

Научно-исследовательский журнал «Modern Economy Success»
<https://mes-journal.ru>

2025, № 4 / 2025, Iss. 4 <https://mes-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.2.1. Экономическая теория (экономические науки)

УДК 338.45:622.32



¹ Идрисов А.Р., ² Ризванов Ф.Х., ³ Идрисов М.Р., ⁴ Пьянов А.В.,

⁵ Шакирова Г.Н., ⁶ Лутфуллин Р.М., ⁷ Садыков Д.М.,

¹ Казанский (Приволжский) федеральный университет,

² ООО «Гетдеск»,

³ АО «ТАИФ-НК»,

⁴ ООО «СИБУР»,

⁵ ПАО «НКНХ»,

⁶ ПАО «КОС»,

⁷ Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ

Методологические подходы к оценке экономической эффективности инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли и в нефтехимии (Часть 1). Обзорная статья

Аннотация: современное развитие нефтегазовой отрасли и нефтехимического комплекса определяется не только масштабами добычи углеводородов, но и эффективностью их переработки. В условиях усиления глобальной конкуренции и повышения требований к глубокой переработке сырья перед российской экономикой встаёт задача повышения инвестиционной привлекательности перерабатывающего сектора. Несмотря на высокие объёмы добычи, глубина переработки в России остаётся на уровне ниже международных стандартов, что требует выработки стратегически обоснованных инвестиционных решений.

В статье рассматриваются методические подходы к оценке экономической эффективности инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли с акцентом на переработку. Проведён анализ международных (ЮНИДО, ЕБРР и др.) и российских (Минэкономики РФ) методик, дана классификация рисков. Особое внимание уделяется новым подходам – таким как MIRR, ENPV и ANPV – которые позволяют учитывать как неопределенность внешней среды, так и структуру финансирования проектов. По результатам исследования предложена классификация показателей инвестиционной эффективности.

Результаты исследования систематизируют существующие подходы к оценке инвестиционных решений и формируют основу для разработки цифровых инструментов анализа инвестиционной эффективности в нефтегазовой и нефтехимической промышленности.

Ключевые слова: инвестиционные проекты, нефтегазовая отрасль, экономическая эффективность, методология оценки, цифровизация, IRR, MIRR, NPV, ENPV, ANPV

Для цитирования: Идрисов А.Р., Ризванов Ф.Х., Идрисов М.Р., Пьянов А.В., Шакирова Г.Н., Лутфуллин Р.М., Садыков Д.М. Методологические подходы к оценке экономической эффективности инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли и в нефтехимии (Часть 1). Обзорная статья // Modern Economy Success. 2025. № 4. С. 80 – 96.

Поступила в редакцию: 19 марта 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 16 мая 2025 г.; Принята к публикации: 11 июля 2025 г.

¹Idrisov A.R., ²Rizvanov F.Kh., ³Idrisov M.R., ⁴Pyanova A.V.,

⁵Shakirova G.N., ⁶Lutfullin R.M., ⁷Sadykov D.M.,

¹Kazan (Volga Region) Federal University,

²LLC «Getdesk»,

³JSC «TAIF-NK»,

⁴LLC «SIBUR»,

⁵PJSC «NKNH»,

⁶PJSC «KOS»,

⁷Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI

Methodological approaches to the evaluation of the economic efficiency of investment projects in the oil, gas, and petrochemical industries (Part 1). Review article

Abstract: the modern development of the oil and gas industry and the petrochemical sector is determined not only by the scale of hydrocarbon extraction, but also by the efficiency of their processing. In the context of increasing global competition and rising demands for deep processing of raw materials, the Russian economy faces the challenge of enhancing the investment attractiveness of the downstream sector. Despite high production volumes, the depth of refining in Russia remains below international standards, necessitating the development of strategically grounded investment solutions.

This article examines methodological approaches to assessing the economic efficiency of investment projects in the oil and gas sector, with a particular focus on processing. The analysis covers international (UNIDO, EBRD, etc.) and Russian (Ministry of Economic Development) methodologies, as well as a classification of investment risks. Special attention is given to modern approaches such as MIRR, ENPV, and ANPV, which allow for the incorporation of both external uncertainties and project financing structure. Based on the study results, a classification of investment efficiency indicators is proposed.

The outcomes of the research systematize existing approaches to investment project evaluation and provide a foundation for the development of digital tools for analyzing investment efficiency in the oil, gas, and petrochemical industries.

Keywords: investment projects, oil and gas sector, economic efficiency, evaluation methodology, digitalization, IRR, MIRR, NPV, ENPV, ANPV

For citation: Idrisov A.R., Rizvanov F.Kh., Idrisov M.R., Pyanova A.V., Shakirova G.N., Lutfullin R.M., Sadykov D.M. Methodological approaches to the evaluation of the economic efficiency of investment projects in the oil, gas, and petrochemical industries (Part 1). Review article. Modern Economy Success. 2025. 4. P. 80 – 96.

The article was submitted: March 19, 2025; Approved after reviewing: May 16, 2025; Accepted for publication: July 11, 2025.

Введение

В условиях динамично изменяющейся глобальной экономической среды и необходимости диверсификации доходных источников инвестиции в переработку углеводородов, включая нефтехимию, приобретают стратегическое значение для развития экономики России. Высокая доля экспорта (рис. 1, 2) нефти (40÷50%) и газа (20÷40%) по сравнению с объемами добываемых энергоресурсов обуславливает необходимость увеличения глубины их переработки (рис. 1). Это позволит повысить выпуск продукции с высокой добавленной стоимостью, снизить зависимость от колебаний мировых цен на сырье и обеспечить долгосрочную устойчивость топливно-энергетического комплекса (ТЭК). Снижение глубины переработки нефти [2] в период с 2020 по 2021 и с 2022 по 2023

гг. (рис. 1) вероятно обусловлено внеплановыми остановками нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ).

Особенно заметное сокращение доли экспорта природного газа (рис. 2) произошло в 2022–2023 гг., когда показатель снизился с 35,5% в 2021 году до 20,6% в 2023 году. Основной причиной данного тренда стало введение международных санкций, ограничивших поставки российского газа на ключевые экспортные рынки, в частности в Европу. Санкционные меры затруднили логистику, доступ к финансовым инструментам и технологическому оборудованию, что потребовало переориентации газового сектора на альтернативные направления экспорта и внутренний рынок. В свою очередь также стоит рассмотреть возможности увеличения внутреннего потребления природного газа и ПНГ за счет новых инвестиционных проектов.

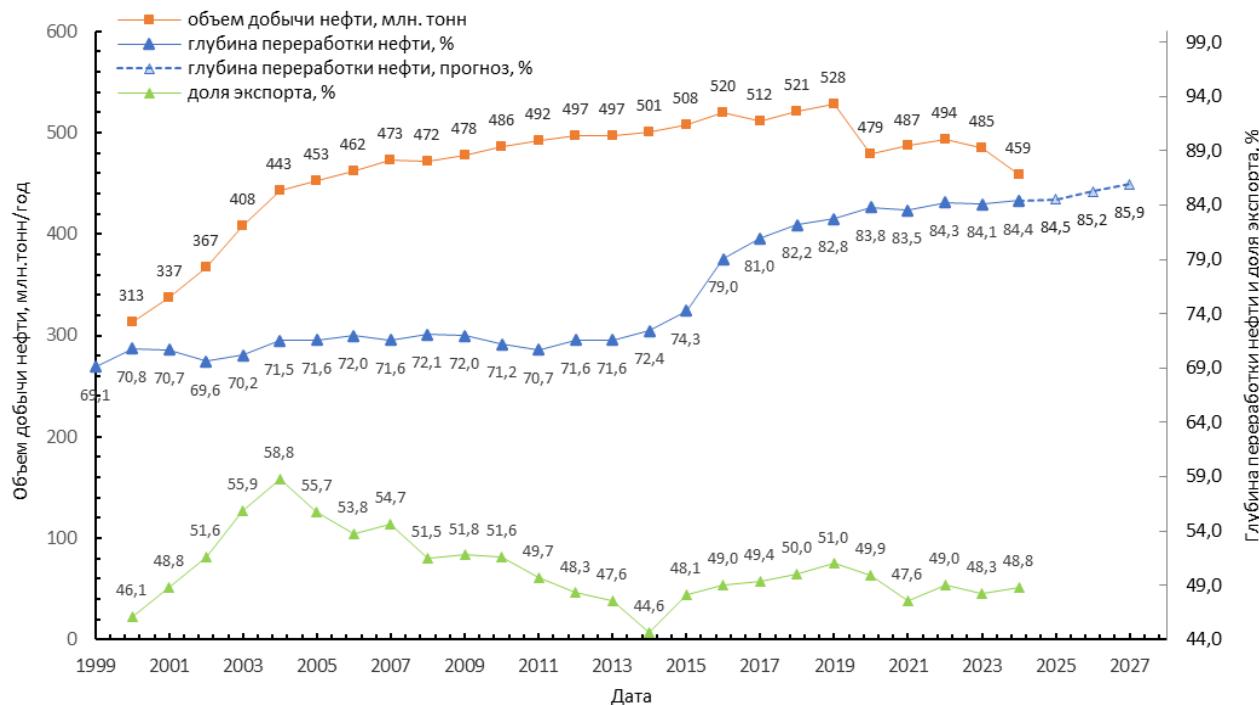


Рис. 1. Добыча нефти в России, глубина переработки нефти в России. Источник: составлено авторами по [1, 3].

Fig. 1. Oil production in Russia, oil refining depth in Russia. Source: compiled by the authors based on [1, 3].

Частичное восстановление добычи (рис. 2) в 2024 году (до 685 млрд куб. м.) при сохранении низкой доли экспорта (24,3%) по мнению авторов может свидетельствовать о продолжении адапта-

ции отрасли к новым экономическим условиям, включая развитие внутренних рынков сбыта и поиск новых торговых партнеров.

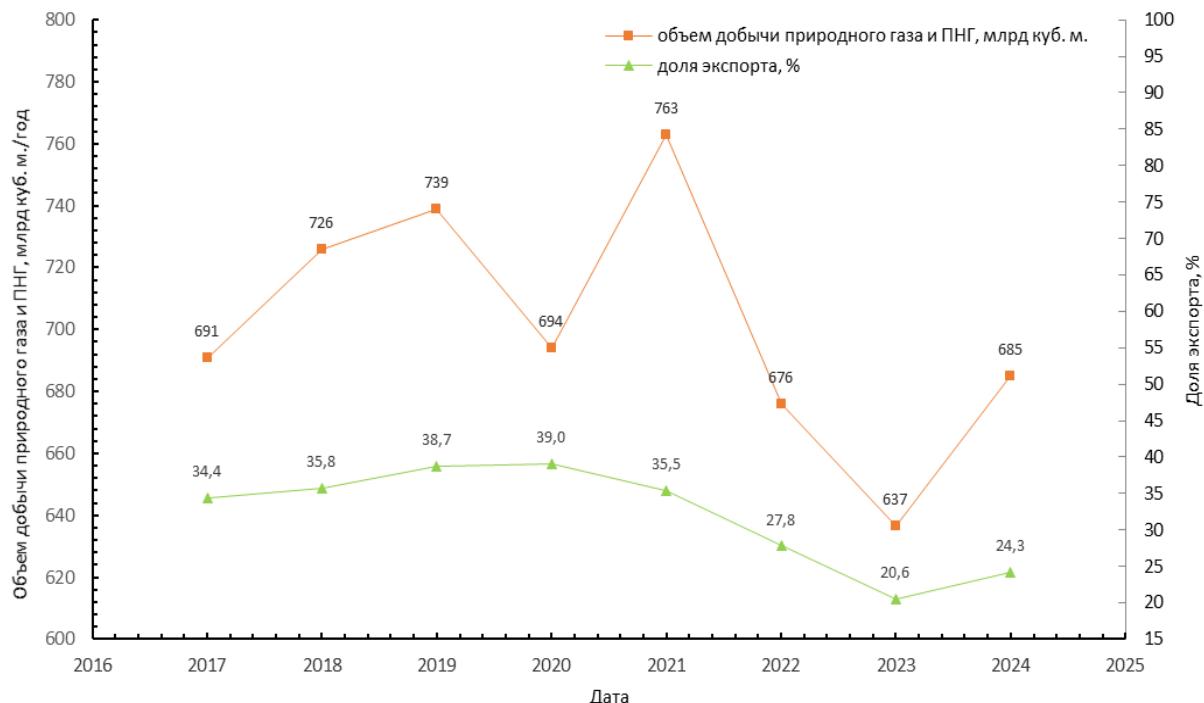


Рис. 2. Добыча газа в России, глубина переработки газа в России. Источник: составлено авторами по [1, 2, 4, 5, 6].

Fig. 2. Gas production in Russia, gas processing depth in Russia. Source: compiled by the authors based on [1, 2, 4, 5, 6].

Современные экономические и технологические вызовы требуют комплексного подхода к оценке инвестиционных проектов в нефтегазовой переработке. Важность данного направления обусловлена рядом факторов. Во-первых, уровень переработки углеводородного сырья в России остается ниже, чем в странах с развитой нефтеперерабатывающей инфраструктурой. Средняя глубина переработки нефти в России составляет 84÷85%, тогда как в США и Канаде этот показатель достигает 90÷95%, а в странах Европы – 85÷86% [7]. Это сдерживает развитие экспортного и внутреннего сбыта продукции переработки (рис. 3).

Во-вторых, рост конкуренции в отрасли и введение новых стандартов экологического регулиро-

вания диктуют необходимость внедрения современных технологических решений, требующих значительных капитальных вложений. В Европе и Северной Америке инвестиции в нефтеперерабатывающие заводы направлены на увеличение глубины переработки и снижение выбросов CO₂, тогда как в России значительная часть НПЗ все ещё использует технологии, ориентированные на выпуск мазута [8, 9], за исключением нескольких заводов.

Стоит отметить, что по результатам регрессионного анализа выявлена положительная динамика, указывающая на продолжение увеличения глубины переработки нефти.

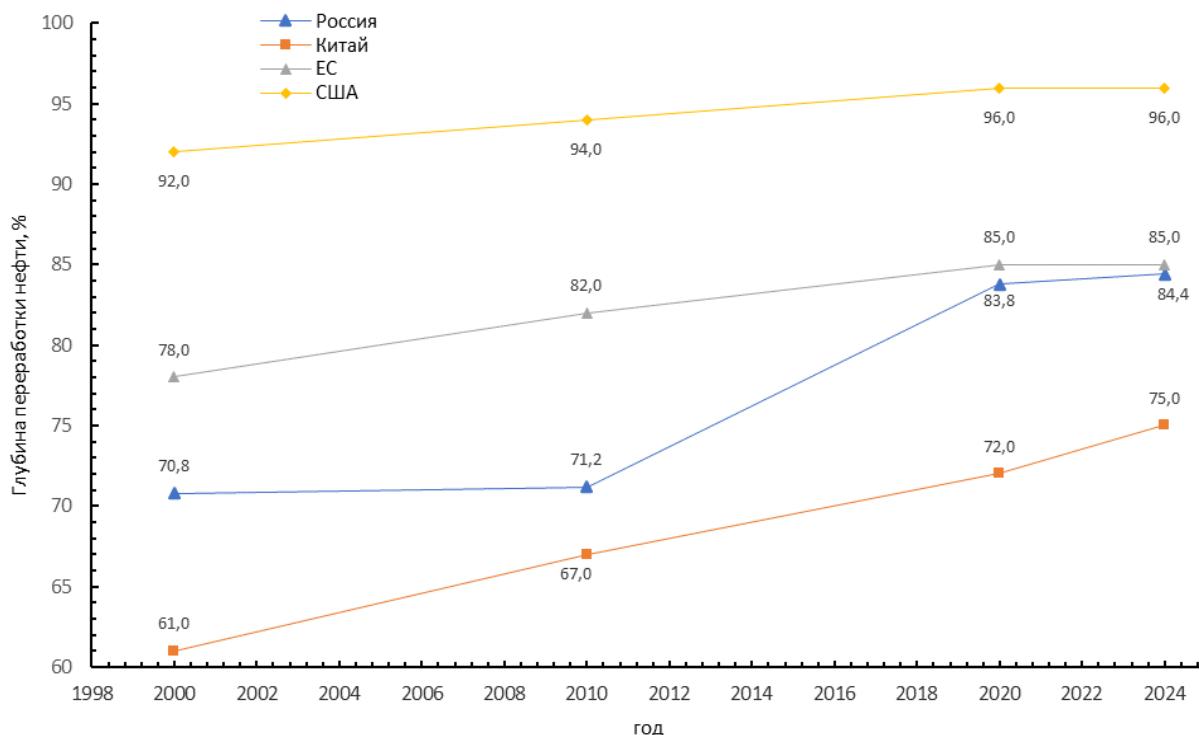


Рис. 3. Глубина переработки нефти в России, в США, в КНР и в Европе. Источник: составлено авторами по [1, 3, 10, 11].

Fig. 3. Oil refining depth in Russia, the USA, China and Europe. Source: compiled by the authors based on [1, 3, 10, 11].

Выбор методологии оценки инвестиционной привлекательности перерабатывающих мощностей является ключевым аспектом стратегического планирования, поскольку от корректности применяемых методов зависит обоснованность инвестиционных решений, их долгосрочная устойчивость и эффективность распределения капитала.

В мировой практике для анализа инвестиционных проектов используется широкий спектр методик, разработанных как международными институтами, так и национальными органами. В числе

ключевых международных подходов выделяются разработки ЮНИДО (United Nations Industrial Development Organization) и ЕБРР (European Bank for Reconstruction and Development), основанные на комплексном учёте финансовых, макроэкономических и социальных факторов. Такой формат оценки позволяет учитывать не только рентабельность проекта, но и его влияние на экономику региона, экологическую устойчивость и потенциальные риски [12, 13].

Кроме того, собственные руководящие документы по оценке инвестиционных решений имеют Международная финансовая корпорация (IFC), Всемирный банк, Международный валютный фонд (IMF), Азиатский банк развития (ADB), Конференция ООН по торговле и развитию (UNCTAD), G20, а также консалтинговые компании (Deloitte, PricewaterhouseCoopers, Ernst & Young, KPMG, Альт-Инвест) [20, 21]. На национальном уровне можно выделить методики Министерства торговли США (U.S. Department of Commerce Investment Analysis Framework) [22],

Казначейства Великобритании (Green Book), Министерства финансов Германии (BMWi) [23], Банка Японии (Bank of Japan Investment Guidelines) и Национального института статистики и экономических исследований Франции (INSEE), а также Постановление Правительства РФ № 1470 от 22.11.1997, Методические рекомендации № ВК 477 от 21.06.1999 [25]. Всего насчитывается порядка 15 методик, созданных международными организациями и банками, и сопоставимое количество национальных рекомендаций.

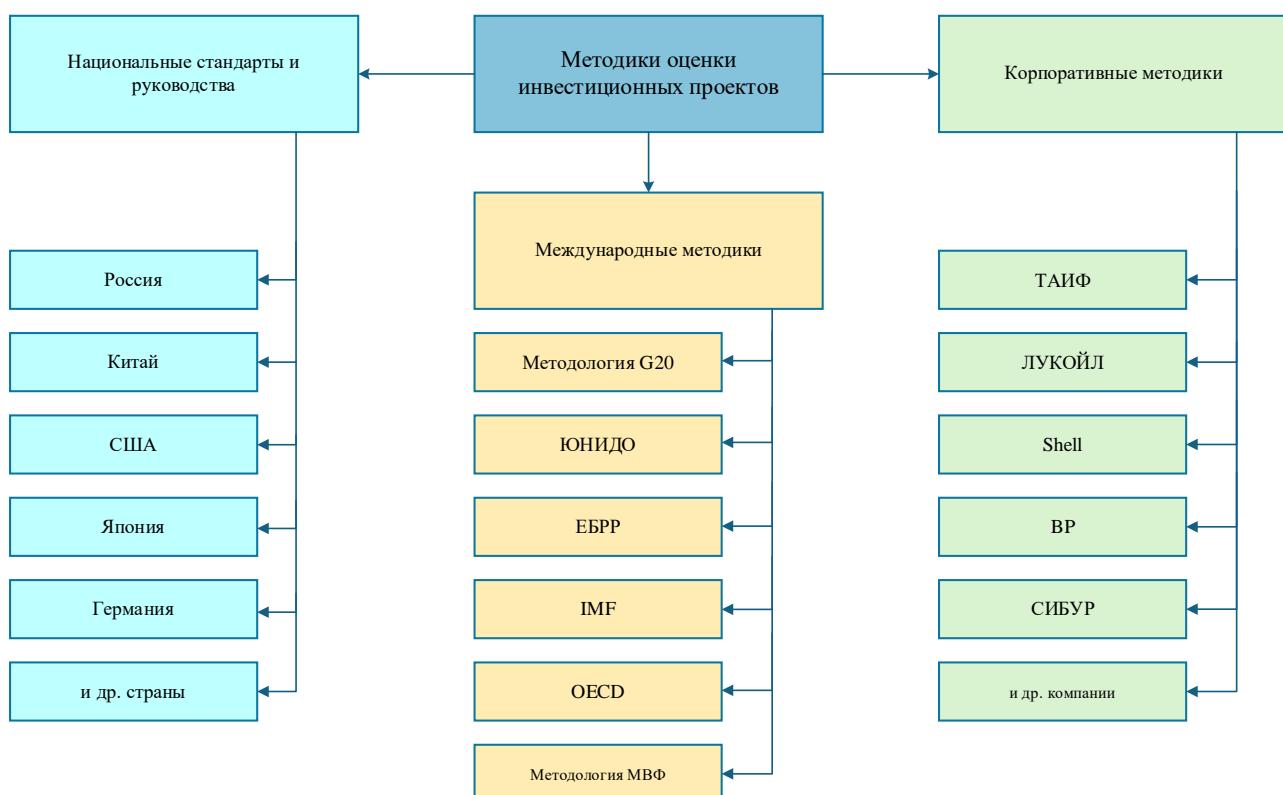


Рис. 4. Классификация основных методик оценки инвестиционных проектов по институциональной принадлежности и уровню анализа.

Fig. 4. Classification of the main methods for assessing investment projects by institutional affiliation and level of analysis.

Рис. 4 иллюстрирует обобщённую классификацию основных методик оценки инвестиционных проектов по их институциональной принадлежности и уровню анализа. В данной схеме условно выделяются три основных блока:

1. Международные методики, разрабатываемые такими организациями, как ЮНИДО, ЕБРР, Всемирный банк, IMF, OECD, PricewaterhouseCoopers, Ernst & Young, KPMG и т. д.;

2. Национальные стандарты и руководства (рекомендации государственных ведомств, казначейств, министерств финансов разных стран);

3. Корпоративные методики, ориентированные на внутренние регламенты крупных компаний и отраслевых холдингов.

В России наряду с международными документами применяются национальные методические рекомендации, разработанные Минэкономики РФ [19], которые адаптированы к специфике внутреннего рынка и включают учёт налогового режима, бюджетной эффективности и влияния на макроэкономические показатели страны [14].

В целом инвестиционная оценка проектной деятельности получила свое начало с момента утверждения Постановления Правительства Рос-

сийской Федерации № 1470 от 22.11.1997г. Его функция заключается:

- Определение оснований для проведения оценка эффективности;
- Закрепление обязательных финансовых и экономических критериев;
- Установка принципов отбора проектов для государственного финансирования / софинансирования;
- Определение общих подходов, без углубления в методику оценки.

Данное Постановление применяется совместно с Методическими рекомендациями № ВК 477 от 21.06.1999г., выступающими руководством по применению положений, закрепленных в Постановлении № 1470 от 21.11.1997г.

Общим для всех методик является использование ключевых финансовых показателей: чистая приведённая стоимость (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), срок окупаемости (PP), дисконтированный срок окупаемости (DPP). Эти показатели позволяют оценить прибыльность и устойчивость проекта, учитывая временную стоимость денег и риски. Также все методики включают анализ рисков и чувствительности к изменению макроэкономических параметров, таких как инфляция, процентные ставки и динамика цен на сырьё. Однако различия проявляются в деталях расчёта и применяемых моделях [15, 16].

Эти различия создают необходимость детального сравнительного анализа применяемых методик, их адаптации к современным экономическим условиям и разработке универсальных подходов к оценке инвестиционных решений, которые могут обеспечить баланс между рыночной эффективностью, государственными интересами и устойчивым развитием перерабатывающей отрасли.

В данной статье рассматриваются методологические подходы к оценке экономической эффективности инвестиционных проектов в нефтегазовой и нефтехимической отраслях. Представлен обзор ключевых российских и международных методик (ЮНИДО, ЕБРР, Минэкономразвития РФ и др.), охватывающих различные аспекты анализа – от расчёта базовых финансовых показателей до учёта рисков и неопределённостей [17, 18]. Выделяются основные группы экономических показателей (NPV, IRR, PP, PI) и их усовершенствованные модификации (MIRR, ENPV, ANPV), приводятся комментарии по их применимости, преимуществам и ограничениям. Также представлены подходы к классификации инвестиционных рисков и экономических показателей инвестиционных проектов. Проведенный анализ может быть использован в целях совершенствования подходов

к инвестиционному планированию, а также при разработке цифровых инструментов поддержки решений в нефтегазовом и нефтехимическом секторах.

Материалы и методы исследований

В рамках исследования проведён анализ методологических подходов к оценке экономической эффективности инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли. В качестве исходных данных использованы статистические показатели добычи и переработки углеводородов (Росстат, Минэнерго РФ), нормативные документы и методические рекомендации (ЮНИДО, ЕБРР, Минэкономики РФ) [1-11].

Для прогнозирования динамики переработки углеводородов и цены на них был использован регрессионный анализ, направленный на оценку влияния глубины переработки на экономическую эффективность проектов.

Все данные по технологическим процессам были синтезированы искусственно с учётом актуальных отраслевых условий и получены из открытых источников (для расчета IRR, MIRR, NPV, ENPV, ANPV).

Результаты и обсуждения

1. На сегодняшний день отсутствует единая универсальная методология (рис.4) оценки эффективности инвестиционных проектов, поскольку каждая из существующих разработана с учётом конкретных целей, отраслевых особенностей и экономического контекста. Существующие подходы (рис.4) чаще всего ориентированы либо на максимизацию финансовых показателей (таких как NPV, IRR, PP, DPP) [15-18], либо на интеграцию социальных и экологических аспектов (ESG-модели, СВА – анализ затрат и выгод, SROI – социальная рентабельность инвестиций). В большинстве методологических подходов (рис. 4) к оценке инвестиционных проектов предусмотрен обязательный анализ ключевых рисков и проработка мер по их снижению, что особенно важно в условиях высокой неопределенности рыночной конъюнктуры.

По мнению авторов, риски можно классифицировать следующим образом (рис. 5):

1. Статистические методы: Сценарное моделирование (Scenario Analysis), сценарное планирование (Scenario Planning), дерево решений (Decision Tree Analysis);

2. Сценарные методы: метод монте-Карло (Monte Carlo Simulation), стохастическое моделирование (Stochastic Modeling), Марковский анализ (Markov Chain Analysis);

3. Финансовые методы: анализ чувствительности (Sensitivity Analysis), анализ RAROC (Risk-

Adjusted Return on Capital), анализ экономической добавленной стоимости (EVA);

4. Методы управления рисками: стресс-тестирование (Stress Testing), байесовский анализ рисков (Bayesian Risk Analysis), анализа отказов и их последствий (FMEA);

5. Оценка выгод и затрат: метод реальных опционов (Real Options Analysis), анализа затрат и выгод (CBA – Cost-Benefit Analysis), анализ устойчивости (Robustness Analysis).

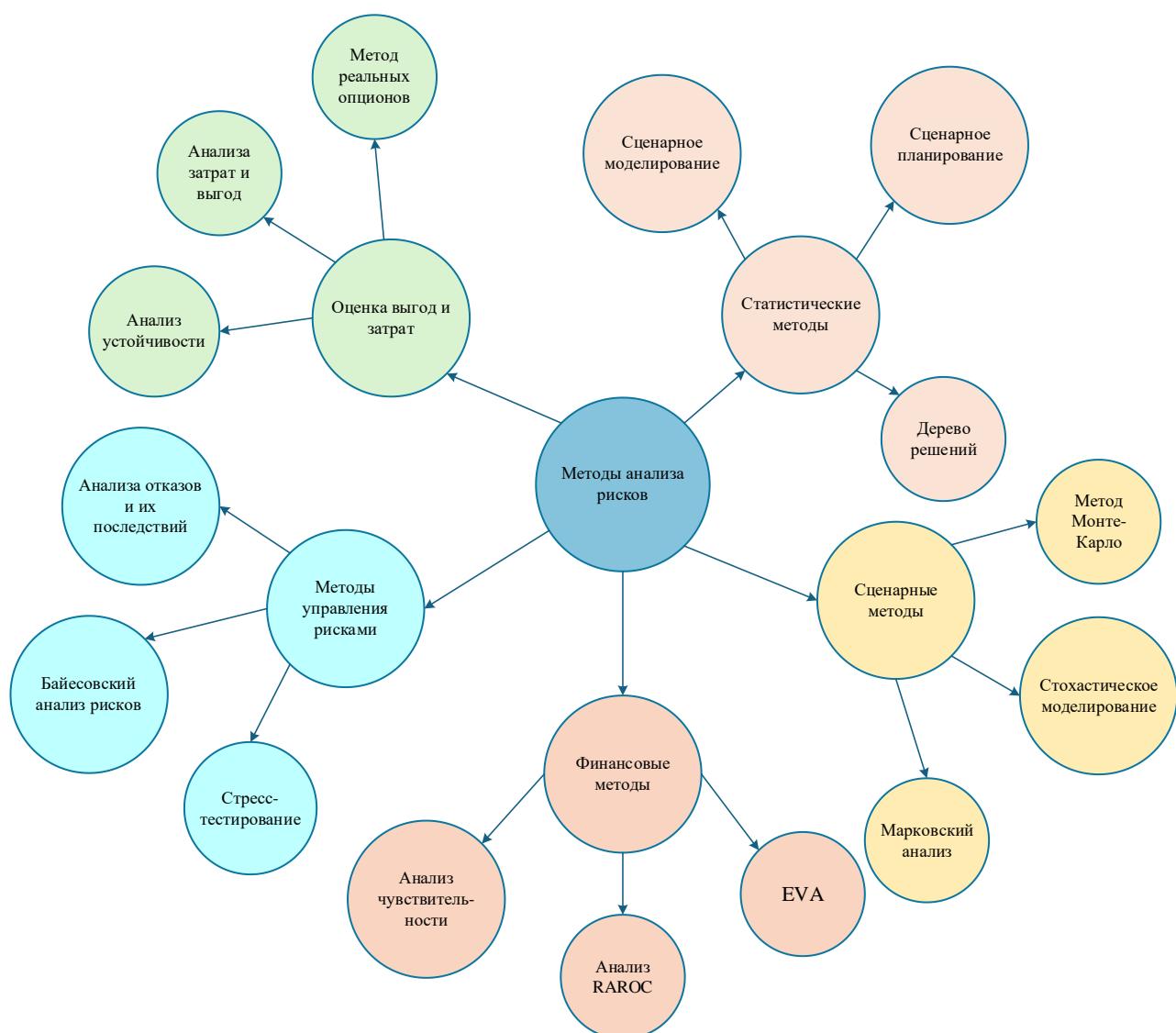


Рис. 5. Методы анализа инвестиционных рисков в виде иерархической схемы.
Fig. 5. Methods of investment risk analysis in the form of a hierarchical diagram.

Выбор конкретной методики и подходов к анализу (рис. 4 и 5) зависит от масштаба проекта, источников финансирования, отраслевых особенностей, макроэкономической среды и от возможных рисков при реализации инвестиционного проекта. Государственные проекты требуют оценки бюджетной эффективности, коммерческие – финансовой рентабельности, а долгосрочные инициативы – учёта устойчивого развития и влияния на общество. Именно поэтому на практике применяется комбинированный подход, включающий элементы

различных методологий и подходов анализа эффективности и рисков инвестиционного проекта для получения наиболее объективной оценки инвестиционной привлекательности. На практике особое внимание следует уделять анализу чувствительности, позволяющему оценить степень влияния ключевых параметров (например, цены на нефть, объёма производства, затрат на сырьё) на итоговые показатели проекта.

В рамках созданного авторами цифрового решения (авторы разработки: Идрисов А.Р., Ризва-

нов Ф.Х., Идрисов М.Р., Садыков Д.М.) анализ чувствительности проводится автоматически, что обеспечивает оперативную оценку рисков и позволяет быстро вносить корректировки в финансово-экономическую модель (рис. 6).

Блок анализа чувствительности в уже реализованном PWA-приложении выполнен с использованием стека современных web-технологий: расчетная логика полностью написана на TypeScript и работает прямо в браузере, обеспечивая быструю генерацию сценариев и пересчёт ключевых финансовых показателей (NPV, IRR) в реальном вре-

мени. Интерфейс построен на React с использованием Recoil для управления состоянием и хранения данных, что позволяет гибко и эффективно обрабатывать пользовательский ввод и изменения параметров. Для визуализации результатов используется ApexCharts – интерактивные графики и цветовые матрицы обновляются мгновенно при изменении данных. Благодаря архитектуре PWA, приложение работает автономно, сохраняет данные локально и обеспечивает плавный пользовательский опыт даже при нестабильном соединении.

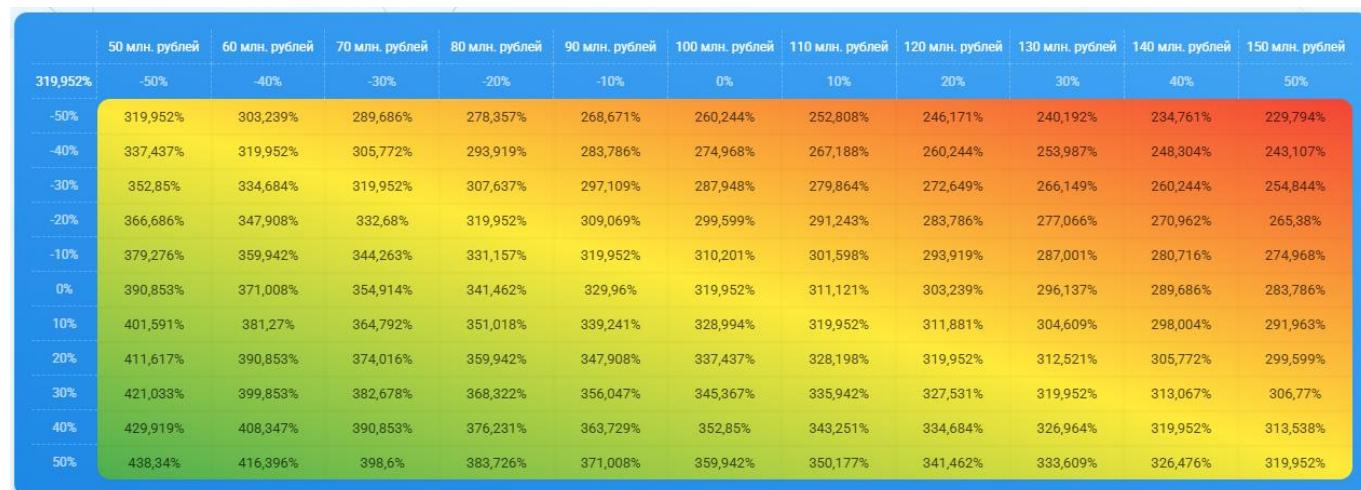


Рис. 6. Пример проведения анализа чувствительности инвестиционного проекта в разработанном цифровом решении (авторы разработки: Идрисов А.Р., Ризванов Ф.Х., Идрисов М.Р., Садыков Д.М.).

Fig. 6. An example of conducting a sensitivity analysis of an investment project in the developed digital solution (authors of the development: Idrisov A.R., Rizvanov F.Kh., Idrisov M.R., Sadykov D.M.).

В последующих публикациях авторами данной статьи будет представлено детальное рассмотрение цифрового решения, включая его функциональные возможности, архитектурные решения, а также используемые алгоритмы и вычислительные схемы.

Оценка инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли и нефтехимии представляет собой ключевой этап принятия решений, влияющий на стратегическое планирование, распределение капитала и управление рисками.

В мировой практике для анализа экономической эффективности инвестиционных проектов используются различные методологические подходы, среди которых выделяются международные стандарты, разработанные Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Европейским банком реконструкции и развития (ЕБРР), Всемирным банком и Организацией Объединённых Наций по промышленному развитию (ЮНИДО). В частности, методика ЮНИДО, изложенная в «Руководстве по оценке эффективно-

сти инвестиций», приобрела наиболее широкое признание среди участников инвестиционной и проектной деятельности благодаря своей всесторонности и практической применимости.

Методика ЮНИДО охватывает важнейшие аспекты проектного анализа, включая оценку финансовой, экономической и социальной эффективности проектов, а также анализ их влияния на макроэкономические показатели. Этот комплексный подход позволяет всесторонне оценить проект как с позиции инвестора, так и с учётом общественных интересов, что особенно актуально в условиях глобализации и роста требований к устойчивому развитию [21, 25-26].

Министерство экономики РФ и Министерство финансов РФ с 1991 года, когда возникла потребность в создании единого стандарта для оценки инвестиционных проектов, начали совместно разрабатывать базовый документ для российских условий – «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов». Первая редакция этого документа вышла в 2000

году, после чего стандарт неоднократно обновлялся и переиздавался в издательстве «Экономика». В нём закреплены ключевые принципы анализа инвестиционных проектов, адаптированные к отечественным условиям [15, 19].

Методические рекомендации стали основным документом для организаций РФ, особенно в государственных и крупных коммерческих структурах, где стандартизация оценки эффективности инвестиционных решений имеет важное значение [13]. Данные рекомендации предлагают базовые принципы расчёта финансовой и экономической эффективности проектов, учитывая российские налоговые и законодательные нормы, а также особенности отечественного инвестиционного рынка [14, 18].

Вместе с тем многие крупные компании в России начали разрабатывать собственные корпоративные стандарты, опирающиеся на данные методические рекомендации и ориентированные на специфику их деятельности и корпоративные цели. Таким образом, российские организации получили возможность оценивать инвестиционные проекты с учётом международного опыта, адаптированного к российским реалиям, что повышает точность прогнозов и улучшает качество инвестиционных решений [15].

2. В статье [27] авторы детально рассматривают нормативно-правовые акты и используемые в России, Беларуси и за рубежом подходы к бизнес-планированию инвестиционных проектов. Они уделяют особое внимание методикам Министерства экономики Республики Беларусь, Альт-Инвест, UNIDO, Всемирного банка, KPMG и BFM Group, сопоставляя их ключевые особенности и принципы разработки бизнес-планов. В работе также проведён анализ методов оценки инвестиционных проектов с точки зрения их экономической значимости, критериев эффективности, преимуществ и недостатков. Авторы подчёркивают, что выбор конкретной методики зачастую определяется не только объективными показателями (NPV, IRR и т. д.), но и дополнительными факторами, такими как учёт социально-экологического эффекта и специфические условия отрасли. Исходя из анализа [27] можно сделать вывод, что в методологии ЮНИДО учитывается: инфляция, возникающая при реализации инвестиционного проекта; в приток включается остаточная стоимость основных средств (оборудования), приобретаемых в ходе реализации инвестиционного проекта, что также значительно изменяет конечную величину чистого денежного потока проекта и т.д. И можно заметить, что расчет основных экономических по-

казателей (NPV, IRR, PP, PI) по методологии ЮНИДО значительно меньше по сравнению с методологиями разработанных на территории СНГ по причине разных подходов в расчете EBITDA в части притока и оттока денежных средств при реализации инвестиционных проектов. В рамках анализа эффективности инвестиционных проектов авторы дополнительно рекомендуют:

- включать расчет EVA, показатель экономической добавленной стоимости (EVA) позволяет глубже оценивать влияние проекта на долгосрочную стоимость компании и принимать более обоснованные решения о целесообразности инвестиций;
- использовать при оценке проекта не только показатель IRR, но и модифицированную внутреннюю норму доходности (MIRR);

Принципиальные преимущества MIRR по сравнению с классической IRR:

1. Реалистичное реинвестирование:

- при расчёте IRR все промежуточные денежные потоки (прибыли) предполагается реинвестировать по самой IRR, что зачастую завышает оценку доходности (особенно если IRR высока и такая ставка недостижима на рынке);

• MIRR позволяет задать ставку реинвестирования, более соответствующую реальным условиям (например, равную стоимости капитала компании или другой доступной рыночной доходности). Благодаря этому результат ближе к реальности.

2. Нет проблемы «нескольких IRR»:

- если проектные денежные потоки меняют знак несколько раз, традиционная IRR может дать сразу несколько значений, что затрудняет выбор «настоящей» нормы доходности;

• MIRR всегда даёт один-единственный показатель, избегая неоднозначности интерпретации.

3. Удобство сравнения разных проектов:

- поскольку MIRR учитывает и ставку дисконтирования (цену капитала), и ставку реинвестирования промежуточных доходов, она лучше отражает реальную доходность и упрощает сопоставление альтернативных проектов;

• интерпретация такого показателя получается более прозрачной для финансового анализа.

Табл. 1 содержит исходные финансовые данные, необходимые для сравнительного анализа ключевых инвестиционных показателей: IRR, MIRR, NPV, ENPV, ANPV. Данный анализ позволяет продемонстрировать различия между этими показателями при оценке эффективности инвестиционного проекта.

Исходные данные для расчетов IRR, MIRR, NPV, ENPV, ANPV.

Таблица 1

Table 1

Initial data for calculations of IRR, MIRR, NPV, ENPV, ANPV.

	Параметры	Сценарии		
		Базовый	Пессимистический	Оптимистический
1	CAPEX (начальные затраты)	млн усл. ед.	90	110
2	Прибыль на баррель нефти	усл. ед.	80	64
3	Годовой денежный поток (DCF)	млн усл. ед.	80	64
4	Вероятность реализации	%	50	30
5	Период реализации проекта	лет	5	5
6	Ставка дисконтирования	%	10	10
7	Вероятность реализации риска 1	%	10	10

В работах [28-33] особое внимание уделяется показателю ожидаемой чистой приведённой стоимости ENPV (Expected Net Present Value), который позволяет учитывать распределение вероятностей по различным сценариям реализации проекта. Такой подход делает расчёты более реалистичными, так как учитывает возможные колебания рыночных цен, изменения спроса, валютные риски и прочие внешние факторы. В отличие от классического NPV, фиксируемого по одному базовому сценарию, ENPV агрегирует несколько вероятностных траекторий (оптимистичную, пессимистичную и др.), предоставляя более объёмную картину ожидаемых результатов. Наряду с этим в ряде исследований применяется показатель ANPV (Adjusted Net Present Value), расширяющий традиционную модель за счёт учёта финансовой структуры проекта, включая заемное финансирование и расходы на обслуживание долговых обязательств.

Принципиальные преимущества ENPV и ANPV по сравнению с классической NPV заключаются в более глубокой и реалистичной оценке инвестиционного проекта с учётом неопределённости и структуры финансирования. Во-первых, ENPV позволяет учитывать вероятность реализации различных сценариев, отражающих изменчивость внешней среды – цен на продукцию, валютных курсов, спроса, издержек и других факторов. Это

делает оценку проекта более надёжной и устойчивой к рискам, особенно в стратегически нестабильных или высоковолатильных отраслях, таких как нефтегазовая. В отличие от NPV, основанной на одном (часто среднем) прогнозе, ENPV формирует итоговую оценку как взвешенное значение NPV по сценариям, что позволяет принимать более обоснованные управленческие решения.

Во-вторых, ANPV учитывает влияние схемы финансирования проекта, включая долю заемного капитала, процентные выплаты, налоговый щит и другие финансовые потоки. Это особенно важно при использовании проектного или смешанного финансирования, где структура капитала оказывает значительное влияние на экономическую эффективность. В отличие от традиционного NPV, предполагающего полное самофинансирование, ANPV позволяет отразить финансовую реальность проекта.

В совокупности ENPV и ANPV формируют более адаптивный и гибкий инструментарий, особенно актуальный для принятия инвестиционных решений в условиях высокой неопределённости, где стандартные показатели вроде IRR и PI могут быть недостаточно чувствительными к реальным рискам.

В табл. 2 представлены результаты расчетов IRR, MIRR, NPV, ENPV, ANPV.

Результаты расчетов IRR, MIRR, NPV, ENPV, ANPV.

Таблица 2

Table 2

Results of calculations of IRR, MIRR, NPV, ENPV, ANPV.

Сценарий	IRR	MIRR	NPV	Вероятность	ENPV	Вероятность риска 1	ANPV
	%	%	млн. усл. ед.	%	млн. усл. ед.	%	млн. усл. ед.
1 Базовый	18,4	17,1	177,6	50	169,31	10	152,38
2 Пессимистический	7,9	13,2	104,1	30			
3 Оптимистический	28,6	22,3	246,4	20			

Комментарии к результатам:

- IRR подходит для быстрой оценки проекта, но требует осторожности при интерпретации результатов, особенно в условиях высокой неопределенности;
- MIRR выше IRR в пессимистическом сценарии из-за того, что метод MIRR учитывает реинвестирование по фиксированной ставке (10%), которая выше, чем IRR (7.9%). Это типичная ситуация, когда ставка реинвестирования явно задана и отличается от IRR;
- NPV показывает разные значения для каждого сценария, но не учитывает вероятности;
- ENPV дает более реалистичную оценку эффективности проекта, учитывая вероятности всех сценариев;
- ANPV дополнительно корректирует ENPV с учетом дополнительных факторов (например, управления рисками), что делает его еще более консервативным показателем.

3. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что при оценке инвестиционных проектов целесообразно использовать не ограниченный набор традиционных финансовых показателей, а более широкий и адаптивный инструментарий, способный учитывать риски, структуру финансирования и неопределенность внешних факторов. Анализ научных публикаций и прикладных методик позволяет систематизировать существующие экономические показатели по логическим группам, отражающим различные аспекты инвестиционного анализа. В результате проведённого обобщения можно выделить следующие ключевые группы показателей, применяемых для комплексной оценки инвестиционных решений (рис. 7):

1. Показатели абсолютной эффективности (NPV-группа) – включают в себя классическую чистую приведенную стоимость (NPV), а также её расширенные и адаптированные формы: ожидаемую (ENPV), годовая эквивалентная чистая приведенная стоимость (ANPV), скорректированную по риску (RNPV), сценарную (sNPV) и учётную с позиций финансовой структуры (APV). Эти пока-

затели позволяют определить общий экономический эффект от реализации проекта, учитывая временную стоимость денег, вероятностные колебания условий и специфику привлечённого капитала.

2. Показатели доходности (IRR-группа) – отражают внутреннюю норму доходности проекта и её модификации: MIRR (модифицированная IRR), XIRR (для неравномерных потоков), AIRR (скорректированная IRR), а также IRR, рассчитанную с учётом риска (IRR@Risk). Данная группа служит ориентиром для сравнения рентабельности проектов при различных условиях финансирования и рыночной конъюнктуре.

3. Показатели срока окупаемости (PP-группа) – используются для оценки скорости возврата вложенных средств и включают как простую (PP), так и дисконтированную (DPP), сценарную (SPP), рискоориентированную (RPP) и гибкую (FPP) модификации. Эти показатели особенно актуальны в проектах с ограниченным инвестиционным горизонтом или высокой чувствительностью к ликвидности.

4. Показатели относительной эффективности (PI-группа) – охватывают индекс доходности (PI), его дисконтированную версию (DPI), риск-модифицированные (RPI), предельные (MPI) и сценарные (SPI) аналоги. Они позволяют сопоставлять проекты с различным объёмом инвестиций и оценивать относительную прибыльность каждого вложенного рубля.

5. Показатели остаточной и стратегической ценности (EVA-группа) – такие как EVA, MVA и CVA, демонстрируют способность проекта создавать добавленную стоимость сверх стоимости капитала и учитываются при стратегическом планировании.

6. Показатели устойчивости и чувствительности – включают инструменты стресс-тестирования, анализ чувствительности, расчёты Value at Risk (VaR) и Conditional VaR (CVaR), а также интегральные оценки устойчивости (Robustness Index), что особенно важно при высо-

ком уровне рыночной волатильности и неопределенности.

7. Показатели гибкости и управляемости (реальные опционы) – позволяют учитывать возможность изменения инвестиционной стратегии в ходе реализации проекта: отложить старт, масштабировать, приостановить или закрыть проект, что отражается в показателях типа ROV, eNPV и связанных опциональных метриках.

8. Социально-экологические показатели (ESG-группа) – включают SROI (социальную норму доходности), экологически адаптированную NPV, показатели углеродной нейтральности и затрат на сокращение выбросов (MAC), что приобретает всё большее значение в условиях роста требований к устойчивому развитию и отчётности по ESG-параметрам.



Рис. 7. Классификация показателей инвестиционных проектов.
Fig. 7. Classification of investment project indicators.

Таким образом, формирование структурированной системы показателей позволяет не только повысить точность оценки инвестиционных проектов, но и заложить основу для последующей автоматизации расчётов и создания цифровых решений в сфере инвестиционного анализа.

В дальнейшем, в рамках серии публикаций, авторами настоящей статьи планируется поэтапное рассмотрение каждой из выделенных групп экономических показателей. В последующих материалах будет представлен подробный анализ методик расчёта, сравнительная интерпретация результатов, а также примеры применения соответствующих показателей на практике – с учётом отраслевой специфики, сценарных условий и современных требований к инвестиционной аналитике. Такой подход позволит обеспечить более глубокое понимание инструментов оценки инвестиционных проектов и обоснованность принимаемых решений в условиях многопараметрической неопределенности.

Выводы

Таким образом, проведённый анализ демонстрирует, что в условиях высокой технологической и рыночной неопределенности, а также значительной капиталоёмкости проектов нефтегазовой отрасли, выбор подходящей методологии оценки инвестиционной эффективности приобретает критически важное значение. Сравнение международных и национальных методик позволяет утверждать, что ни одна из них не обладает универсальностью и должна применяться с учётом отраслевой специфики, источников финансирования, целевых ориентиров и уровня риска.

Современные условия требуют перехода от статичной оценки к более гибким, многопараметрическим подходам, включающим как традиционные показатели (NPV, IRR, PP, PI), так и их адаптированные формы (MIRR, ENPV, ANPV), а также ESG-ориентированные, риско- и сценарно-чувствительные модели. В работе предложена логическая классификация показателей по функциональным группам, отражающим ключевые аспек-

ты инвестиционного анализа: доходность, ликвидность, устойчивость, гибкость и стратегическую ценность.

Представленные результаты могут быть использованы как при разработке инвестиционных стратегий и бизнес-планов в нефтегазовой и нефтехимической сферах, так и в качестве методологической основы для цифровых решений поддержки инвестиционного анализа. В перспективе это открывает возможности для создания единой

цифровой среды, интегрирующей экономические, финансовые и управленческие оценки проектов в режиме многосценарного прогнозирования.

В последующих публикациях авторами планируется детальный разбор каждой группы показателей с примерами расчётов, рассмотрением преимуществ и ограничений, а также с применением в рамках цифровых инструментов, разрабатываемых в логике поддержки инвестиционного процесса в отраслевом контексте.

Список источников

1. Росстат. Инвестиции в основной капитал в Российской Федерации по видам экономической деятельности (в фактически действовавших ценах) [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 25.01.2025)
2. Кагарманов Р.Р., Малышев Ю.М. Проблема глубины переработки нефти на Российских НПЗ // Вестник магистратуры. 2013. № 1 (16). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-glubiny-pererabotki-nefti-na-rossiyskih-npz> (дата обращения: 20.01.2025)
3. Центральный банк Российской Федерации. Экспорт нефти [Электронный ресурс] // Официальный сайт Банка России. Режим доступа: https://www.cbr.ru/vfs/statistics/credit_statistics/trade/crude_oil.xls (дата обращения: 20.01.2025). Microsoft Excel.
4. Земнухова Е.А., Маканин А.М. Общеотраслевые тенденции переработки газа в России // Интерэкско Гео-Сибирь. 2021. № 4. С. 245 – 251. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obscheotraslevye-tendentsii-pererabotki-gaza-v-rossii> (дата обращения: 20.01.2025)
5. Центральный банк Российской Федерации. Экспорт природного газа Электронный ресурс // Официальный сайт Банка России. Режим доступа: https://www.cbr.ru/vfs/statistics/credit_statistics/trade/gas.xls (дата обращения: 20.13.2025). Microsoft Excel.
6. Центральный банк Российской Федерации. Экспорт сжиженного природного газа Электронный ресурс // Официальный сайт Банка России. Режим доступа: (дата обращения: 20.03.2025). Microsoft Excel.
7. Marinina O., Tsvetkova A., Vasilev Y., Komendantova N. Evaluating the Downstream Development Strategy of Oil Companies: The Case of Rosneft // Resources. 2022. No 11 (4). DOI:10.3390/resources11040004
8. Fetisov V., Gonopolsky A.M., Zemenkova M.Y., Andrey S. On the Integration of CO₂ Capture Technologies for an Oil Refinery // Energies. 2023. No 16 (2). DOI:10.3390/en16020865
9. Ulanov V.L., Skorobogatko O.N. (2022). Impact of EU Carbon Border Adjustment Mechanism on the Economic Efficiency of Russian Oil Refining. CyberLeninka. <https://cyberleninka.ru/article/n/impact-of-eu-carbon-border-adjustment-mechanism-on-the-economic-efficiency-of-russian-oil-refining> (дата обращения: 20.01.2025)
10. Баранова Н. Рост глубины переработки нефти в мире // FB.ru. 2023. 29 ноября. URL: <https://fb.ru/article/524742/2023-rost-glubinyi-pererabotki-nefti-v-mire> (дата обращения: 20.01.2025)
11. Enerdata. World Refined Oil Products Production Statistics Электронный ресурс // Enerdata Yearbook. Режим доступа: <https://yearbook.enerdata.net/oil-products/world-refined-production-statistics.html> (дата обращения: 20.01.2025)
12. Залесский Б.Л. Потенциал многостороннего партнерства. Особенности сотрудничества с международными организациями. Минск: Белорусский государственный университет, 2018. 120 с. URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/194073/1/2018-LAP-5.pdf> (дата обращения: 24.01.2025)
13. Фирцева С.В., Щербакова Е.Н., Корпусова Л.А. Обоснование расчета ставки дисконтирования при оценке эффективности инвестиционных проектов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. № 10. С. 48 – 55. URL: <http://publishing-vak.ru/file/archive-economy-2018-10/48-firtseva-shcherbakova-korpusova.pdf> (дата обращения: 24.01.2025)
14. Лысенкова М.В., Довыдова О.Г. Проектирование бизнес-инноваций: учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине для специальности магистратуры. Минск: Белорусский государственный экономический университет, 2024. 150 с. URL: http://edoc.bseu.by:8080/bitstream/edoc/103602/1/Proektirovanie_biznes_innovatsiy.pdf (дата обращения: 24.01.2025)

15. Камчыбекова Н.К. Оценка эффективности инвестиционных проектов с учетом особенностей законодательства Кыргызской Республики. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020. 130 с. URL: https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/136970/kamchymbekova_n.k-md_s_izyatiem_.pdf?sequence=1 (дата обращения: 24.01.2025)
16. Разживина А.А. Разработка методики оценки эффективности проектов в энергетическом секторе (на примере ПАО «РОССЕТИ»): магистерская диссертация. Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2020. 145 с. URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/93972/1/m_th_a.a.razzhivina_2020.pdf (дата обращения: 24.01.2025)
17. Кожухов Ю.В., Карташов С.В., Сергеев Д.А., Ильин И.В. Методы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов в энергетике и нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс]. 2020. URL: <https://kvih.ru/wp-content/uploads/2021/06/3572> (дата обращения: 24.01.2025)
18. Богатырев М.И., Кириченко О.С. Проблема определения ставки дисконтирования для комплексных инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс] // Серия 6, Экономика. 2024. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-opredeleniya-stavki-diskontirovaniya-dlya-kompleksnyh-investitsionnyh-proektov-v-neftegazovoy-otrasli> (дата обращения: 24.01.2025)
19. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов [Электронный ресурс]: утверждены Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительству, архитектуре и жилищной политике № ВК477 от 21.06.1999. Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 24.01.2025)
20. Daria T. The role of modern China in the global financial and economic system [Электронный ресурс]. 2018. Режим доступа: <https://scholar.google.com/scholar?q=related:Q77f03Kj28AJ:scholar.google.com/> (дата обращения: 25.01.2025)
21. Всемирный банк. Оценка инвестиционных проектов в условиях глобальной неопределенности [Электронный ресурс]. 2021. Режим доступа: <https://www.worldbank.org/> (дата обращения: 25.01.2025)
22. Министерство торговли США. Инвестиционные стратегии: Анализ и прогнозирование [Электронный ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://www.commerce.gov/> (дата обращения: 25.01.2025)
23. Казначейство Великобритании. Руководство по оценке государственных инвестиций (Green Book) [Электронный ресурс]. 2019. Режим доступа: gov.uk (дата обращения: 25.01.2025)
24. Национальный институт статистики и экономических исследований Франции (INSEE). Экономическая оценка долгосрочных инвестиций [Электронный ресурс]. 2022. Режим доступа: <https://www.insee.fr/> (дата обращения: 25.01.2025)
25. Организация Объединённых Наций по промышленному развитию (ЮНИДО). Руководство по оценке инвестиционных проектов [Электронный ресурс]. Вена: UNIDO, 2023. Режим доступа: <https://www.unido.org/resources/publications> (дата обращения: 25.01.2025)
26. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Руководство по оценке инвестиционной привлекательности проектов [Электронный ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://www.oecd.org/daf/inv/investment-policy/> (дата обращения: 25.01.2025)
27. Лысенкова М.В., Молчанов А.В. Методики и методы оценки эффективности инвестиционно-проектной деятельности: сравнительный анализ и практические рекомендации // Белорусский экономический журнал. 2022. № 2. С. 48 – 70.
28. Лысенкова М.В., Молчанов А.В. Методики и методы оценки эффективности инвестиционно-проектной деятельности: сравнительный анализ и практические рекомендации // Белорусский экономический журнал. 2022. № 2. С. 48 – 70.
29. Борейшо А.А. Модели и методы оценки эффективности высокотехнологичных инвестиционных проектов: дис. ... канд. экон. наук. Санкт-Петербург, 2005. 180 с.
30. Чжан Н.Н. Определение эффективности инвестиций в комплексную жилую застройку с участием иностранного капитала: дис. ... канд. экон. наук. Санкт-Петербург, 2013. 165 с.
31. Соколов Р.В. Оценка гибкости управления проектами информационных систем с учётом концепции маркетинга взаимодействия // Проблемы науки и образования. 2023. С. 297 – 299.
32. Chattopadhyay S. An Adjusted Net Present Value (ANPV) Model for Economic Appraisal of R&D Projects [Электронный ресурс] // Vikalpa: The Journal for Decision Makers. 1999. Т. 24. № 1. С. 17 – 26. DOI: 10.1177/0258042X9902400104 (дата обращения: 04.01.2025)
33. Тумина Т.А. Методология оценки эффективности инновационной деятельности [Электронный ресурс] // Экономика и предпринимательство. 2018. № 6 (95). С. 1252 – 1256. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35718145> (дата обращения: 04.01.2025)

References

1. Rosstat. Investments in fixed capital in the Russian Federation by types of economic activity (in actual prices) [Electronic resource]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (date of access: 25.01.2025)
2. Kagarmanov R.R., Malyshev Yu.M. The problem of oil refining depth at Russian oil refineries. Bulletin of the Magistracy. 2013. No. 1 (16). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-glubiny-pererabotki-nefti-na-rossiyskih-npz> (date of access: 20.01.2025)
3. Central Bank of the Russian Federation. Oil exports [Electronic resource]. Official website of the Bank of Russia. Access mode: https://www.cbr.ru/vfs/statistics/credit_statistics/trade/crude_oil.xls (date of access: 20.01.2025). Microsoft Excel.
4. Zemnukhova E.A., Makanin A.M. General industry trends in gas processing in Russia. Interexpo Geo-Siberia. 2021. No. 4. P. 245 – 251. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obscheotraslevye-tendentsii-pererabotki-gaza-v-rossii> (date of access: 20.01.2025)
5. Central Bank of the Russian Federation. Natural Gas Export Electronic resource. Official website of the Bank of Russia. Access mode: https://www.cbr.ru/vfs/statistics/credit_statistics/trade/gas.xls (date of access: 20.13.2025). Microsoft Excel.
6. Central Bank of the Russian Federation. Export of liquefied natural gas. Electronic resource. Official website of the Bank of Russia. Access mode: (date of access: 20.03.2025). Microsoft Excel.
7. Marinina O., Tsvetkova A., Vasilev Y., Komendantova N. Evaluating the Downstream Development Strategy of Oil Companies: The Case of Rosneft. Resources. 2022. No. 11 (4). DOI: 10.3390/resources11040004
8. Fetisov V., Gonopolsky A.M., Zemenkova M.Y., Andrey S. On the Integration of CO₂ Capture Technologies for an Oil Refinery. Energies. 2023. No. 16 (2). DOI: 10.3390/en16020865
9. Ulanov V.L., Skorobogatko O.N. (2022). Impact of EU Carbon Border Adjustment Mechanism on the Economic Efficiency of Russian Oil Refining. CyberLeninka. <https://cyberleninka.ru/article/n/impact-of-eu-carbon-border-adjustment-mechanism-on-the-economic-efficiency-of-russian-oil-refining> (date of access: 20.01.2025)
10. Baranova N. Growth of oil refining depth in the world. FB.ru. 2023. November 29. URL: <https://fb.ru/article/524742/2023-rost-glubinyi-pererabotki-nefti-v-mire> (date of access: 20.01.2025)
11. Enerdata. World Refined Oil Products Production Statistics Electronic resource. Enerdata Year-book. Access mode: <https://yearbook.enerdata.net/oil-products/world-refined-production-statistics.html> (date of access: 20.01.2025)
12. Zalessky B.L. Potential of multilateral partnership. Features of cooperation with international organizations. Minsk: Belarusian State University, 2018. 120 p. URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/194073/1/2018-LAP-5.pdf> (date of access: 24.01.2025)
13. Firtseva S.V., Shcherbakova E.N., Korpusova L.A. Justification for calculating the discount rate when assessing the effectiveness of investment projects. Economy: yesterday, today, tomorrow. 2018. No. 10. P. 48 – 55. URL: <http://publishing-vak.ru/file/archive-economy-2018-10/48-firtseva-shcherbakova-korpusova.pdf> (date of access: 24.01.2025)
14. Lysenkova M.V., Dovydova O.G. Designing Business Innovations: Curriculum of an Educational Institution for the Academic Discipline for the Master's Degree. Minsk: Belarusian State University of Economics, 2024. 150 p. URL: http://edoc.bseu.by:8080/bitstream/edoc/103602/1/Proektirovanie_biznes_innovatsiy.pdf (date of access: 24.01.2025)
15. Kamchybekova N.K. Evaluation of the effectiveness of investment projects taking into account the specifics of the legislation of the Kyrgyz Republic. Krasnoyarsk: Siberian Federal University, 2020. 130 p. URL: https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/136970/kamchybekova_n.k-md_s_izyatiem_.pdf?sequence=1 (accessed: 24.01.2025)
16. Razhivina A.A. Development of a methodology for assessing the effectiveness of projects in the energy sector (using the example of PJSC ROSSETI): master's thesis. Ekaterinburg: Ural Federal University, 2020. 145 p. URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/93972/1/m_th_a.a.razzhivina_2020.pdf (accessed: 24.01.2025)
17. Kozhukhov Yu.V., Kartashov S.V., Sergeev D.A., Ilyin I.V. Methods for assessing the economic efficiency of investment projects in the energy and oil and gas industries [Electronic resource]. 2020. URL: <https://kviht.ru/wp-content/uploads/2021/06/3572> (accessed: 24.01.2025)
18. Bogatyrev M.I., Kirichenko O.S. The problem of determining the discount rate for complex investment projects in the oil and gas industry [Electronic resource]. Series 6, Economics. 2024. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-opredeleniya-stavki-diskontirovaniya-dlya-kompleksnyh-investitsionnyh-proektov-v-neftegazovoy-otrasli> (date of access: 24.01.2025)

19. Methodological recommendations for assessing the effectiveness of investment projects [Electronic resource]: approved by the Ministry of Economy of the Russian Federation, the Ministry of Finance of the Russian Federation, the State Committee of the Russian Federation for Construction, Architecture and Housing Policy No. BK477 dated 21.06.1999. Access mode: <http://www.consultant.ru> (accessed: 24.01.2025)
20. Daria T. The role of modern China in the global financial and economic system [Electronic resource]. 2018. Access mode: <https://scholar.google.com/scholar?q=related:Q77f03Kj28AJ:scholar.google.com/> (accessed: 25.01.2025)
21. World Bank. Evaluation of investment projects in the context of global uncertainty [Electronic resource]. 2021. Access mode: <https://www.worldbank.org/> (date of access: 25.01.2025)
22. US Department of Commerce. Investment Strategies: Analysis and Forecasting [Electronic resource]. 2020. Access mode: <https://www.commerce.gov/> (date of access: 25.01.2025)
23. UK Treasury. Guide to Public Investment Appraisal (Green Book) [Electronic resource]. 2019. Access mode: [gov.uk](https://www.gov.uk) (date of access: 25.01.2025)
24. National Institute of Statistics and Economic Studies of France (INSEE). Economic Assessment of Long-Term Investments [Electronic resource]. 2022. Access mode: <https://www.insee.fr/> (date of access: 25.01.2025)
25. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Investment Project Appraisal Guidelines [Electronic resource]. Vienna: UNIDO, 2023. Access mode: <https://www.unido.org/resources/publications> (date of access: 25.01.2025)
26. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Investment Project Appraisal Guidelines [Electronic resource]. 2020. Access mode: <https://www.oecd.org/daf/inv/investment-policy/> (date of access: 25.01.2025)
27. Lysenkova M.V., Molchanov A.V. Methods and techniques for assessing the effectiveness of investment and project activities: comparative analysis and practical recommendations. Belarusian Economic Journal. 2022. No. 2. P. 48 – 70.
28. Lysenkova M.V., Molchanov A.V. Methods and techniques for assessing the effectiveness of investment and project activities: comparative analysis and practical recommendations. Belarusian Economic Journal. 2022. No. 2. P. 48 – 70.
29. Boreysho A.A. Models and methods for assessing the effectiveness of high-tech investment projects: dis. ... Cand. sciences. St. Petersburg, 2005. 180 p.
30. Zhang N.N. Determining the effectiveness of investments in complex residential development with the participation of foreign capital: dis. ... Cand. sciences. St. Petersburg, 2013. 165 p.
31. Sokolov R.V. Assessment of the flexibility of information systems project management taking into account the concept of interaction marketing. Problems of Science and Education. 2023. P. 297 – 299.
32. Chattopadhyay S. An Adjusted Net Present Value (ANPV) Model for Economic Appraisal of R&D Projects [Electronic resource]. Vikalpa: The Journal for Decision Makers. 1999. Vol. 24. No. 1. P. 17 – 26. DOI: 10.1177/0258042X9902400104 (date accessed: 04.01.2025)
33. Tumina T.A. Methodology for assessing the effectiveness of innovation activities [Electronic resource]. Economy and Entrepreneurship. 2018. No. 6 (95). P. 1252 – 1256. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35718145> (date of access: 04.01.2025)

Информация об авторах

Идрисов А.Р., кандидат химических наук, Высшая школа бизнеса, Институт управления, экономики и финансов, Казанский (Приволжский) федеральный университет

Ризванов Ф.Х., Frontend-разработчик, ООО «Гетдеск»

Идрисов М.Р., кандидат технических наук, заместитель генерального директора по стратегическому развитию и инновациям, АО «ТАИФ-НК»

Пьянов А.В., старший менеджер, Эффективность производства, ООО «СИБУР»

Шакирова Г.Н., доктор делового администрирования, главный эксперт управления инвестиционного мониторинга, ПАО «НКНХ»

Лутфуллин Р.М., эксперт управления инвестиционного мониторинга, ПАО «КОС»

Садыков Д.М., ведущий-инженер, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ

© Идрисов А.Р., Ризванов Ф.Х., Идрисов М.Р., Пьянов А.В., Шакирова Г.Н., Лутфуллин Р.М., Садыков Д.М., 2025