индуктивный анализ отказов, кото-

Таблица. Инструменты и методы анализа риска на этапах жизненного цикла проекта

Table. Risk analysis tools and methods during the project lifecycle

Этапы жизненного цикла проекта	Затраты на проект	Управление стоимостью проекта	Содержание этапа управления стоимостью	Назначение оценки стоимости	Допустимая погрешность, %	Инструменты и методы анализа рисков			
Преинвестиционный этап	Обязательства Бюджетные	Оценка стоимости проекта	Определение состава работ проекта	Оценка жизнеспособности проекта	25—40	Декомпозиция работ проекта Анализ дерева решений Анализ дерева отказов (FTA) НАССР			
Разработка бизнес-плана	Обязательства Бюджетные	Оценка стоимости проекта	Оценка трудозатрат работ проекта	Анализ плановых затрат по отношению к имеющимся ограничениям: бюджетным, кредитным и иным	15—25	Нормативы, экспертные оценки, оценки по аналогам Анализ чувствительности Анализ моделирования			
Разработка проектно-сметной документации (этап проектирования)	Обязательства Бюджетные	Оценка стоимости проекта	Оценка необходимых ресурсов для выполнения работ проекта	Анализ проекта и подготовка плана финансирования проекта	10—15	Нормативы, экспертные оценки, анализ назначения ресурсов Диаграмма причин и следствий Контрольные списки			
			Оценка стоимости работ проекта (с учетом стоимости ресурсов)				Формирование ценообразования — основы для расчета и управления стоимостью проекта	5—6	Нормативы, параметрическая оценка, экспертная оценка, оценка по аналогам Вероятностный анализ
			Разработка смет						
Этап возведения объекта	Обязательства Бюджетные Фактические	Разработка бюджета проекта; контроль выполнения бюджета проекта	Расчет и оптимизация бюджета	Управление стоимостью проекта	5—6	Методы формирования бюджета проекта Анализ видов, последствий и критичности отказов (FMECA)			
			Фиксация базового (исходного) бюджета						
Этап эксплуатации объекта	Бюджетные Фактические	Контроль выполнения бюджета	Оптимизация бюджета	Управление стоимостью	5—6	Методы формирования бюджета проекта Анализ видов, последствий и критичности отказов (FMECA)			

рый выполняется, чтобы определить последствия единичного отказа для риска или надежности всей системы в отличие от FTA — дедуктивного метода дерева отказов.

Дерево событий — это визуальная репрезентация последствий единичного отказа, а также его

влияния на другие события и систему в целом. Дерево отказов — это графический способ презентации логической структуры с отображением нежелательных событий («отказов») и их причин. Анализ деревьев отказов предоставляет возможность сосредоточиться на важном событии, таком как критиче-

ская угроза безопасности, и работать над тем, чтобы уменьшить его вероятность и последствия.

В практике применяется также инструмент анализа рисков — анализ видов, последствий и критичности отказов (FMECA); это логичное продолжение анализа надежности. Сейчас FMECA — полностью интегрированный модуль. Модуль FMECA позволяет просмотреть и дерево событий, и последовательность видов отказов => последствий на вышестоящем уровне => конечных последствий для каждого элемента.

Для анализа опасностей и критических контрольных точек проекта применяется инструмент НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points). Это инструмент, который по результатам анализа позволяет сосредоточить контроль на критических контрольных точках (ККТ). Применение НАССР включает несколько этапов.

1. Анализ опасных факторов — составляется перечень всех опасных факторов. Идентификация рисков включает анализ используемого сырья и материалов в процессе выполнения инвестиционно-строительного проекта и выявление рисков, которые ожидаются на каждом этапе технологического процесса строительства. При оценке опасных факторов учитывается вероятность возникновения опасных факторов и тяжесть последствий.

2. Определение критических контрольных точек (ККТ) — этап, на котором могут применяться меры контроля и который важен для предупреждения или устранения опасного фактора.

3. Установление критических пределов для каждой выявленной ККТ. Критические пределы необходимы для понимания того, находится ли ККТ под контролем. Для всех ККТ критические пределы могут устанавливаться по одному или нескольким параметрам.

4. Организация процесса мониторинга — проведение плановой последовательности наблюдений или измерений контрольных параметров, имеющих целью оценить, находится ли данная ККТ под контролем.

Заключение

Настоящее исследование показало, что оптимизация стоимости инвестиционно-строительного проекта может использоваться в качестве эффек-

тивного инструмента на всех этапах жизненного цикла объекта — проектирование, строительство, эксплуатация. Прежде всего это структурированный подход к определению стоимости в процессе выполнения проекта на основе общего понимания целей проекта и способов их достижения на стратегическом уровне.

На основании результатов исследования можно сделать вывод, что достижение целей проекта с наименьшими затратами и обеспечение эффективности инвестиций в строительные проекты возможно за счет использования инструментов анализа рисков проекта на разных этапах оптимизации стоимости.

Целью процесса управления рисками является не полное устранение всех проектных рисков, а создание организованной модели, которая позволит более эффективно управлять проектными рисками и наиболее важными ключевыми рисками. Целью исследования управления стоимостью проекта является выявление функций, выполнение которых возможно с наименьшей стоимостью на протяжении жизненного цикла проекта. Этого можно достичь за счет использования новых материалов, упрощения процесса строительства, инновационных методов строительства, снижения стоимости и времени строительства, повышения качества и безопасности строительства и сведения к минимуму воздействия на окружающую среду.

Преимущества анализа/оценки риска основываются на обсуждении заинтересованными сторонами проекта предложений по управлению риском, что позволяет рассмотреть больше сценариев и решить проблему.

Операционная эффективность проекта может быть достигнута после смягчения воздействия негативных проектных рисков. Мероприятия по управлению рисками эффективны для избежания, снижения воздействия всех проектных рисков, поскольку достигается экономия времени и средств на протяжении всего жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта, предотвращаются потери и выполняется график работ по проекту.

В управлении инвестиционно-строительными проектами моделирование стоимости и управление рисками должны осуществляться в рамках единых бизнес-процессов с начала и до завершения проек-

та, поскольку в обоих случаях оценивается неопределенность, связанная с проектами. При этом в процессе моделирования стоимости проекта устраняются неопределенности для того, чтобы проект был выполнен с оптимальным соотношением цены и качества; управление проектными рисками нацелено на устранение неопределенности в проекте и его результатах для обеспечения выполнения работ в установленные сроки. Комбинируя данные бизнес-процессы на ключевых этапах инвестиционно-строительного проекта, участники проекта могут достичь целей проекта с наименьшими затратами, сократить избыточную рабочую нагрузку и сосредоточиться на поиске направлений повышения эффективности выполнения проекта и снижения рисков.

Литература [References]

1. Бовсуновская М.П., Сайдакова Д.Д. Стоимостной контроллинг как инструмент снижения рисков инвестиционно-строительного проекта // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 11—3. С. 420—424, <https://doi.org/10.17513/vaael.1443>. [Bovsunovskaya M. P., Saidakova D. D. Cost controlling as a tool for reducing the risks of an investment and construction project // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2020;(11-3):420-424, (In Russ.), DOI: 10.17513/vaael.1443]
2. Мухаррамова Э.Р. Стоимостной инжиниринг в строительстве // Российское предпринимательство. 2016. Т. 17. № 10. С. 1179—1196, <https://doi.org/10.18334/rp.17.10.35283> [Mukharramova E. R. Cost engineering in construction // Russian Journal of Entrepreneurship. 2016;17(10):1179-1196, (In Russ.), <https://doi.org/10.18334/rp.17.10.35283>]
3. Рахматуллина Е. С., Майорова Д. С. Применение стоимостного инжиниринга в строительных проектах (на примере «Куба управления» стоимостного инжиниринга) // Иннов: электронный научный журнал. 2018. № 3 (36). С. 19 [Rakhmatullina E. S., Mayorova D. S.

- Application of cost engineering in construction projects ((for example, "Managenet Cube" cost engineering) // Innov: electronic scientific journal. 2018;(3):19, (In Russ.)]
4. Сарченко В. И., Хиревич С. А. (2023). Стоимостное моделирование комплексного развития городских территорий. Недвижимость: экономика, управление, (4), 50—54. [Sarchenko V. I., & Khirevich S. A. (2023). Cost modeling of integrated urban development. Real Estate: Economics, Management, (4), 50—54, (In Russ.), <https://doi.org/10.22337/2073-8412-2022-4-50-54>]
 5. Тарханова Н. А., Норкина Т. П. Теоретические аспекты управления стоимостью и эффективностью инвестиционно-строительных проектов // Экономика строительства и городского хозяйства 2019. Т. 15. № 4. С. 249—257. [Tarkhanova N. A., Norkina T. P. Theoretical aspects of management of cost and efficiency of investment-build projects // Economics of Civil Engineering and Municipal Economy. 2019;15(4):249-257, (In Russ.)]

Сведения об авторах

Шемякина Татьяна Юрьевна: кандидат экономических наук, профессор, заместитель заведующего кафедрой экономики и управления в строительстве, Государственный университет управления

Количество публикаций: более 60 научных работ

Область научных интересов: риск-менеджмент, инновационные технологии в строительстве, информационное моделирование зданий

Scopus Author ID: 57219558197

ORCID: 0000-0002-0136-8021

Контактная информация:

Адрес: 109542, Россия, г. Москва, Рязанский пр-т, д. 99
ty_shemyakina@guu.ru

Смотрова Анастасия Сергеевна: магистрант кафедры экономики и управления в строительстве, Государственный университет управления

Контактная информация:

Адрес: 109542, Россия, г. Москва, Рязанский пр-т, д. 99
anastasia_smotrova@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 15.03.2023

Одобрена после рецензирования: 20.03.2023

Принята к публикации: 01.04.2023

Дата публикации: 28.04.2023

The article was submitted: 15.03.2023

Approved after reviewing: 20.03.2023

Accepted for publication: 01.04.2023

Date of publication: 28.04.2023