

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИСП ПРИ СОКРАЩЕНИИ СРОКОВ СТРОИТЕЛЬСТВА В РЕЗУЛЬТАТЕ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODEL FOR CALCULATING THE EFFECTIVENESS OF ICP IMPLEMENTATION WHILE REDUCING CONSTRUCTION TIME AS A RESULT OF INTRODUCING INTEGRATED CONSTRUCTION CONTROL

Рассмотрены позиции отечественных ученых в области определения эффективности инвестиционно-строительных проекта (ИСП). Разработана экономико-математическая модель оценки эффективности ИСП при сокращении сроков строительства в результате внедрения комплексного строительного контроля (КСК). В основу разработки легли ранее описанные в науке методы расчета экономической эффективности проектов. После их анализа рекомендовано учитывать показатели среднегодовой прибыли и рентабельности собственного капитала. Разработанные критерии позволят как принимать решения о внедрении КСК, так и определять размер оптимальных вложений, что будет способствовать определению направления будущих научных исследований.

Ключевые слова: эффективность реализации ИСП, экономико-математическая модель, строительный контроль, инвестиционно-строительный проект.

The positions of domestic scientists in the field of determining the effectiveness of investment and construction project (ICP) are considered. There has been developed an economic and mathematical toolkit for assessing the effectiveness of an investment and construction project (ICP) while reducing the construction time as a result of the implementing comprehensive construction control (CCC). The presented development is based on previously described methods for calculating the economic efficiency of projects. After the analysis implementation, it is proposed to focus on the indicators of average annual profit and return on equity. The developed criteria will allow both making decisions on the implementation of CCC and determining the size of optimal investments, which will help determine the direction of future scientific research.

Keywords: effectiveness of implementing an ICP, economic and mathematical model, construction supervision, investment and construction project.

Введение

По данным Росстата, в 2025 году в России было построено 108,15 млн м² жилья, что на 0,4 % больше аналогичного показателя за 2024 год [1], причем ввод жилья в декабре 2025 года превысил показатели декабря 2024 года на 19,2 %. Лидером по объему инвестиций в 2025 году стало инфраструктур-

ное строительство с объемом около 9,6 трлн руб., составляющее 64 % от общего объема строительного рынка в 14,9 трлн руб. [2]. Примечательно, что инфраструктурные проекты стали ключевым драйвером роста строительной отрасли в 2025 году, особенно на фоне снижения активности в жилищном сегменте. Такая статистика вызвана тем,

что в 2025 году объём бюджетных расходов в рамках национального проекта «Инфраструктура для жизни» увеличился на 49 % по сравнению с предыдущим годом и составил 1,17 трлн руб. [3].

Неоднозначная ситуация в предыдущем году наблюдалась в сфере индивидуального жилищного строительства (ИЖС). С одной стороны, на индивидуальные жилые дома пришлось 59 % новостроек, что на 2 % больше, чем годом ранее — 63,5 млн м². В декабре 2025 года ввод частных домов оказался выше, чем в декабре 2024 года в 2,5 раза [4]. С другой стороны, затраты на строительство такого вида жилья увеличились за год на 28,8 %, что привело к росту себестоимости проектов и снижению рентабельности для застройщиков [5].

Проведенный анализ статистических данных ввода жилья актуализирует необходимость решения проблем обеспечения эффективности реализации инвестиционных проектов в строительстве для всех участников данного вида деятельности.

Обзор публикаций по проблематике исследования

Для анализа эффективности инвестиционных проектов, как отмечает М. В. Ключников [6], используются следующие показатели:

- чистая приведённая стоимость (NPV);
- индекс рентабельности (PI);
- внутренняя норма прибыли (IRR);
- модифицированная норма прибыли (MIRR);
- срок окупаемости (PP) и дисконтированный срок окупаемости (DPP).

Необходимость учета такого количества параметров обусловлена возможными противоречиями при анализе проектов. Однако методика, включающая названные показатели, имеет ограничения, среди которых следует отметить сложность долгосрочного прогнозирования, зависимость от ставок дисконтирования (для NPV, PI, IRR, MIRR) и реинвестирования (для MIRR).

По мнению А. А. Гайсаровой и В. В. Палатай, оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов (ИСП) должна представлять собой алгоритм, состоящий из пяти этапов:

- определение возможностей;
- выбор варианта;
- его анализ;
- финальная оценка эффективности;
- принятие решения о реализации [7].

Названная последовательность подразумевает использование обширных данных, что делает ее сравнительно трудоемкой, к тому же субъективные факторы, такие как риски, будут влиять на результаты.

Т. А. Беккер, М. В. Бузина, О. А. Тупикова считают, что оценка инвестиционной привлекательности строительных проектов должна учитывать комплекс объективных показателей и факторов [8]. При этом на практике, как отмечено в научной работе, застройщики обычно используют показатель маржинального дохода, рассчитываемый как разница между доходами от продажи недвижимости и себестоимостью строительства. Однако этот показатель имеет ограничения: он не учитывает инфляцию, колебания цен, затраты на обслуживание, маркетинг, налоговые отчисления, а также риски и чувствительность к внешним факторам.

Для оценки инвестиционных строительных проектов М. А. Щенятской и А. Е. Наумовым предложен интегральный показатель инвестиционной мощности [9], который позволяет анализировать экономические результаты проекта на протяжении всего его жизненного цикла и оценивать эффективность использования средств, что наиболее целесообразно в гражданском строительстве. Вместе с тем у показателя есть и недостатки: он требует большого объема исходных данных, зависит от субъективных факторов, а его корректность и методы расчета неоднозначны из-за региональных особенностей.

Н. В. Цопа и Ж. В. Косенко в исследовании используют традиционный алгоритм оценки эффективности реализации ИСП [10]. Данный процесс включает следующие этапы:

- идентификацию возможностей;
- предварительный выбор;
- окончательный анализ;
- оценку проекта;
- оценку эффективности ИСП.

Однако этапы «Оценка проекта» и «Оценка эффективности ИСП», отмеченные на рис. 2 в [10], противоречат друг другу по смыслу, поэтому их целесообразно объединить в один — «Оценка эффективности ИСП», включающий расчет показателей, заключение и решение об инвестировании

В исследовании Н. А. Капустиной и А. И. Петровского подчеркивается значимость учета стоимости строительства на всем жизненном цикле проекта (LCC) [11]. LCC сравнивается с чистой дисконтированной стоимостью (NPV): если LCC меньше NPV, то проект эффективен. Рассматриваемый показатель помогает в сравнении проектов, но не способствует прогнозированию операционных затрат ввиду игнорирования макроэкономических факторов.

Для повышения эффективности инвестиционно-строительных проектов целесообразно рассмотреть модель государственно-частного партнерства (ГЧП). Исследование К. Э. Филюшиной, Н. А. Ярушкиной и С. А. Астафьева показало, что такой подход позволит снизить затраты, распределить риски между участниками, увеличить привлекательность освоения новых территорий [12]. При этом исследователи отметили значимость учета сложности распределения некоторых рисков, необходимость качественного нормативного сопровождения и ограниченность применения ГЧП для малых проектов.

В работе Н. В. Чепаченко и И. В. Александрова рекомендуется оценивать инвестиционные проекты с учетом стоимости сопут-

ствующих их реализации угроз [13]. Авторы предлагают оценивать чистый дисконтированный доход (ЧДД) с учетом и без страхования рисков, а соответствующее сопоставление рекомендуется проводить на заключительном этапе выбора проекта, что в итоге позволит оптимизировать потенциальные расходы. Однако данная методика ограничена возможными высокими страховыми премиями и недостатком исходных данных, субъективностью анализирующих.

Эффективность инвестиционных проектов, включая строительные, оценивается по показателям доходности, срочности и оборачиваемости, как это отмечает в своей работе В. М. Серов [14]. Автор подчеркивает субъективность ЧДД, зависящего от нормы доходности и временного периода, и предлагает в данном случае учитывать имущественный капитал. Предложенная им методика, хотя и имеет недостатки, способствует снижению затрат и повышению чистой приведенной стоимости (NPV).

Материалы и методы

Целесообразность преобразования строительного контроля для сокращения общей продолжительности возведения многоквартирного дома (МКД) была затронута автором в [15]. Было определено, что надзорные мероприятия занимают 4–25 % от продолжительности каждой из основных строительных работ. В следующем исследовании [16] был предложен методический подход, в соответствии с которым контрольные процедуры предлагалось преобразовывать. Основным инструментарием в данном подходе стала теория экономических механизмов Л. А. Гурвица [17]. Подробно новый механизм строительного контроля был описан в исследовании [18], где обоснована возможность организации взаимодействия между основными участниками ИСП через централизованную информационную платформу. Сейчас требуется обосновать перспективность таких нововведений с эко-

номической точки зрения, выбрав для оценки ключевые показатели.

Результаты

На первом этапе необходимо определить, какие показатели будут отображать изменение эффективности реализации ИСП в результате предлагаемых нововведений. Далее последуют описание модели и формулировка задачи оптимизации для максимизации выбранных величин. Пусть серией ИСП $\pi_1, \pi_2, \pi_3, \dots, \pi_k$ будет называться ряд проектов с последовательной реализацией:

$$\pi_j, \pi_{j+1}, \dots, \pi_k. \quad (1)$$

Пусть за время t (в годах) застройщик реализовал m -серий проектов:

n_1 проектов в первой серии: $\pi_{11}, \pi_{12}, \pi_{13}, \dots, \pi_{1n1}$;

n_2 проектов во второй серии: $\pi_{21}, \pi_{22}, \pi_{23}, \dots, \pi_{2n2}$;

n_m проектов в m -ой серии: $\pi_{m1}, \pi_{m2}, \pi_{m3}, \dots, \pi_{mnm}$.

Таким образом, π_{ij} — j -й проект в i -й серии проектов. Всего за время t реализовано $n = \sum_{i=1}^m n_i$ проектов. Описанная модель представлена графически на рисунке.

Значения количества проектов $n_1, n_2, \dots, n_m$ в каждой из серий могут существенно отличаться в связи различным масштабом ИСП. В контексте каждой из них можно выделить две стратегические линии: строительство малоэтажных жилых зданий и многоэтажных комплексов. Первая линия отличается более высокой скоростью реа-

лизации проектов: за время t число проектов в ней будет значительно больше, чем во второй.

Пусть K — начальный капитал застройщика, который он делит между всеми проектами, инвестируя в проект π_{ij} денежные средства в размере

$$I_{ij} + C_{ij}, \quad (2)$$

где C_{ij} — расходы на внедрение и обеспечение КСК, руб.; I_{ij} — все остальные расходы до получения разрешения на строительство (РНС), руб.

Через I_{ij}^* можно обозначить все остальные расходы после получения РНС:

$$I^* = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} I_{ij}^*. \quad (3)$$

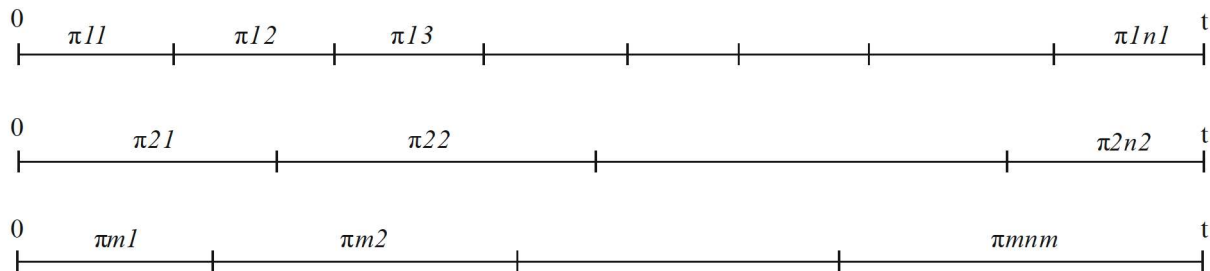
Продолжительность цикла реализации проектов t связана с величиной собственного капитала застройщика, который определяет количество параллельно запускаемых проектов. В предложенной модели временной интервал t зависит от общего объема суммарных вложений, руб.:

$$C = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} C_{ij} \quad (4)$$

и от суммы остальных расходов до РНС, руб.:

$$I = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} I_{ij}. \quad (5)$$

Через R_{ij} далее будут обозначены доходы (в руб.) от реализации проекта π_{ij} , суммарные доходы $R = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} R_{ij}$, тогда общая прибыль P (в руб.) за время t есть сумма прибылей P_{ij} от реализации проекта π_{ij} :



Описание модели

$$P = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} P_{ij} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (R_{ij} - I_{ij} - I_{ij}^* - C_{ij}) = \\ = R - I - I^* - C. \quad (6)$$

Через P_0 далее в расчетах примем прибыль (в руб.) без внедрения КСК, тогда

$$P = P_0 - C. \quad (7)$$

Формула среднегодовой прибыли застройщика (руб./год) примет вид

$$p = \frac{P}{t} = \frac{R - I - I^* - C}{t}. \quad (8)$$

Пусть первым показателем эффективности будет среднегодовая прибыль застройщика. Тогда возникает задача ее условной максимизации при начальном капитале K :

$$\begin{cases} p(R, I, I^*, C, t, K) = \frac{R - I - I^* - C}{t} \rightarrow \max; \\ K = I + C. \end{cases} \quad (9)$$

Для оценки не только среднегодовой прибыли застройщика, но и эффективности использования привлеченных средств целесообразно ввести еще один показатель — рентабельность собственного капитала (год⁻¹). Тогда задача его максимизации может быть сформулирована следующим образом:

$$\begin{cases} ROI_{\text{год}}(R, I, I^*, C, t, K) = \frac{R - I - I^* - C}{tK} \rightarrow \max; \\ K = I + C. \end{cases} \quad (10)$$

R и I^* можно считать неизменными вне зависимости от внедрения комплексного строительного контроля.

Пусть время реализации всех проектов (в годах) зависит от I и C следующим образом:

$$t = \alpha I - \beta C + t_0, \quad (11)$$

где α — коэффициент влияния изменения расходов I на сроки выполнения ИСП; $\beta > 0$ — коэффициент влияния изменения C (затрат на внедрение КСК) на временные характеристики процесса; $t_0 > 0$ — константа минимального времени завершения проекта, не зависящая от I и C .

Аналогично можно сделать допущение, что суммарный доход R (в руб.) зависит от I линейным образом с учетом некоего коэффициента $\gamma > 1$:

$$R = R_0 + \gamma I, \quad (12)$$

где R_0 — прочий доход, не зависящий от I и C , руб. Здесь автор ставит условие, что R не зависит от расходов на строительный контроль.

Модель идеализирована и предполагает постоянство параметров α , β , γ . Значения α и γ можно найти в статистических данных по завершённым проектам, а β — с помощью экспертных оценок. Параметры для каждого конкретного случая могут различаться. Модель можно модифицировать для анализа нелинейных связей, используя сложные математические методы и специализированные вычислительные техники.

Задача максимизации собственного капитала может решаться четырьмя методами оптимизации: с ограничениями множителей Лагранжа, исключения переменных, подстановки, нелинейного программирования. Второй метод используется для удаления переменных из системы уравнений, третий — для выражения одних переменных через другие, а последний может быть неэффективным при наличии равенств. В данном исследовании будет использован метод множителей Лагранжа, включающий построение функции Лагранжа для поиска условного экстремума:

$$L(I, C, \lambda) = \frac{R - I - I^* - C}{tK} + \lambda(I + C - K), \quad (13)$$

где λ — множитель Лагранжа.

В рамках данной статьи стационарные точки лагранжиана определяются путём обнуления частных производных функции Лагранжа L по переменным I , C и λ :

$$\frac{\partial L}{\partial I} = \frac{\gamma t - t - \alpha(R - I - I^* - C)}{t^2 K} + \lambda = 0; \quad (14)$$

$$\frac{\partial L}{\partial C} = \frac{-t + \beta(R - I - I^* - C)}{t^2 K} + \lambda = 0; \quad (15)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = I + C - K = 0. \quad (16)$$

Выразив λ из уравнения (14) и подставив в уравнение (15), получим

$$\frac{\gamma t - t - \alpha(R - I - I^* - C)}{t^2 K} = \frac{-t + \beta(R - I - I^* - C)}{t^2 K}, \quad (17)$$

после упрощения:

$$\gamma t - \alpha(R - I - I^* - C) = \beta(R - I - I^* - C). \quad (18)$$

Ранее выведенные соотношения (6), (7), (11), (16) преобразуют равенство в следующий вид:

$$\gamma(t_0 + \alpha(K - C) - \beta C) - \alpha(P_0 - C) = \beta(P_0 - C). \quad (19)$$

Из равенства (19) можно найти C , после чего определить I из (16):

$$C = \frac{P_0(\alpha + \beta) - \gamma(t_0 + \alpha K)}{(1 - \gamma)(\alpha + \beta)}; \quad (20)$$

$$I = K - \frac{P_0(\alpha + \beta) - \gamma(t_0 + \alpha K)}{(1 - \gamma)(\alpha + \beta)}. \quad (21)$$

Обсуждение

Для оценки эффективности инвестиционно-строительного проекта автором предложено использовать среднегодовую прибыль и рентабельность собственного капитала, выбор которых обусловлен следующими положениями.

Во-первых, главная цель коммерческой организации — получение прибыли. Строительные компании сравнительно долго превращают в жизнь капиталоемкие ИСП, поэтому приобретают актуальность вопросы обеспечения стабильного финансового потока. Эффективность работы субъекта в данном случае оценивается с учётом временного фактора. Одинаковая прибыль за разные периоды указывает на различный уровень эффективности, поэтому более успешным считается субъект, достигающий аналогичного показателя прибыли за более короткий временной срок.

Классическая экономическая теория [19] выделяет два ключевых фактора эффективности и прибыльности: оборачиваемость собственного капитала и рентабельность ИСП. Улучшить эти показатели можно через сокращение сроков реализации проектов и повышение рентабельности каждого из них.

Во-вторых, абсолютный показатель прибыли неэффективен, так как не учитывает долю задействованного собственного капитала. Поэтому в исследовании была использована рентабельность собственного капитала (ROE).

Итоги преобразований в разделе «Результаты» можно понимать следующим образом: если при известных величинах α , β , γ , P_0 , K искомые значения C и I лежат в диапазоне $[0; K]$, то именно так и стоит распределить средства K для максимизации рентабельности собственного капитала.

Выводы

В ходе исследования удалось разработать инструментарий, который на практике позволит обосновать внедрение комплексного строительного контроля в деятельность организаций-застройщиков с целью повышения эффективности реализации ИСП. Примечательно его отличие от ряда существующих методов оценки [6–14]: отсутствие необходимости анализа больших объемов исходных данных, создания дополнительных форм взаимодействия между различными субъектами, расчета интегральных показателей; независимость от макроэкономических факторов, разного рода рисков; малое количество рассчитываемых величин. Эти особенности делают предложенный инструментарий привлекательным для применения.

В исследовании была обозначена необходимость применения коэффициентов α , β , γ и константы t_0 , но вопрос их вычисления остался открытым. В будущих исследованиях планируется решить данную задачу.

Библиографический список

1. Росстат: ввод жилья в России за январь — декабрь 2025 года вырос на 0,4 % (графики) // Единый Ресурс Застройщиков (ЕРЗ.РФ): информ.-аналит. портал. М., 2025. URL: https://erzrf.ru/news/article/rosstat_vvod_zhilya_v_rossii_za_yanvar_dekabr_2025_goda_vyros_na_0_4_protsetov_grafiki?title=ввод%20жилья (дата обращения: 28.02.2026).
2. Инфраструктурное строительство в России // ДелПрофи: пресс-центр: открытый аналитический

раздел / ООО «ДелПрофи». М., 2025. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/infrastrukturnoe-stroitelstvo-v-rossii/> (дата обращения: 28.02.2026).

3. В России растёт спрос на инфраструктурное строительство // ФедералПресс: федеральное информационное агентство. Екатеринбург, 2025. URL: <https://fedpress.ru/article/3415630> (дата обращения: 28.02.2026).

4. ЦБ повысил ключевую ставку до 21 % // Коммерсантъ: деловая газета. М., 2024. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8397220> (дата обращения: 28.02.2026).

5. Рынок индивидуального жилищного строительства России: итоги 2025 года и прогнозы на 2026 год // Дом.ТН : блог компании. М., 2026. URL: <https://dom.tn.ru/blog/rynok-individualnogo-zhilishchnogo-stroitelstva-rossii-itogi-2025-goda-i-prognozy-na-2026/> (дата обращения: 28.02.2026).

6. Ключников М. В. Методология оценки эффективности инвестиционных проектов по объектам строительства // Экономический анализ: теория и практика. 2005. № 7 (40). С. 45–52.

7. Гайсарова А. А., Палатай В. В. Об алгоритме оценки эффективности реализации инвестиционных проектов строительства рекреационных объектов // Экономика строительства и природопользования. 2020. № 1 (74). С. 42–47.

8. Беккер Т. А. Подход к оценке эффективности инвестиционных проектов строительства многоквартирных жилых домов // Известия Байкальского государственного университета. 2022. № 3. С. 543–549.

9. Щенятская М. А., Наумов А. Е. Совершенствование методологии сравнительной оценки эффективности альтернативных инвестиционных проектов в жилищном строительстве // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. 2015. № 6. С. 264–268.

10. Цона Н. В., Косенко Ж. В. Обоснование алгоритма оценки эффективности реализации инвестиционных проектов строительства рекреационных объектов // Экономика строительства и природопользования. 2016. № 1. С. 104–113.

11. Петровский А. И., Капустина Н. В. Взаимосвязь точности оценки стоимости строительства и экономической эффективности инвестиционно-строительных проектов // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2021. № 1. С. 165–169.

12. Филишина К. Э., Ярушкина Н. А., Астафьев С. А. Оценка эффективности реализации инвестиционно-строительного проекта на примере строительства энергоэффективного малоэтажного посёлка // Экономика строительства. 2019. № 5 (59). С. 73–80.

13. Чепаченко Н. В., Александров И. В. Методика оценки экономической эффективности инвестиционных проектов в сфере промышленного строительства с учетом стоимости рисков // Проблемы современной экономики. 2012. № 2. С. 438–440.

14. Серов В. М. Об имущественном подходе в оценке экономической эффективности инвестиционных проектов в реальных секторах экономики (новое капитальное строительство) // Экономика строительства. 2021. № 1 (67). С. 3–10.

15. Ядренкин Н. А. Проблемы реализации ИСП, связанные с несовершенством строительного контроля // Финансовые рынки и банки. 2025. № 11. С. 179–184.

16. Петров И. С., Ядренкин Н. А. Методический подход к совершенствованию строительного контроля с целью повышения эффективности реализации ИСП // Финансовые рынки и банки. 2025. № 11. С. 561–565.

17. Gurwicz L., Reiter S. Designing Economic Mechanisms. Cambridge University Press, 2008. 356 p.

18. Ядренкин Н. А. Исследование возможностей совершенствования процедуры строительного контроля на основе теории экономических механизмов // Экономика строительства. 2026. № 1. С. 156–159.

19. Росс С., Джордан Б. Основы корпоративных финансов. М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. 704 с.

References

1. Rosstat: vvod zhil'ya v Rossii za yanvar' — dekabr' 2025 goda vyros na 0,4 % (grafiki) [Rosstat: housing commissioning in Russia in January - December 2025 increased by 0.4% (charts)]. Ediniy Resurs Zastroyschikov (ERZ.RF): inform.-analit. Portal [Unified Resource of Developers: information-analytic. Portal.] Moscow, 2025. Available at: https://erzrf.ru/news/article/rosstat_vvod_zhilya_v_rossii_za_yanvar_dekabr_2025_goda_vyros_na_0_4_protsetov_grafiki?title=vvod%20zhil'ya (accessed: 28.02.2026).

2. Infrastrukturnoe stroitel'stvo v Rossii [Infrastructure construction in Russia]. DelProfi: press tsentr: otkrytiy analiticheskiy razdel [DelProfi: Press Center: Open Analytical Section]. ООО «DelProfi» Publ., Moscow, 2025. Available at: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/infrastrukturnoe-stroitelstvo-v-rossii/> (accessed: 28.02.2026).

3. V Rossii rastyot spros na infrastrukturnoe stroitel'stvo [In Russia, the demand for infrastructure construction is growing]. Federal Press: federal'noe informatsionnoe agentstvo [Federal Press: Federal News Agency]. Ekaterinburg, 2025. Available at: <https://fedpress.ru/article/3415630> (accessed: 28.02.2026).

4. TsB povysil klyuchevuyu stavku do 21 % [Central Bank has raised the key rate to 21%]. *Kommersant*: delovaya gazeta – *Kommersant: business newspaper*. Moscow, 2024. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/8397220> (accessed: 28.02.2026).

5. Rynok individual'nogo zhilishchnogo stroitel'stva Rossii: itogi 2025 goda i prognozy na 2026 god [The market for individual housing construction in Russia: results of 2025 and forecasts for 2026]. *Dom. TN: blog kompanii* [Dom. TN: company blog]. Moscow, 2026. Available at: <https://dom.tn.ru/blog/rynok-individualnogo-zhilishchnogo-stroitel'stva-rossii-itogi-2025-goda-i-prognozy-na-2026/> (accessed: 28.02.2026).

6. Klyuchnikov M. V. *Metodologiya otsenki effektivnosti investitsionnykh projektov po ob'ektam stroitel'stva* [Methodology for assessing the effectiveness of investment projects for construction projects]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika – Economic analysis: theory and practice*, 2005, no. 7 (40), pp. 45–52.

7. Gaysarova A. A., Palatay V. V. *Ob algoritme otsenki effektivnosti realizatsii investitsionnykh projektov stroitel'stva rekreatsionnykh ob'ektov* [On the algorithm for assessing the effectiveness of the implementation of investment projects for the construction of recreational facilities]. *Ekonomika stroitel'stva i prirodopol'zovaniya – Economics of construction and nature management*, 2020, no. 1 (74), pp. 42–47.

8. Bekker T. A. *Podkhod k otsenke effektivnosti investitsionnykh projektov stroitel'stva mnogokvartirnykh zhilykh domov* [Approach to assessing the effectiveness of investment projects for the construction of multi-apartment residential buildings]. *Izvestiya Baykal'skogo gosudarstvennogo universiteta – Bulletin of Baikal State University*, 2022, no. 3, pp. 543–549.

9. Shchenyatskaya M. A., Naumov A. E. *Sovershenstvovanie metodologii sravnitel'noy otsenki effektivnosti al'ternativnykh investitsionnykh projektov v zhilishchnom stroitel'stve* [Improvement of the methodology for comparative assessment of the effectiveness of alternative investment projects in housing construction]. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V. G. Shukhova – Bulletin of the Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov*, 2015, no. 6, pp. 264–268.

10. Tsopa N. V., Kosenko Zh. V. *Obosnovanie algoritma otsenki effektivnosti realizatsii investitsionnykh projektov stroitel'stva rekreatsionnykh ob'ektov* [Justification of the algorithm for assessing the effectiveness of the implementation of investment projects for the construction of recreational facilities]. *Ekonomika stroitel'stva i prirodopol'zovaniya – Economics of construction and nature management*, 2016, no. 1, pp. 104–113.

11. Petrovskiy A. I., Kapustina N. V. *Vzaimosvyaz' tochnosti otsenki stoimosti stroitel'stva i ekonomicheskoy*

effektivnosti investitsionno-stroitel'nykh projektov [Relationship between the accuracy of assessing the cost of construction and the economic efficiency of investment and construction projects]. *Gosudarstvennoe i munitsipal'noe upravlenie. Uchenye zapiski – State and municipal administration. Scholarly notes*, 2021, no. 1, pp. 165–169.

12. Filyushina K. E., Yarushkina N. A., Astaf'ev S. A. *Otsenka effektivnosti realizatsii investitsionno-stroitel'noy projekta na primere stroitel'stva energoэффективного maloetazhnogo posyolka* [Assessment of the effectiveness of the implementation of the investment and construction project on the example of the construction of an energy-efficient low-rise village]. *Ekonomika stroitel'stva – Construction economics*, 2019, no. 5 (59), pp. 73–80.

13. Chepachenko N. V., Aleksandrov I. V. *Metodika otsenki ekonomicheskoy effektivnosti investitsionnykh projektov v sfere promyshlennogo stroitel'stva s uchetom stoimosti riskov* [Methodology for assessing the economic efficiency of investment projects in the field of industrial construction, taking into account the cost of risks]. *Problemy sovremennoy ekonomiki – Problems of the modern economy*, 2012, no. 2, pp. 438–440.

14. Serov V. M. *Ob imushchestvennom podkhode v otsenke ekonomicheskoy effektivnosti investitsionnykh projektov v real'nykh sektorakh ekonomiki (novoe kapital'noe stroitel'stvo)* [On the property approach in assessing the economic efficiency of investment projects in real sectors of the economy (new capital construction)]. *Ekonomika stroitel'stva – Construction economics*, 2021, no. 1 (67), pp. 3–10.

15. Yadrenkin N. A. *Problemy realizatsii ISP, svyazannye s nesovershenstvom stroitel'nogo kontrolya* [Problems of ICP implementation associated with imperfect construction control]. *Finansovye rynki i banki – Financial markets and banks*, 2025, no. 11, pp. 179–184.

16. Petrov I. S., Yadrenkin N. A. *Metodicheskii podkhod k sovershenstvovaniyu stroitel'nogo kontrolya s tselyu povysheniya effektivnosti realizatsii ISP* [Methodological approach to improving construction control in order to increase the efficiency of ICP implementation]. *Finansovye rynki i banki – Financial markets and banks*, 2025, no. 11, pp. 561–565.

17. Gurwicz L., Reiter S. *Designing Economic Mechanisms*. Cambridge University Press, 2008, 356 p.

18. Yadrenkin N. A. *Issledovanie vozmozhnostey sovershenstvovaniya protsedury stroitel'nogo kontrolya na osnove teorii ekonomicheskikh mekhanizmov* [Study of the possibilities of improving the construction control procedure based on the theory of economic mechanisms]. *Ekonomika stroitel'stva – Construction economics*, 2026, no. 1, pp. 156–159.

19. Ross S., Dzhordan B. *Osnovy korporativnykh finansov* [Fundamentals of corporate finance]. Moscow, Laboratoriya bazovykh znaniy Publ., 2001, 704 p.