

МЕНЕДЖМЕНТ: СОВРЕМЕННЫЙ РАКУРС · MANAGEMENT: A MODERN PERSPECTIVE

Вестник МИРБИС. 2025. № 1 (41): С. 169–176.

Vestnik MIRBIS. 2025; 1 (41): 169–176.

Научная статья

УДК: 69:330.341.1

DOI: 10.25634/MIRBIS.2025.1.19

Квадратичная модель зависимости эффективности строительного проекта от внедрения инноваций

Владимир Михайлович Ксендзовский — Российская государственная академия интеллектуальной собственности, Москва, Россия. uu7953@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2820-0146>

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена потребностью нахождения наиболее достоверных методов оценки эффективности внедрения инноваций в строительные проекты как на этапах проектирования и инвестиционного анализа, так и в процессе выполнения строительных работ. Задача расчета прогнозируемой эффективности внедрения инноваций является ключевой в научной проблематике инновационной деятельности. Ведущим подходом в исследовании являются методы математического моделирования и анализа полученных результатов. В статье представлен подробный алгоритм исследования, обоснование используемых показателей и метод нахождения зависимости. В рамках исследования найдена квадратичная модель зависимости изменения ЧДД (чистого дисконтного дохода) строительных проектов от сокращения сроков строительства, увеличения продажной цены объекта и сокращения прямых накладных расходов. Данная работа является научным развитием предыдущей работы [Смирнова 2024], в рамках которой была построена линейная модель зависимости. Кроме построения модели в работе осуществлен корреляционный анализ, а также анализ наиболее значимого параметра — сокращения прямых расходов проекта, от которого в наибольшей степени зависит изменение ЧДД. Полученные результаты имеют практическое значение и могут быть использованы для прогнозирования эффективности внедрения инноваций в строительных проектах.

Ключевые слова: инновация, математическое моделирование, оценка внедрения инноваций, экономический эффект инноваций, инновации в строительстве, эффективность инноваций

Для цитирования: Ксендзовский В. М. Квадратичная модель зависимости эффективности строительного проекта от внедрения инноваций. DOI: 10.25634/MIRBIS.2025.1.19 // Вестник МИРБИС. 2025; 1: 169–176.

JEL: O32

Original article

Quadratic model of the dependence of construction project efficiency on innovation implementation

Vladimir M. Ksendzovskiy — Russian State Academy of Intellectual Property, Moscow, Russia. uu7953@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2820-0146>

Abstract. The relevance of the study is driven by the need to identify the most reliable methods for assessing the efficiency of innovation implementation in construction projects, both at the stages of design and investment analysis, as well as during the execution of construction works. The task of calculating the projected efficiency of innovation implementation is a key issue in the scientific domain of innovation activities. The primary approach in this study involves methods of mathematical modeling and analysis of the obtained results. The article presents a detailed research algorithm, the rationale for the indicators used, and the method for determining dependencies. As part of this study, a quadratic model was developed to describe the dependence of changes in NPV (Net Present Value) of construction projects on the reduction of construction timelines, an increase in the selling price of the object, and a reduction in direct overhead costs. This work represents a scientific advancement of a previous study [Smirnova 2024], which developed a linear model of the dependency. In addition to constructing the model, the study conducts a correlation analysis and examines the most significant parameter—reducing direct project costs—which has the greatest impact on changes in NPV. The results obtained have practical significance and can be used to forecast the efficiency of innovation implementation in construction projects.

Key words: innovation, mathematical modeling, innovation implementation assessment, economic effect of innovations, innovations in construction, innovation efficiency.

For citation: Ksendzovskiy V. M. Quadratic model of the dependence of construction project efficiency on innovation implementation. DOI: 10.25634/MIRBIS.2025.1.19. *Vestnik MIRBIS*. 2025; 1: 169–176 (in Russ.).

JEL: O32

Введение

Проблема оценки эффективности является критичной при принятии управленческих решений о внедрении инноваций. В последнее время в теоретических исследованиях и на практике наиболее часто в качестве оценочного параметра эффективности проектов используют чистый дисконтированный доход (далее — ЧДД) [Медведев 2023]. Задача повышения ЧДД проектов за счет инноваций является ключевой для строительной отрасли [Айрапетова 2023]. Перед тем, как принять решение о внедрении инноваций в проект, необходимо провести анализ влияния инноваций на экономические показатели и оценить экономическую эффективность. При этом наиболее практичным и дающим хорошие результаты способом является построение математических моделей, с помощью которых можно прогнозировать экономические показатели в зависимости от количественных показателей проектов, полученных на этапе проектирования [Часова 2023]. Получив такие зависимости, аналитики могут рассчитать прогнозные показатели эффективности внедрения инноваций на основе статистики реально осуществленных проектов. Таким образом, математическое моделирование позволяет осуществлять аналитическую поддержку и обосновывать внедрение инноваций, что в свою очередь снижает риски вложений инвестиционных средств. В силу сказанного, актуальность темы обусловлена потребностями строительной отрасли в современной экономической ситуации и необходимостью принятия более обоснованных решений при проектировании строительных объектов [Макарова 2024].

Методы и материалы. В данной работе решались следующие научные задачи:

1. Поиск зависимости и построение математической модели.
2. Визуализация полученных результатов.
3. Анализ и интерпретация полученной модели.
4. Корреляционный анализ параметров модели.
5. Рекомендации по дальнейшим исследованиям в области моделирования аналогичных за-

висимостей.

Для решения поставленных задач необходимо было выбрать показатели, отражающие влияние инноваций, и напрямую влияющие на эффективность строительного проекта. Эти показатели должны были удовлетворять следующим требованиям:

- 1) быть количественными;
- 2) представлены в достаточном количестве анализируемых проектов;
- 3) предположительно иметь значимое влияние на ЧДД проекта;
- 4) зависеть преимущественно от внедрения инноваций, но не от других параметров проекта.

Анализ данных строительных проектов позволил выявить три показателя, отвечающих указанным условиям:

- 1) сокращение длительности строительного проекта;
- 2) рост цены объекта;
- 3) сокращение прямых расходов.

Сокращение длительности производства работ в строительном проекте в силу использования инноваций вызывает экономию по зарплате работников, по оплате аренды строительных машин и уменьшению сумм по выплате процентов по кредитным средствам. За целевой показатель мы приняли изменение ЧДД вследствие внедрения инноваций [Мухаррамедова 2017].

Для показателей продаж и формирования доходной части большое маркетинговое значение имеет инновационность объекта и наличие современных технологий [Юсуфов 2024]. В этом разрезе в качестве примера можно упомянуть технологию, именуемую участниками рынка, как «Зеленое строительство» (Green Construction, Green Buildings). Данная технология позволяет минимизировать эксплуатационные расходы объектов и обеспечивает безопасность окружающей среды на всех этапах строительства и эксплуатации сооружений: от проектирования до утилизации. Это повышает потребительскую привлекательность объекта и способствует увеличению спроса потребителей [«Зелёные» проекты жилищного... 2023]. Примером повышения комфортности также могут служить различные системы класса «умный дом». Дополнительные преимущества, получаемые с помощью инновационных технологий типа «умный дом», позволя-

ют повысить цену продажи и увеличить рыночную привлекательность объектов для клиентов [Шаров 2024].

Сокращение прямых расходов является эффективным способом увеличения эффективности проекта. Используя новые более дешевые материалы, инновационные методы строительства или нововведения по проектированию объектов (как, например, технологию BIM) можно значительно сократить прямые накладные расходы в строительных проектах [Милаев 2023], а следовательно, увеличить ЧДД [Жанатулы 2023].

В качестве алгоритма исследования была использована следующая последовательность действий:

1. Рассчитан ЧДД без внедрения инноваций (обозначим его, как ЧДДБ).
2. Используя количественные показатели, рассчитан экономический эффект от инноваций, и определен по полученным данным получившийся ЧДД (обозначим его, как ЧДДИ).
3. Рассчитана разница между ЧДДИ и ЧДДБ, что и является целевым показателем DNPV.

В качестве данных для моделирования были взяты расчетные данные по применению инноваций в 12-ти проектах в разных регионах России, и данные по ЧДД без внедрения инноваций, анализируемые строительными компаниями при принятии решений о внедрении инноваций (см. таблицу 1).

Таблица 1. ЧДД по строительным проектам без инноваций

Номер проекта	Площадь проекта, м ²	Инвестиции без инноваций, млрд руб	Цена продажи объекта, млрд руб	ЧДДБ, млрд руб.
1	165 167	20,00	52,03	16,21
2	98 324	12,11	31,41	9,77
3	54 490	6,61	16,96	5,22
4	29 927	3,64	9,94	3,22
5	204 926	25,14	64,55	19,90
6	188 120	22,97	60,39	18,97
7	91 430	11,27	29,62	9,31
8	114 699	14,19	35,53	10,72
9	56 403	6,94	17,39	5,25
10	126 904	15,59	39,50	12,04
11	358 933	44,07	113,60	35,13
12	67 467	8,34	22,16	7,02

Источник: составлено автором

Для осуществления расчетов было использовано определенное множество инноваций, большинство из которых было возможно применить в большинстве проектах. Это позволило не относить влияние инноваций на различие применяемых инноваций в проектах. Данные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Показатели проектов с внедрением инноваций

Номер проекта	T, сокращение срока проекта вследствие внедрения инноваций, дней	E, сокращение инвестиций вследствие внедрения инноваций, млрд руб.	Инвестиции после сокращения	P, увеличение цены продажи вследствие внедрения инноваций, млрд руб	ЧДДИ, млрд руб
1	54	0,16	19,84	0,94	16,91
2	18	0,67	11,44	0,16	10,37
3	49	0,59	6,02	0,20	5,72
4	45	0,19	3,45	0,16	3,32
5	26	0,48	24,66	0,62	20,00
6	36	0,62	22,35	0,66	19,57
7	16	0,88	10,39	0,39	10,01
8	7	0,18	14,01	0,39	10,77
9	19	0,69	6,25	0,23	5,75
10	23	0,64	14,95	0,32	12,84
11	24	0,93	43,14	1,59	36,07
12	9	0,13	8,22	0,24	7,32

Источник: составлено автором по данным настоящего исследования

После этого, в соответствии с принятым алгоритмом, были рассчитаны значения целевого показателя DNPV для каждого проекта (см. таблицу 3).

Таблица 3. Целевой показатель проектов DNPV

Номер проекта	ЧДДИ с инновациями, млрд руб.	ЧДДБ без инноваций, млрд руб.	DNPV, изменение ЧДД вследствие внедрения инноваций	Экономическая эффективность инноваций, %
1	16,91	16,21	0,70	4,3
2	10,37	9,77	0,60	6,1

Номер проекта	ЧДД инновациями, млрд руб.	ЧДД без инноваций, млрд руб.	DNPV, изменение ЧДД вследствие внедрения инноваций	Экономическая эффективность инноваций, %
3	5,72	5,22	0,50	9,6
4	3,32	3,22	0,10	3,1
5	20,00	19,90	0,10	0,5
6	19,57	18,97	0,60	3,2
7	10,01	9,31	0,70	7,5
8	10,77	10,72	0,05	0,5
9	5,75	5,25	0,50	9,5
10	12,84	12,04	0,80	6,6
11	36,07	35,13	0,94	2,7
12	7,32	7,02	0,30	4,3

Источник: составлено автором по данным настоящего исследования

Полученные данные были сведены в таблицу, которая использовалась для нахождения математической зависимости DNPV от показателей внедрения инноваций (см. таблицу 4).

Таблица 4. Количественные показатели внедрения инноваций и изменение ЧДД

Номер проекта	T, сокращение срока проекта вследствие внедрения инноваций, дней	E, сокращение инвестиций вследствие внедрения инноваций, млрд руб	P, увеличение цены продажи вследствие внедрения инноваций, млрд руб	DNPV, изменение ЧДД вследствие внедрения инноваций
1	54	0,16	0,94	0,70
2	18	0,67	0,16	0,60
3	49	0,59	0,20	0,50
4	45	0,19	0,16	0,10
5	26	0,48	0,62	0,10
6	36	0,62	0,66	0,60
7	16	0,88	0,39	0,70
8	7	0,18	0,39	0,05
9	19	0,69	0,23	0,50
10	23	0,64	0,32	0,80
11	24	0,93	1,59	0,94
12	9	0,13	0,24	0,30

Источник: составлено автором по данным настоящего исследования

В предыдущем исследовании по этой тематике был использован метод наименьших квадратов для нахождения линейной зависимости [Смирнова 2024]. При этом получен коэффициент детерминации полученной зависимости 0,5871. В данной работе с целью увеличения значимости модели был использован метод поиска квадратичной зависимости, который обладает достаточной шумоустойчивостью [Папшева 2023], и хотя он может быть чувствителен к выбросам, остаётся эффективным в задачах, где шум равномерно распределен, что можно предположить в решаемой задаче.

Результаты

С помощью программных средств на основе данных из последней таблицы была найдена следующая квадратичная зависимость:

$$DNPV = 0.0000882 * T^2 + 0.7529 * E^2 + 0.0644 * P^2 + 0.1264 \quad (1)$$

Из формулы (1) видно, T^2 (квадратичный эффект сокращения срока проекта) оказывает незначительное влияние на DNPV из-за малого коэффициента (0.0000882), квадратичный эффект сокращения расходов E^2 имеет наибольшее влияние (0.7529), а квадратичный рост цены P^2 объекта оказывает умеренное влияние (0.0644).

Полученный коэффициент детерминации R^2 (0.625) означает, что модель объясняет примерно 62.5 % изменчивости зависимой переменной DNPV в зависимости от параметров проекта, что указывает на хорошую достоверность модели. Этот показатель на 3,8 % выше, чем полученный в предыдущей работе (58,7 %) [Смирнова 2024].

Обсуждение

Интерпретируя результаты, можно сделать вывод о том, что наиболее сильное влияние на DNPV оказывает, как и в случае линейной зависимости, E (сокращение прямых расходов), так как его коэффициент 0.7529 является наибольшим. Влияние P (увеличение цены продажи) не так значительно, но всё же положительно, что указывает на потенциальное увеличение DNPV. Что касается T (сокращение срока проекта), то этот показатель также положительно влияет на DNPV, но с минимальным эффектом.

Для определения степени влияния каждого показателя на изменение целевой переменной применяют корреляционный анализ, дающий более детальную информацию по взаимосвязи показателей между собой [Смирнова 2024].

Для проведения корреляционного анализа квадратичной зависимости, были рассчитаны корреляции между квадратами переменных. На рисунке 1 представлена корреляционная матрица, созданная на основании данных расчетов.

После проведенного корреляционного анализа можно заключить следующее. Корреляции между независимыми переменными:

T^2 и E^2 : -0.327 — слабая отрицательная корреляция.

E^2 и P^2 : 0.466 — умеренная положительная корреляция.

T^2 и P^2 : 0.066 — слабая положительная корреляция.

сконцентрировано в определенных областях, что может указывать на возможную кластеризацию данных. Разброс точек около трендовой линии относительно небольшой, что свидетельствует о том, что переменная E существенно влияет на $DNPV$.

На графике добавлена квадратичная трендовая линия (красная кривая), показывающая, как $DNPV$ зависит от E (сокращения расходов). Видно, что $DNPV$ растёт с увеличением E , что соответствует выявленной сильной положительной связи. Квадратичная трендовая линия (красная кривая) хорошо отражает нелинейный характер зависимости. При малых значениях E $DNPV$ растёт медленно, а при более высоких значениях темпы роста увеличиваются.

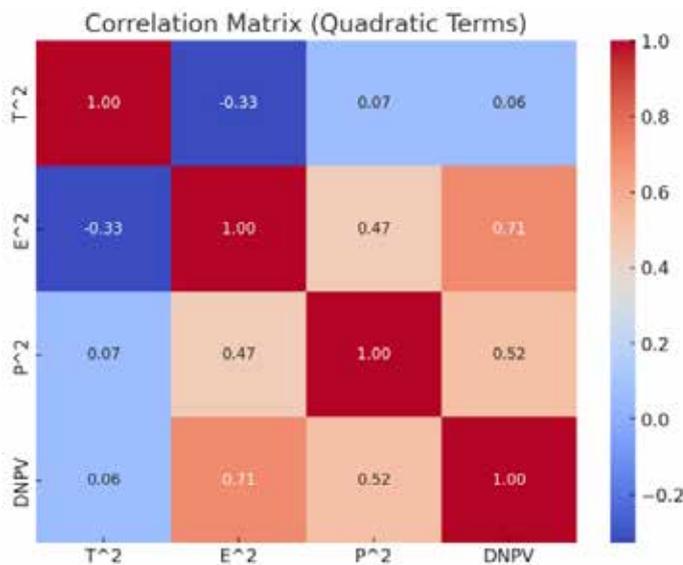


Рис. 1. Корреляционная матрица зависимости квадратичных параметров и $DNPV$

Источник: рисунок автора по данным настоящего исследования

Обобщая результаты корреляционного анализа, можно сделать вывод, что наибольшее влияние на $DNPV$ оказывают E (сокращение прямых расходов) и P (изменение цены объекта), что подтверждается их более высокой корреляцией с $DNPV$. Влияние T (сокращение срока выполнения проекта) присутствует, но оно менее значительное. Независимые переменные не сильно коррелируют друг с другом, что хорошо для модели, так как это снижает вероятность внутренней зависимости переменных друг от друга.

Для визуализации результатов также рассмотрим зависимость $DNPV$ от показателя E в графическом виде. На рисунке 2 приведена зависимость между $DNPV$ и квадратичным сокращением прямых расходов. Трендовая линия показывает положительную зависимость. Большинство точек

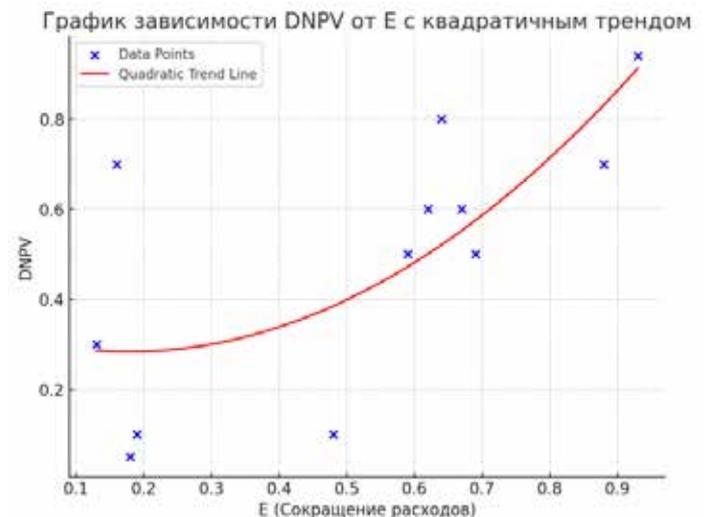


Рис. 2. Зависимость между $DNPV$ и сокращением прямых расходов (E)

Источник: рисунок автора по данным настоящего исследования

Для уравнение тренда зависимости $DNPV$ от E следующее:

$$DNPV = 1.113246 * E^2 - 0.397233 * E + 0.31923 \quad (2)$$

Это уравнение показывает, что зависимость $DNPV$ от E имеет квадратичный характер с положительным коэффициентом при E^2 , что указывает на ускоряющийся рост $DNPV$ при увеличении E .

Таким образом, мы получили значимую зависимость с достаточно большим коэффициентом детерминации и хорошей независимостью переменных друг от друга.

В качестве рекомендаций по дальнейшим исследованиям в этой области можно обозначить перспективность повышения значимости зависимости путем использования полиномиальной регрессии, моделей машинного обучения и методов

градиентного бустинга с алгоритмами XGBoost, LightGBM, CatBoost.

Заключение (Выводы)

Обобщая полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

1. Полученная модель является значимой, поскольку объясняет около 62,5 % экспериментальных результатов.
2. Использованные для анализа переменные являются независимыми, что подтверждается результатами корреляционного анализа.

3. Полученная формула имеет практическое значение, поскольку может применяться для расчета прогнозного ЧДД проекта вследствие внедрения инноваций в проектах.
4. Данный метод при наличии аналогичного по показателям набора исходных данных позволяет построить значимую зависимость, которая может иметь практическое значение для проектов в строительной отрасли.

Список источников

1. Айрапетова 2023 — Айрапетова А. Г. Технологические инновации в достижении устойчивости строительной деятельности / А. Г. Айрапетова, В. А. Иванов, Е. В. Желтова. EDN: YPOIBO // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2023; 4:124–127. ISSN: 2311-3464.
2. Жанатулы 2023 — Жанатулы А. Новейшие технологии в строительстве: инновации, преимущества и будущие перспективы / А. Жанатулы, К. А. Кузнецова. EDN: YJXUJB // Лучшие теоретические и прикладные исследования 2023 : сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 27 июля 2023 года. Пенза : Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г. Ю.), 2023. 90 с. С. 39–41. ISBN: 978-5-00173-955-5.
3. «Зелёные» проекты жилищного... 2023 — «Зелёные» проекты жилищного строительства как критерий повышения конкурентоспособности девелоперских организаций / А. Н. Дмитриев, А. А. Цыганкова, А. А. Колесников, Е. Г. Гуреев. EDN: VAPSVQ // Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании : материалы XIII Международной научно-практической конференции, Москва, 14 апреля 2023 года. Москва : Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, 2023. 76 с. С. 198–205. ISBN: 978-5-7307-2013-8.
4. Макарова 2024 — Макарова Д. С. Оценка эффективности инвестиционно-строительной деятельности с учетом фазы жизненного цикла проекта / Д. С. Макарова, И. В. Брянцева. EDN: JZGUOL // Вестник Тихоокеанского государственного университета = Bulletin of Pacific National University. 2024; 1:179–186.
5. Медведев 2023 — Медведев А. В. Система поддержки принятия инвестиционных решений при оценке эффективности инновационных проектов. DOI: 10.17513/sres.1126. EDN: PXENAF // Научное обозрение. Экономические науки. 2023; 3:16–20. ISSN: 2500-3410.
6. Милаев 2023 — Милаев Ф. О. Экономика инноваций в строительстве и эксплуатации дорог. EDN: FCAZZK // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых-2023 : Сборник научных статей 12-й Международной молодежной научной конференции, Курск, 09–10 ноября 2023 года. В 4-х томах. Том 1. Курск : Университетская книга, 2023. 448 с. С. 229–232. ISBN: 978-5-907776-87-6.
7. Мухаррамова 2017 — Мухаррамова Э. Р. Стоимостной инжиниринг: формирование стоимости строительства / Э. Р. Мухаррамова, И. Э. Файзуллин, Л. И. Ажимова. DOI: 10.18334/rp.18.16.38234. EDN: ZFBCVP // Российское предпринимательство = Russian Journal of Entrepreneurship. 2017; 18(16): 2317-2336. ISSN: 1994-6937; eISSN: 2409-4420.
8. Папшева 2023 — Папшева Д. В. Сглаживание большого количества экспериментальных данных в среднеинтегральном смысле с помощью метода наименьших квадратов. EDN: ZPDREL // Аналитические и численные методы моделирования естественно-научных и социальных проблем (АЧМ-2023) : Сборник статей по материалам XVIII Всероссийской с международным участием научно-технической конференции с конкурсом научно-исследовательских работ для обучающихся, посвященной 80-летию Пензенского государственного университета и 80-летию кафедры "Высшая и прикладная математика". Пенза, 06–10 ноября 2023 года. В 2-х частях. Часть 2. Пенза : Пензенский государственный университет, 2023. С. 89–93. 96 с. ISBN: 978-5-907752-91-7.
9. Смирнова 2024 — Смирнова В. Р. Модель влияния инноваций на экономические показатели строительного проекта / В. Р. Смирнова, В. М. Ксендзовский. DOI: 10.36871/

ek.up.p.r.2024.12.13.019. EDN: OFWCRA // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024; 13(12):154–164. ISSN: 2227-3891; eISSN: 2308-927X.

10. Часова 2023 — Часова Н. А. Применение математических методов в современном строительстве / Н. А. Часова, Е. С. Хольченкова. EDN: WELGEM // Теоретические и прикладные аспекты естественнонаучного образования в эпоху цифровизации : Материалы международной научно-практической конференции, Брянск, 21–22 апреля 2023 года. Брянск : Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского, 2023. 330 с. 98–102. ISBN: 978-5-9734-0414-7.
11. Шаров 2024 — Шаров М. И. Направления совершенствования маркетинговых стратегий компании. DOI: 10.46320/2077-7639-2024-5-126-104-111. EDN: MTTQJR // Дискуссия = Discussion. 2024; 5:104–111.
12. Юсуфов 2024 — Юсуфов А. Э. Эффективность применения маркетинговых инструментов в сфере недвижимости / А. Э. Юсуфов, У. У. Шарифходжаев. DOI: 10.46320/2077-7639-2024-4-125-176-182. EDN: DDLCOS // Дискуссия = Discussion. 2024; 4:176–182. ISSN: 2077-7639.

References

1. Airapetova A. G. Tekhnologicheskiye innovatsii v dostizhenii ustoychivosti stroitel'noy deyatel'nosti [Technological innovations in achieving sustainability of construction activities]. By A. G. Airapetova, V. A. Ivanov, E. V. Zheltova. EDN: YPOIBO. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*. 2023; 4:124–127. ISSN: 2311-3464 (in Russ.).
2. "Zelonyye" proyekty zhilishchnogo stroitel'stva kak kriteriy povysheniya konkurentosposobnosti developerskikh organizatsiy ["Green" housing construction projects as a criterion for increasing the competitiveness of development organizations]. By A. N. Dmitriev, A. A. Tsygankova, A. A. Kolesnikov, E. G. Gureev. EDN: VAPSVQ. *Sovremennyye problemy upravleniya proyektami v investitsionno-stroitel'noy sfere i prirodopol'zovanii* [Modern problems of project management in the investment and construction sphere and environmental management] : Proceedings of the 13th International scientific and practical conference, Moscow, April 14, 2023. Moscow : Plekhanov Russian University of Economics Publ., 2023. 76 p. P. 198–205. ISBN: 978-5-7307-2013-8 (in Russ.).
3. Zhanatuly A. Noveyshiye tekhnologii v stroitel'stve: innovatsii, preimushchestva i budushchiye perspektivy [The latest technologies in construction: innovations, advantages and future prospects]. By A. Zhanatuly, K. A. Kuznetsova. EDN: YXUJB. *Luchshiy teoreticheskiye i prikladnyye issledovaniya 2023* [The best theoretical and applied research 2023] : a collection of articles from the International Research Competition, Penza, July 27, 2023. Penza : Nauka i Prosveshcheniye (IP Gulyayev G. Yu.) Publ., 2023. 90 p. P. 39–41. ISBN: 978-5-00173-955-5 (in Russ.).
4. Makarova D. S. Otsenka effektivnosti investitsionno-stroitel'noy deyatel'nosti s uchetom fazy zhiznennogo tsikla proyekta [Evaluation of the effectiveness of investment and construction activities taking into account the phase of the project life cycle]. By D. S. Makarova, I. V. Bryanceva. EDN: JZGUOL. *Bulletin of Pacific National University*. 2024; 1:179–186 (in Russ.).
5. Medvedev A. V. Sistema podderzhki prinyatiya investitsionnykh resheniy pri otsenke effektivnosti innovatsionnykh proyektov [Investment decision support system for assessing the effectiveness of innovation projects]. DOI: 10.17513/sres.1126. EDN: PXEHAF. *Nauchnoye obozreniye. Ekonomicheskiye nauki*. 2023; 3:16–20. ISSN: 2500-3410 (in Russ.).
6. Milaev F. O. Ekonomika innovatsiy v stroitel'stve i ekspluatatsii dorog [Economics of Innovations in Road Construction and Operation]. EDN: FCAZZK. *Pokoleniye budushchego: Vzglyad molodykh uchennykh-2023* [Generation of the Future: Young Scientists' View-2023] : Proceedings of the 12th International Youth Scientific Conference, Kursk, November 9–10, 2023. In 4 volumes. Volume 1. Kursk : Universitetskaya kniga Publ., 2023. 448 p. P. 229–232. ISBN: 978-5-907776-87-6 (in Russ.).
7. Mukharramova E. R. Stoimostnoy inzhiniring: formirovaniye stoimosti stroitel'stva [Cost engineering: formation of construction cost]. By E. R. Mukharramova, I. E. Fayzullin, L. I. Azhimova. DOI: 10.18334/rp.18.16.38234. EDN: ZFBCVP. *Russian Journal of Entrepreneurship*. 2017; 18(16): 2317–2336. ISSN: 1994-6937; eISSN: 2409-4420 (in Russ.).
8. Papsheva D. V. Sglazhivaniye bol'shogo kolichestva eksperimental'nykh dannykh v sredneintegral'nom smysle s pomoshch'yu metoda naimen'shikh kvadratov [Smoothing of a large amount of experimental data in the mean integral sense using the least squares method]. EDN: ZPDREL. *Analiticheskiye i chislennyye metody modelirovaniya yestestvenno-nauchnykh i sotsial'nykh problem (ACHM-2023)* [Analytical and Numerical Methods for Modeling Natural Science and Social Problems (ACHM-2023)] : Proceedings of the materials of

- the 18th All-Russian scientific and technical conference with international participation and a competition of research papers for students, dedicated to the 80th anniversary of Penza State University and the 80th anniversary of the Department of Higher and Applied Mathematics. Penza, November 06-10, 2023. In 2 parts. Part 2. Penza : Penza State University Publ., 2023. Pp. 89–93. 96 p. ISBN: 978-5-907752-91-7 (in Russ.).
9. Smirnova V. R. Model' vliyaniya innovatsiy na ekonomicheskiye pokazateli stroitel'nogo proyekta [Model of the influence of innovations on the economic indicators of a construction project]. By V. R. Smirnova, V. M. Ksendzovsky. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2024.12.13.019. EDN: OFWCRA. *Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya*. 2024; 13(12):154–164. ISSN: 2227-3891; eISSN: 2308-927X (in Russ.).
 10. Chasova N. A. Primeneniye matematicheskikh metodov v sovremennom stroitel'stve [Application of Mathematical Methods in Modern Construction]. By N. A. Chasova, E. S. Kholchenkova. EDN: WELGEM. *Teoreticheskiye i prikladnyye aspekty yestestvennonauchnogo obrazovaniya v epokhu tsifrovizatsii* [Theoretical and Applied Aspects of Natural Science Education in the Era of Digitalization] : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Bryansk, April 21–22, 2023. Bryansk : Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky Publ., 2023. 330 pp. 98–102. ISBN: 978-5-9734-0414-7 (in Russ.).
 11. Sharov M. I. Napravleniya sovershenstvovaniya marketingovykh strategiy kompanii. [Directions for improving the company's marketing strategies]. DOI: 10.46320/2077-7639-2024-5-126-104-111. EDN: MTTQJR. *Discussion*. 2024; 5:104–111 (in Russ.).
 12. Yusufov A. E. Effektivnost' primeneniya marketingovykh instrumentov v sfere nedvizhimosti [Efficiency of applying marketing tools in the real estate sector]. By A. E. Yusufov, U. U. Sharifkhodjaev. DOI: 10.46320/2077-7639-2024-4-125-176-182. EDN: DDLCOS. *Discussion*. 2024; 4:176–182. ISSN: 2077-7639 (in Russ.).

Информация об авторе:

Ксендзовский Владимир Михайлович — аспирант, Российская государственная академия интеллектуальной собственности (РГАИС), ул. Миклухо-Маклая, 55а, Москва, 117279, Россия. SPIN-код: 4025-4245, AuthorID: 1250745.

Information about the author:

Ksendzovsky Vladimir M. – postgraduate student, Russian State Academy of Intellectual Property (RGAIS), Miklukho-Maklaya str., 55a, Moscow, 117279, Russia. SPIN-code: 4025-4245, AuthorID: 1250745.

*Статья поступила в редакцию 12.12.2024; одобрена после рецензирования 27.12.2024; принята к публикации 28.02.2025.
The article was submitted 12/12/2024; approved after reviewing 12/27/2024; accepted for publication 02/28/2025.*