

Научная статья
УДК 005.3+ 625.7/.8.05

Управление рисками при реализации крупных строительных проектов

Илья Валериевич Мороз¹, Александр Васильевич Шаврин²

^{1,2}Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),
Москва, Россия

¹ilya_moroz_90@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0005-7354-1267>

²a.shavrin@madi.ru

Аннотация. Предметом настоящей статьи является управление рисками применительно к крупным строительным проектам, имеющим развитую структуру участников проекта, большую капиталоемкость и значительную долю неопределенности.

На основании анализа международных и российских стандартов, методологий и концепций в части управления рисками и принимая во внимание особенности управления проектами в области строительства на территории РФ, разработаны и предложены к применению организационная схема процессов управления рисками, шкала оценки влияния риска и матрица выбора стратегий реагирования на риски формата 3×3. Даны рекомендации по выбору стратегий управления для каждого уровня риска, а также предложены практические рекомендации по организационному обеспечению системы управления рисками.

Перспективным направлением дальнейших исследований, с точки зрения практической пользы для отрасли, может служить формирование классификации наиболее распространенных рисков для строительных проектов.

Ключевые слова: управление проектами, управление рисками, строительные проекты, оценка влияния риска, матрица выбора стратегий реагирования на риски, реестр рисков строительного проекта, ISO 31000, PMBOK, PRINCE2.

Для цитирования: Мороз И.В., Шаврин А.В. Управление рисками при реализации крупных строительных проектов // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. 2025. № 3 (45).

Original article

Risk management in the implementation of large construction projects

Ilya V. Moroz¹, Alexander V. Shavrin²

^{1,2}Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Moscow, Russia

¹ilya_moroz_90@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0005-7354-1267>

²a.shavrin@madi.ru

Abstract. The subject of this article is risk management in relation to large construction projects that have a well-developed project team, a high capital intensity, and a significant amount of uncertainty.

The article analyzes international and Russian standards, methodologies, and concepts related to risk management. Taking into account the specific features of project management in the construction industry in the Russian Federation, the article proposes an organizational framework for risk management processes, a risk impact assessment scale, and a 3×3 risk response strategy matrix. Practical recommendations are given on the choice of management strategies for each risk level, and practical recommendations are also given on the organizational support of the risk management system.

A promising area for further research in terms of practical benefits for the industry may be the formation of a classification of the most common risks for construction projects.

Keywords: project management, risk management, construction projects, risk impact assessment, risk response strategy selection matrices, construction project risk register, ISO 31000, PMBOK, PRINCE2.

For citation: Moroz I.V., Shavrin A.V. Risk management in the implementation of large construction projects. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*. 2025. № 3 (45).

Введение

Современные строительные проекты представляют собой сложные многоуровневые системы, характеризующиеся высокой капиталоемкостью, продолжительными сроками реализации и множественными источниками неопределенности.

Актуальность исследования обусловлена растущими масштабами строительства, что требует эффективной системы управления рисками для обеспечения эффективного использования ресурсов.

Целью данного исследования является разработка инструментов управления рисками для крупных строительных проектов на основе международных и отечественных стандартов управления проектами. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: систематизация теоретических подходов к управлению рисками; разработка блок-схемы по организации процессов управления рисками строительного проекта; разработка рекомендаций по внедрению риск-менеджмента; разработка

шкалы оценки влияния риска на ключевые показатели строительного проекта; создание матрицы выбора стратегий реагирования на риски.

Научная новизна исследования заключается в интеграции международных стандартов с отечественными нормативными требованиями в части организации процессов управления рисками, а также в разработке инструментов управления рисками с учетом требований строительной отрасли.

Материалы и методы

Исследование базируется на использовании следующих теоретических методов: анализ литературы, обобщение, абстрагирование, сравнительный анализ, классификация, синтез, индукция и дедукция.

С целью исследования был проведен систематический обзор научной литературы по базам данных eLibrary.ru и cyberleninka.ru за период 2018-2025 гг. Поисковые запросы включали в себя термины: "construction risk management", "infrastructure project risks" и их русскоязычные эквиваленты. Всего было проанализировано 87 публикаций, из которых 25 соответствовали критериям релевантности.

Результаты и обсуждения

Управление рисками является одной из важнейших областей управления строительными проектами. Вопросы управления рисками рассмотрены в таких стандартах и методологиях управления проектами как PMI PMBOK, PRINCE 2, ISO 31000:2018 и др.

Понятие риска представлено во многих источниках, включая стандарты, методологии и концепции в области управления проектами и риск-менеджмента. Некоторые варианты толкования понятия «риск» представлены в таблице 1.

Риски проекта непосредственно влияют на ограничения строительного проекта, которые можно представить в виде треугольника по следующим руководящим ограничениям: стоимость, время, качество и содержание.

Таблица 1

Определения понятия «риск»

№ п.п.	Стандарты, методологии, концепции	Содержание определения
1	ГОСТ Р 51897-2021 (ISO Guide 73:2009) [4]	Комбинация вероятности события и его последствий
2	ГОСТ Р ИСО 31000-2019 (ISO 31000:2018) [2]	Следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей Примечание 1 – Под следствием влияния неопределенности необходимо понимать отклонение от ожидаемого результата или события (позитивное и/или негативное). Примечание 2 – Цели могут быть различными по содержанию (в области экономики, здоровья, экологии и т. п.) и назначению (стратегические, общеорганизационные, относящиеся к разработке проекта, конкретной продукции и процессу). Примечание 3 – Риск часто характеризуют путем описания возможного события и его последствий или их сочетания. Примечание 4 – Риск часто представляют в виде последствий возможного события (включая изменения обстоятельств) и соответствующей вероятности
3	PMBOK: 6th Ed. [6]	Неопределенное событие или условие, наступление которого отрицательно или положительно сказывается на целях проекта
4	ГОСТ Р 54869-2011 [5]	Вероятное для проекта событие, наступление которого может как отрицательно, так и положительно отразиться на результатах проекта
5	PRINCE2: 7th Ed. [7]	Неопределенное событие или набор событий, которые, в случае наступления, способны оказать влияние на процесс достижения целей
6	COSO ERM [8]	Вероятность возникновения событий, которые могут оказать влияние на достижение стратегических и бизнес-целей

Проектный треугольник и его изменения под влиянием рисков показаны на рисунке 1. Также на рисунке представлены различные представления

проектного треугольника, в зависимости от текущего состояния ограничений. Можно видеть, что все ограничения проекта взаимосвязаны и их изменения влияют друг на друга. В свою очередь, риски, в случае их реализации, могут оказывать свое воздействие на каждое из ограничений.

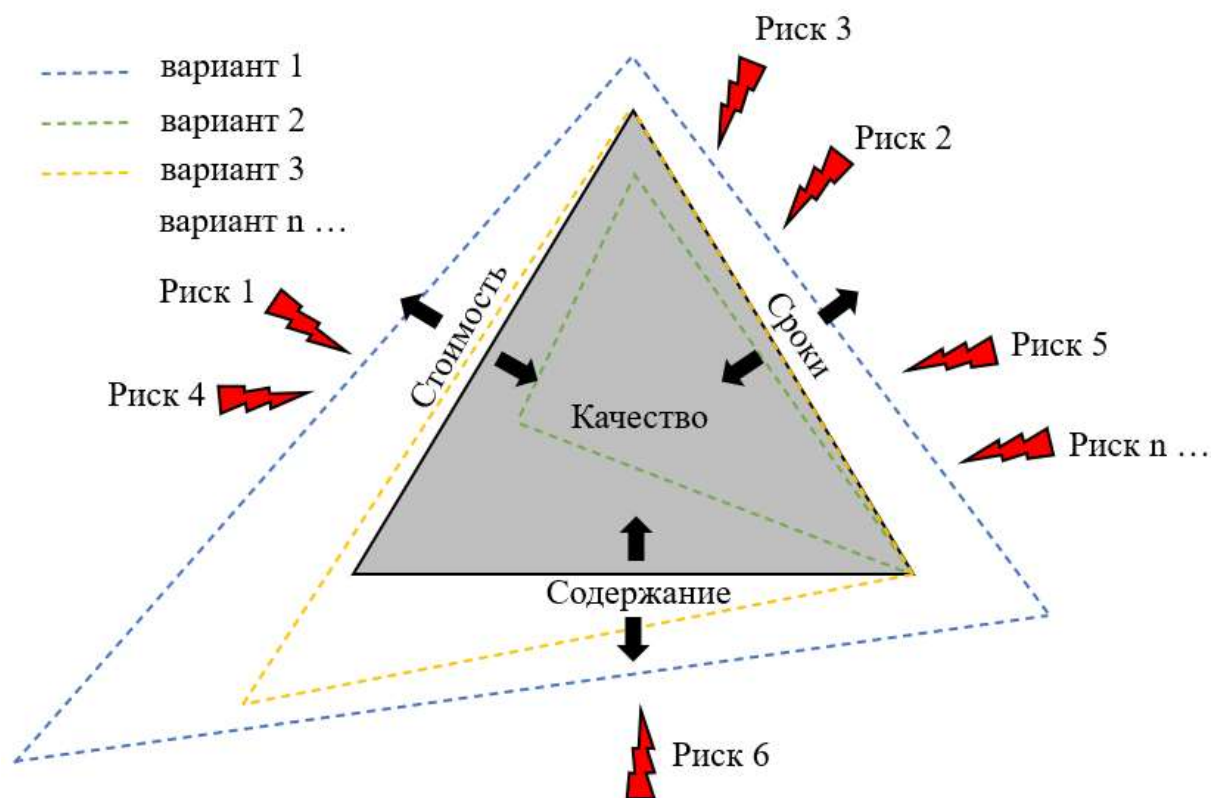


Рис. 1. Проектный треугольник

Рассматривая имеющиеся стандарты, методологии и концепции в части управления рисками, процессы риск-менеджмента (для отдельно взятого строительного проекта) можно представить в виде блок-схемы (рис. 2).

Управление рисками в соответствии с указанной схемой способно обеспечить снижение степени неизвестности и неопределенности в проекте, а также оптимизировать процессы и повысить общую эффективность работы за счет уменьшения издержек.



Рис. 2. Блок-схема процессов управления рисками строительного проекта

Процессы управления рисками направлены на изменение степени риска по средствам применения соответствующих инструментов, методов, практик. Мероприятия по управлению рисками должны быть экономически целесообразны с точки зрения получаемого эффекта. Для этого необходимо определить расходы на данные мероприятия, а также рассчитать величину вероятного ущерба в случае отсутствия мероприятий.

Для достижения наибольших результатов в управлении рисками, риск-менеджмент необходимо интегрировать в культуру и процессы компании, с созданием системы мотивации и поощрения за достигнутые результаты.

Как правило, на ранних стадиях проекта имеются наибольшие возможности управления рисками. Ущерб от рисков на ранних стадиях реализации инвестиционно-строительного проекта (предпроектная подготовка, проектирование, подготовительные работы) относительно небольшой. В то же время стоимость управления рисками и ущерб от реализованных рисков кратно возрастает на поздних стадиях проекта (ближе к завершению проекта).

На этапе идентификации определяются все возможные риски, способные оказать влияние на цели и ключевые показатели проекта. По

результатам процесса идентификации формируется перечень наименований рисков. Все риски должны быть значимыми, а формулировки описания рисков конкретными и измеримыми (количественно и (или) качественно). В свою очередь, меры по реагированию на риски должны быть достижимыми и ограниченными по времени. Таким образом, мы организуем работу с рисками по методу SMART.

Величина риска рассчитывается по формуле:

$$R = P \times I$$

где R – величина риска; P – вероятность возникновения; I – степень влияния риска.

Вероятность возникновения оценивается на основании экспертных оценок, например: 0,3 – низкая; 0,6 – высокая; 0,9 – очень высокая.

На рисунке 3 представлена шкала оценки степени влияния риска на строительный проект по четырем целям проекта: стоимости, срокам, содержанию и качеству.

Риски, связанные с изменением качества и содержания работ проекта, в соответствии с указанной шкалой, рассматриваются только как негативные, по следующим причинам:

1. Качество выпускаемой продукции должно соответствовать требованиям законодательства. В свою очередь, выполнение работ с качеством выше требуемого неминуемо ведет к увеличению сроков реализации проекта и (или) к повышению стоимости работ.

2. Содержание работ также должно соответствовать требованиям законодательства. При этом все изменения содержания проекта в ходе его реализации ведут к потерям времени и (или) денег на проектирование, согласование изменений, организацию строительства и пр.

Категории рисков в зависимости от уровня негативного риска:

- 1) $R \leq 0,12$ – низкий риск;
- 2) $0,12 < R < 0,24$ – умеренный риск;
- 3) $R \geq 0,24$ – высокий риск.

Объект	Влияние					
	Негативный риск			Позитивный риск		
	Низкое ($K_n=0,2$)	Умеренное ($K_n=0,4$)	Высокое ($K_n=0,8$)	Низкое ($K_p=0,1$)	Умеренное ($K_p=0,3$)	Высокое ($K_p=0,7$)
Стоимость	Увеличение <1%	Увеличение 1-5%	Увеличение >5%	Уменьшение <5%	Уменьшение 5-10%	Уменьшение >10%
Сроки	-	Увеличение <1%	Увеличение >1%	Уменьшение <1%	Уменьшение 1-3%	Уменьшение >3%
Содержание	Незначительные изменения	Значительные изменения *	Значительные изменения **	-	-	-
Качество	Не соответствует рекомендованным требованиям	Не соответствует проектным значениям	Не соответствует обязательным требованиям	-	-	-

Примечание:

- влияние рисков возрастает по мере движения по жизненному циклу проекта от начала к завершению.

* - изменения не затрагивают несущие конструкции и не влекут изменение класса, категории, показателей функционирования

** - изменения затрагивают несущие конструкции и (или) влекут изменение класса, категории, показателей функционирования

Рис. 3. Шкала оценки степени влияния риска на строительный проект

Категории рисков в зависимости от уровня позитивного риска:

- 1) $R < 0,09$ – низкий риск;
- 2) $0,09 \leq R \leq 0,21$ – умеренный риск;
- 3) $R > 0,21$ – высокий риск.

Требуется учитывать, что все риски способны с течением времени мигрировать из одной категории в другую. Такие изменения рисков отслеживаются в ходе процесса мониторинга рисков.

На этапе количественного анализа рисков список индивидуальных рисков проекта приводится в порядке приоритета. Приоритет рисков определяется преимущественно исходя из установленного уровня риска.

Также производится оценка совокупного риска и тенденций к образованию новых рисков или исчезновению существующих рисков.

Исходя из уровня риска, а также величины влияния и вероятности его возникновения, определяется стратегия реагирования, на основании которой разрабатываются рекомендуемые меры реагирования на риски. Данная зависимость показана на рисунке 4.

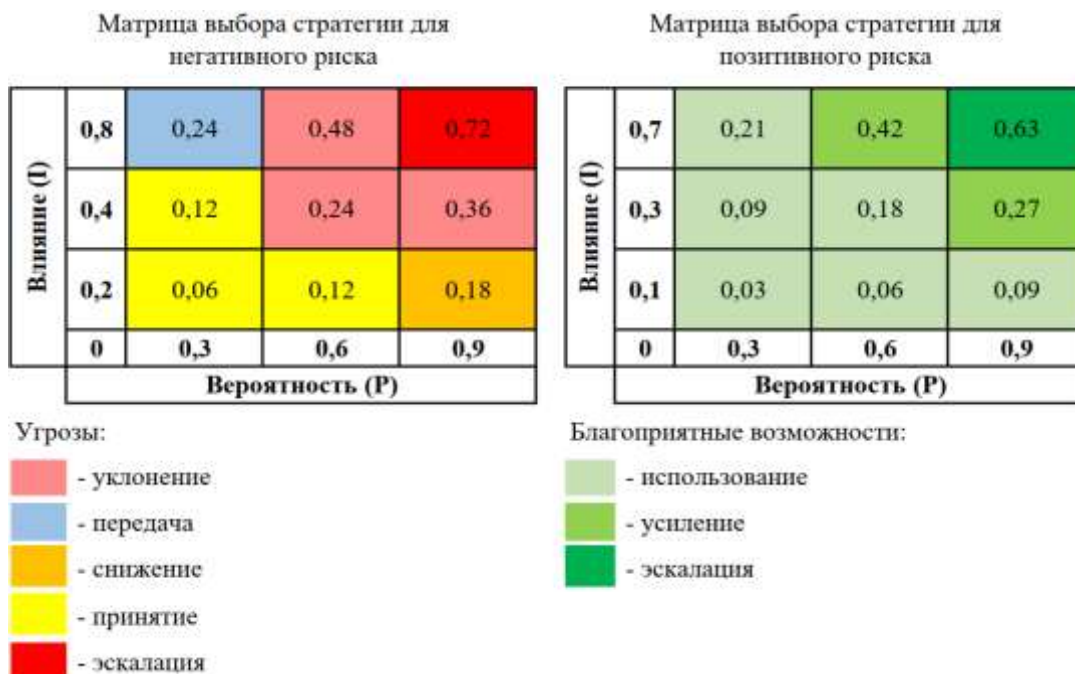


Рис. 4. Матрицы выбора стратегий реагирования на риски

Результаты реализации процессов управления рисками вносятся в реестр рисков. Реестр рисков обновляется на всем протяжении проекта.

На рисунке 5 представлен предлагаемый шаблон для работы с рисками крупного инфраструктурного проекта и пример его заполнения.

Мониторинг рисков, так же как и другие процессы управления рисками, является непрерывным процессом, осуществляемым на протяжении всего жизненного цикла проекта.

В процессе мониторинга рисков осуществляется:

- контроль за исполнением мер реагирования на риски;
- сбор данных о реализованных мероприятиях и их эффективности в отношении идентифицированных рисков;
- получение новых данных об идентифицированных рисках;
- актуализация информации по идентифицированным рискам;
- выявление новых рисков;
- оценка эффективности управления рисками.

Реестр рисков

№ Договора:

Заказчик:

Подрядчик:

Наименование проекта:

Редакция № _____ от _____

№ п.п.	№ рег.	Владелец риска	Описание события риска	Описание возможных последствий	Оценка риска			Стратегия реагирования	Категория события риска				Индикатор наступления риска	Меры реагирования	Сроки исполнения мер реагирования	Дата идентификации риска
					Вероятность возникновения	Влияние	Уровень риска		Срок	Бюджет	Качество	Содержание				
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1нс	Руководитель проекта, Иванов И.В.	Срыв срока производства работ по устройству покрытия автомобильной дороги (выход за контрактный график)	Неустойка в виде пеней за просрочку выполнения обязательств	0,9	0,2	0,18	Снижение	+				Зафиксировано стабильное отставание по графику не 5% в течении 1 месяца	1. Организация работ в 2 смены 2. Применение модифицированных добавок для работы при пониженных температурах окружающей среды 3. Выделение фронта работ и выход второго подычика (усиление)	05.03.2025	01.01.2025
2	2ну	Главный инженер проекта, Петров Н.К.	Нельзя осуществить закупку импортного оборудования и (или) материалов	Невозможность выполнения работ	0,6	0,4	0,24	Уклонение					Отсутствие потенциальных поставщиков на рынке	1. Включение в проект отечественных материалов и оборудования 2. Включение в проект возможности применения аналогов	15.04.2025	01.02.2025
3	3нп	...	...	...	...	...	...	Принятие	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	Передача	...	...	...	...	...	...	...	...
1	1пи	...	...	...	...	...	...	Использование	...	...	...	...	...	...	...	...
2	2пу	...	...	...	...	...	...	Усиление	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Рис. 5. Реестр рисков

Заключение

Основные научные и практические результаты включают в себя:

1. Разработку блок-схемы по организации процессов управления рисками строительного проекта на основе проведенного анализа существующих стандартов, методологий и концепций в области управления рисками.
2. Формирование практических рекомендаций по организационному обеспечению системы управления рисками и внедрению системы риск-менеджмента.
3. Разработку и обоснование шкалы оценки степени влияния риска на строительный проект.
4. Создание матрицы выбора стратегий реагирования на риски формата 3×3 с количественными критериями классификации рисков по уровням (низкий, средний, высокий) и практическими рекомендациями по выбору стратегий управления для каждого уровня.

Направления дальнейших исследований включают в себя формирование классификации рисков для крупных строительных инфраструктурных проектов, исследование возможностей применения специального программного обеспечения для целей управления рисками проекта.

Список источников

1. Аксенов, К. В. Анализ и управление рисками при реализации инновационных инфраструктурных проектов и программ / К. В. Аксенов, Д. Ю. Сотников // Новая экономика: институты, инструменты, тренды : Материалы всероссийской научно-практической конференции. В 3-х частях, Орёл, 26–28 сентября 2019 года / Под редакцией О.В. Пилипенко, С.Ю. Глазьева, А.Э. Айвазова, А.Г. Зайцева, Н.В. Спасской, Е.В. Такмаковой. Том Часть 3. – Орёл: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2019. – С. 162-171. – EDN KPJGUA.
2. ГОСТ Р ИСО 31000-2019. Менеджмент риска. Принципы и руководство. – Москва : Стандартиформ, 2020. - 14 с.

3. ГОСТ Р МЭК 62198-2015 Проектный менеджмент. Руководство по применению менеджмента риска при проектировании. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 35 с.
4. ГОСТ Р 51897-2021 (ISO Guide 73:2009). Менеджмент риска. Термины и определения. – Москва : Российский институт стандартизации, 2021. – 17 с.
5. ГОСТ Р 54869-2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 8 с.
6. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). – 6th Edition. – Newtown Square, Pennsylvania : Project Management Institute, 2017. – 756 p.
7. Axelos. Managing Successful Projects with PRINCE2. – 7th Edition. —London : The Stationery Office, 2023. — 390 p.
8. Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO). Enterprise Risk Management – Integrating with Strategy and Performance: 2017. – Durham, NC: COSO, 2017. – 112 p.
9. E Rahim, F. Dilemmas in construction project due to scarce risk analysis / F. E Rahim // Journal of Mechanics of Continua and Mathematical Sciences. – 2021. – Vol. 16, No. 3. – DOI 10.26782/jmcms.2021.03.00009.
10. Rahman, M. Sh. Risk management and risk management performance measurement in the construction projects of Finland / M. Sh. Rahman, T. M. Adnan // Journal of Project Management. – 2020. – Vol. 5(3). – P. 167-178. – DOI 10.5267/j.jpm.2020.5.001.

References

1. Aksenov K.V., Sotnikov D.Yu., *Novaya ekonomika: instituty, instrumenty, trendy*, Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii, Oryol, Orlovskiy gosudarstvennyy universitet im. I.S. Turgeneva, 2019, pp. 162-171.
2. Menedzhment riska. Principy i rukovodstvo, GOST R ISO 31000-2019 (Risk management. Principles and guidelines, State Standart R ISO 31000-2019), Moscow, Standartinform, 2020, 14 p.
3. Proektnyj menedzhment. Rukovodstvo po primeneniyu menedzhmenta riska pri proektirovanii, GOST R MEK 62198-2015 (Project management. Guidance on the application of risk management in design, State Standart R MEK 62198-2015), Moscow, Standartinform, 2016, 35 p.
4. Menedzhment riska. Terminy i opredeleniya, GOST R 51897-2021 (ISO Guide 73:2009) (Risk management. Terms and definitions, State Standart R 51897-2021 (ISO Guide 73:2009)), Moscow, Rossijskij institut standartizacii, 2021, 17 p.
5. Proektnyj menedzhment. Trebovaniya k upravleniyu proektom, GOST R 54869-2011 (Project management. Project management requirements, State Standart R 54869-2011), Moscow, Standartinform, 2012, 8 p.

6. Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 6th Ed., Newtown Square, Pennsylvania, 2017, 756 p.
7. The Stationery Office, Axelos. Managing Successful Projects with PRINCE2, 7th Ed., London, 2023, 390 p.
8. Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO), Enterprise Risk Management – Integrating with Strategy and Performance, Durham, NC, COSO, 2017, 112 p.
9. E Rahim F. *Journal of Mechanics of Continua and Mathematical Sciences*, 2021, vol. 16, no. 3
10. Rahman M. Sh., Adnan T. M. *Journal of Project Management*, 2020, vol. 5(3), pp. 167-178.

Рецензент: А.Н. Павлов, канд. техн. наук, директор, ООО «ИНТЕРО»

Информация об авторах

Мороз Илья Валериевич, магистрант, МАДИ.

Шаврин Александр Васильевич, канд. техн. наук, доц., МАДИ.

Information about the authors

Moroz Ilya V., undergraduate, MADI.

Shavrin Alexander V., candidate of sciences (technical), associate professor, MADI.

Статья поступила в редакцию 31.08.2025; одобрена после рецензирования 01.09.2025; принята к публикации 07.10.2025.

The article was submitted 31.08.2025; approved after reviewing 01.09.2025; accepted for publication 07.10.2025.