

УДК 334.7

## Анализ подходов и методов управления реализацией инновационных проектов инжиниринговых технологий в нефтедобывающей компании

А. А. Веснин<sup>1</sup>, А. Г. Саксин<sup>1</sup>, Е. И. Турчин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Нижегородский государственный технический университет имени Р. Е. Алексеева,  
603950, Россия, г. Нижний Новгород, улица Минина, 24.

<sup>2</sup>Московский инновационный университет, 119017, Россия, г. Москва,  
улица Малая Ордынка, 7.

### Аннотация

В работе представлено оригинальное решение актуального научного вопроса — разработка новаторского подхода к управлению процессами выбора и реализации инновационных проектов инжиниринговых технологий (ИПИТ) в нефтедобывающем секторе, направленное на обоснование рациональности инвестиционных инициатив и увеличение вероятности их положительного исхода. Внедрена уникальная трактовка понятия «нефтяной инновационный проект инжиниринговых технологий» с учетом ключевой роли инженерных технологий в модернизации деятельности нефтедобывающих компаний для преодоления актуальных вызовов отрасли. Проанализированы плюсы и минусы традиционных методологий Stage-Gate и TRL при реализации ИПИТ. Предложена двухступенчатая система оценки ИПИТ, включающая первичную и глубокую экспертизу по ключевым параметрам организационной, производственной, рыночной, технологической зрелости проекта. Комплексная оценка ИПИТ основана на расчете интегрального показателя готовности проекта.

**Ключевые слова:** инжиниринговые технологии; инновационные проекты; методы оценки; нефтедобывающая компания; особенности; отраслевые сегменты; двухстадийный подход; технологическая готовность проекта.

---

### Региональная и отраслевая экономика (научная статья)

© Коллектив авторов, 2025

© Самарский университет, 2025 (составление, дизайн, макет)

⌘ © ⓘ Контент публикуется на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)


### Образец для цитирования:

Веснин А. А., Саксин А. Г., Турчин Е. И. Анализ подходов и методов управления реализацией инновационных проектов инжиниринговых технологий в нефтедобывающей компании // *Вестник Самарского университета. Экономика и управление*, 2025. Т. 16, № 1. С. 7–17. doi: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2025-16-1-7-17>.

### Сведения об авторах:

*Андрей Анатольевич Веснин*

аспирант кафедры «Управление инновационной деятельностью»; e-mail: [vesnin.a@mail.ru](mailto:vesnin.a@mail.ru)

*Алексей Геннадьевич Саксин*  <http://orcid.org/0000-0003-1538-314X>

д.э.н., профессор кафедры «Управление инновационной деятельностью»; e-mail: [a.g.saksin@mail.ru](mailto:a.g.saksin@mail.ru)

*Евгений Иванович Турчин*

аспирант кафедры «Информатика и управление»; e-mail: [turchin86@mail.ru](mailto:turchin86@mail.ru)

## **Введение**

Актуальное положение отечественной нефтедобывающей промышленности формируется под воздействием множества внешних и внутренних факторов, существенно ограничивающих её стабильность и перспективы развития [1]. Особенно влиятельными являются ужесточение санкций против России, разрыв отношений с иностранными партнёрами в ключевых секторах, большая степень импортозависимости при недостатке передовых технологий на всех этапах производства. Рост сложности добычи углеводородов из-за их глубинного залегания в недрах российских территорий приводит к повышению себестоимости и капиталоемкости проектов в секторе upstream — нефтедобычи, а также способствует ликвидации некоторых из них, что влечёт за собой значительные инвестиционные издержки и финансовые потери компаний нефтедобычи. Однако стратегическое значение нефтедобывающей отрасли для формирования и наполнения федерального и региональных бюджетов РФ — подчёркивает остроту необходимости положительной динамики развития данного сектора. Для преодоления текущих вызовов, рисков и угроз необходимо сосредоточение усилий на разработке и внедрении масштабных нефтяных инновационных проектов инжиниринговых технологий и развитие собственных научно-исследовательских компетенций.

Экономическая стабильность нефтедобывающих предприятий в условиях глобальных изменений становится задачей первостепенной важности, решаемой через инновационное проектное управление и внедрение передовых научных и технологических разработок [2]. Развитие инноваций в данной сфере не только способствует росту конкурентных преимуществ нефтедобывающих компаний, но и предъявляет требования к оптимизации энергетических и операционных процессов, улучшению экологической устойчивости, а также цифровизации всех аспектов деятельности.

В контексте стратегических задач развития страны до 2035 года, закреплённых в Энергетической стратегии России [3], особое внимание уделяется повышению технологической независимости и укреплению лидирующих позиций нефтегазового сектора и смежных отраслей на международной арене.

Разработка ИПИТ открывает путь к преодолению существующих вызовов, обновлению технологического потенциала и обеспечению суверенитета страны в сфере энергетики. При этом, успешное внедрение таких проектов сопряжено с рядом специфических особенностей и зависит от множества факторов, включая как внешние, так и внутренние, управляемые и неуправляемые. Это обстоятельство подчёркивает необходимость совершенствования и использования новаторских методов и инструментов управления инновационными проектами инжиниринговых технологий в нефтедобыче, способных адаптироваться к динамичным, санкционным условиям и обеспечить их эффективное выполнение.

## **1. Ход исследования**

Нефтедобывающий и нефтеперерабатывающий сектор России играет центральную роль для экономической стабильности, закладывает базис технологической независимости и обеспечивает энергетическую самодостаточность страны на мировой арене. Согласно данным за 2022 год, топливно-энергетический комплекс вносит весомый вклад в ВВП

РФ, а именно 18.2%. Его доля в бюджетных поступлениях составляет 42.1%, в российском экспорте – 43%. Поэтому его можно смело считать одним из «драйверов» экономического роста хозяйства РФ [4].

Особенности инженерной деятельности в данном секторе определяются его глубоко проектным характером: от масштабного планирования до реализации, охватывая все аспекты — от разведки углеводородных месторождений, объектов-активов и добычи природного сырья (upstream), до реализации конечной продукции (downstream). Промежуточным сегментом принято считать midstream. Midstream включает в себя сложные транспортные (трубопроводные) системы передачи ресурсов, тогда как downstream фокусируется на глубокой переработке и последующей реализации готовой продукции.

Мультидисциплинарность задач, кросс-функциональность подходов и специфика каждого сегмента требуют индивидуального подхода. Современные эксперты выделяют необходимость рассмотрения каждого этапа как самостоятельного блока с уникальным жизненным циклом и набором функций, что позволяет оптимизировать процессы, повышая эффективность и конкурентоспособность отрасли в целом [5].

Все представленные факты позволяют детально определить «нефтяной инновационный проект инжиниринговых технологий» как комплексную проектную деятельность, нацеленную на оптимизацию (разработку и внедрение) прорывных процессно-технологических решений (процессных инноваций) с привязкой к заданным критериям экономической эффективности для преодоления текущих санкционных и технологических угроз в сфере нефтедобычи.

Процесс разработки таких инжиниринговых инициатив неизбежно сталкивается с классическим треугольником ограничений: бюджетными рамками, временными параметрами и требованиями к производственному результату. Применение системного подхода в управлении ИПИТ позволяет существенно минимизировать неопределенность по всей триаде, противоположная ситуация («обратная сторона медали») чревата перерасходом средств, срывом сроков реализации и ухудшением первоначально заявленной (запланированной) производительности. Для преодоления этих рисков необходим строгий контроль процесса выполнения проектных работ. Он включает в себя непрерывное измерение и мониторинг реальных показателей, анализ их расхождения с плановыми значениями и разработку корректирующих мер по устранению или минимизации выявленных отклонений. В реальности наиболее результативным методом управления инновационными проектами инжиниринговых технологий является методика оценки технической готовности. Она базируется на комплексном, объективном анализе степени зрелости разрабатываемых технологий и сопутствующих рисков в ключевых этапах их жизненного цикла (ЖЦ).

Процесс определения Technological Maturity Assessment (ТМА), или системного анализа зрелости технологий, представляет собой четкую формализованную процедуру оценки на основе заданных критериев для измерения степени развития технологий и бизнес-процессов в рамках проектной деятельности [6].

Ключевые цели данного подхода включают:

- непрерывный контроль качества разработанных решений по критерию зрелости (технологический мониторинг);
- идентификацию текущих и возможных препятствий при внедрении технологии, а также связанные с этим риски;
- оптимизацию бюджетных затрат на проектное исполнение;
- повышение эффективности управления по всему жизненному циклу проекта.

В современной практике применяются разнообразные подходы к ТМА, каждый из ко-

торых специализируется в определённых секторах и опирается на расчёты специфических показателей. Эти методы имеют как сильные стороны, так и ограничения. Исследовательский анализ показывает, что многие из них базируются либо на методе сценических ворот (Stage-Gate, далее S-G или СВ), либо на классической универсальной шкале оценки TRL – Technology Readiness Level (Уровень Готовности Технологии (УГТ)).

В 70-80-е годы XX века NASA разработала линейный метод технологической зрелости TRL для создания уникальных технологий в космических проектах. Проблема, с которой столкнулась организация, заключалась в том, что эффективность разработки сложных технологических систем напрямую зависит от синхронизации отдельных технологических элементов. Нерациональная координация приводила к серьёзным нарушениям в планировании, производительности и бюджетировании проектов.

Методика оценки УГТ представляет собой структурированный подход к инновационному процессу, который разбивает его на девять уровней зрелости (рис. 1). Каждый уровень описывает конкретные требования к технологиям на протяжении всего ЖЦ, начиная от первоначальных исследований и заканчивая их полноценным внедрением. Для унифицированных технологий эта шкала учитывает не только их функциональные характеристики, но и степень интеграции с окружающей средой, повышая точность и достоверность принимаемых решений.

Данная методика обеспечивает адекватную первичную оценку зрелости технологий, однако наличие существенных изъянов делает ее применение ограниченным и неоднозначным:

- отсутствуют продуманные инструкции и методические рекомендации — в научной литературе даются общие руководства по применению УГТ-метода, но нет адаптивных инструментов его использования с учетом отраслевой специфики;
- высока степень субъективизма — оценка уровня (УГТ) осуществляется без строгой формализации; разработчики могут толковать критерии уровней УГТ произвольно, что ведет к неопределенным результатам;
- недостает комплексного подхода — метод фокусируется исключительно на технической готовности, игнорируя другие аспекты (например, экономическую и организационную);
- отсутствует критерий интеграционной зрелости — УГТ не учитывает способность технологии вписываться (встраиваться) в существующую инфраструктуру без дополнительных рисков;
- не предусматривается анализ критичности технологических элементов для системы целиком.

В связи с перечисленными ограничениями, наиболее рациональным является применение метода УГТ в совокупности с множеством других проверенных на практике оценочных методик. Иными словами, рекомендуется сочетание данной методики с другими объективными и всесторонними инструментами для обеспечения достоверных и рациональных управленческих решений в области технологического развития.

В продолжение анализа методик оценки предлагается рассмотреть метод «сценических ворот», возникновение которого было обусловлено потребностью в структуризации и оптимизации процесса создания высокотехнологичных инноваций (hi-tech — «хай-тек») на крупномасштабных химических и машиностроительных предприятиях Северной Америки. Купер Р. выдвинул идею данной модели как универсальный механизм, охватывающий путь от зарождения продукта до его коммерческого внедрения [7]. Основополагающей

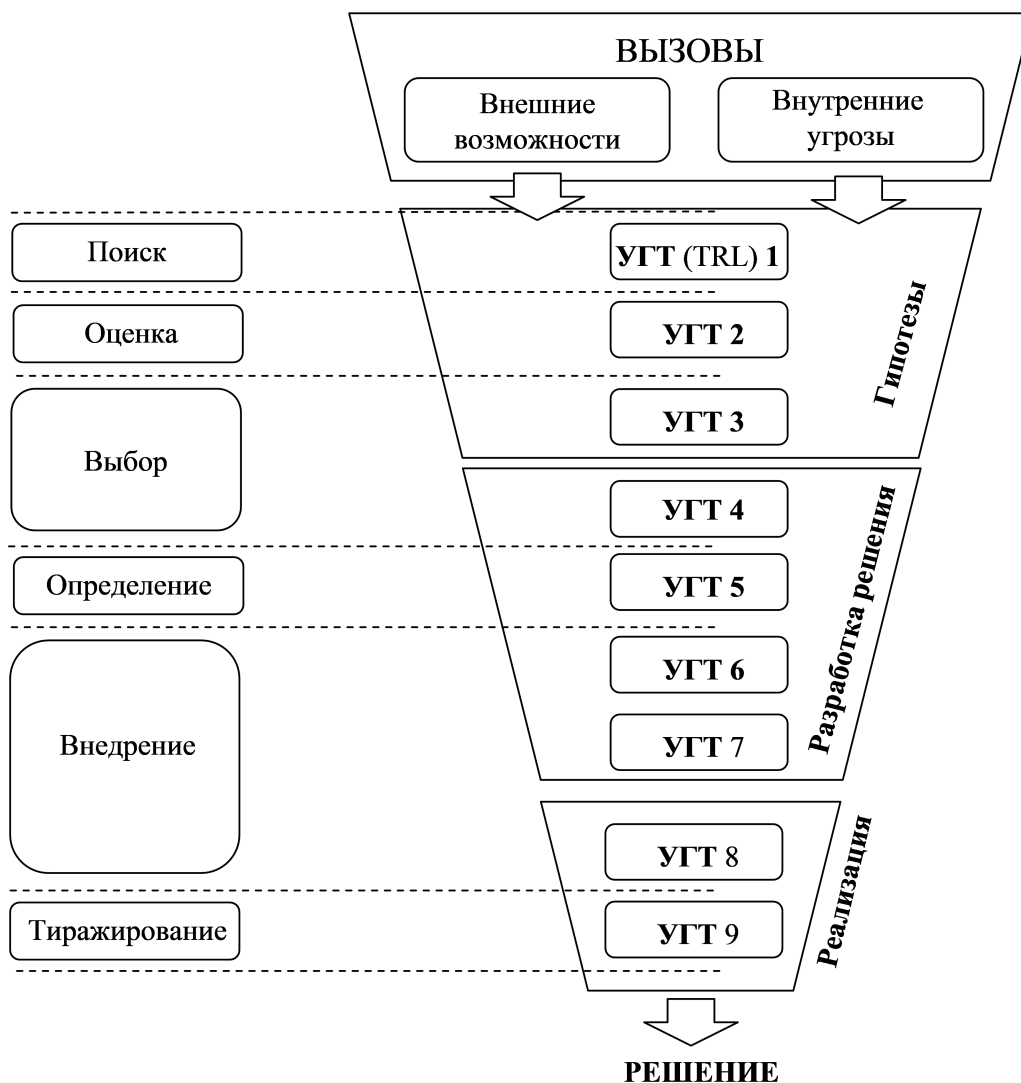


Рис. 1: Линейный метод классической шкалы УГТ

Fig. 1: The linear method of the classical TRL scale

целью данной разработки является кардинальное улучшение качества проектного управления, преодоление хаотичности и несистемности в реализации ИПИТ.

В границах концепции S-G новый продукт проходит через чётко определённое число этапов, как правило от четырех до шести, разделённых реперными (контрольными) точками или Gate — воротами. На этих ключевых моментах осуществляется тщательная оценка промежуточных достижений и результатов (рис. 2), что позволяет систематизировать процесс от генерации первоначальной идеи до успешного запуска готового продукта на рынок, обеспечивая тем самым повышение как эффективности, так и конечной успешности и результативности проектов ИПИТ в области инноваций.

На начальном этапе разрабатывается концепция проекта, включающая анализ альтернатив и поиск инновационных идей. За этим следуют фазы разработки, тестирования и внедрения, причем работы на всех этапах ведутся параллельно кросс-функциональными командами для оптимизации сроков выполнения ИПИТ. Важную роль играют «ворота» в системе проектного управления S-G, где принимаются ключевые решения: «Проект про-

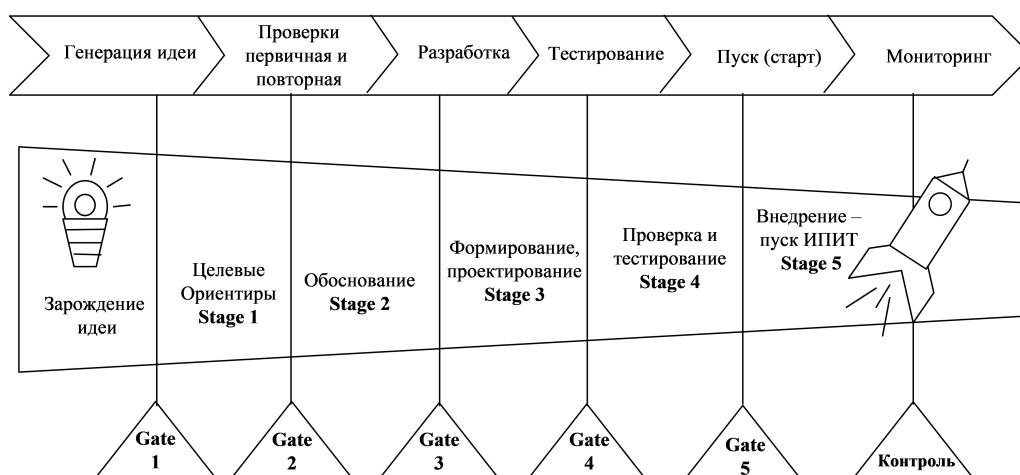


Рис. 2: Модель метода «сценических ворот»

Fig. 2: «Stage-Gate» method model

должается/Приостанавливается/Возвращается на корректировку и доработку/Отменяется». Основой для таких решений служит комплексная оценка, включающая стратегическую пригодность, ожидаемую экономическую эффективность и соответствие ключевым компетенциям и приоритетам предприятия.

Исследование подходов к выбору инновационных проектов инжиниринговых технологий в российских нефтедобывающих предприятиях выделяет две категории методов: нефинансовые (балльная система, чек-листы, профильный анализ) и финансовые (опционные модели, дисконтированный денежный поток) [8]. Дисконтированный денежный поток, хоть и является популярным, не всегда адекватно учитывает высокую неопределенность и специфику нефтедобывающих проектов [9]. Опционные модели, хотя и справляются с неопределенностью, сложны в применении и редко используются на практике. Нефинансовые методы, в свою очередь, не обеспечивают глубокой экономической оценки ИПИТ [10]. В ответ на эти особенности и ограничения предложена двухуровневая система отбора инновационных проектов, состоящая из первоначальной оценки и детального анализа с последующим присвоением ранга и принятием обоснованных решений по их коммерциализации (см. рис. 3). Эта система позволяет сбалансировать требования к точности и гибкости при выборе ИПИТ.

Предварительная стадия анализа ставит своей целью оценить перспективность реализации ИПИТ для нефтедобывающего предприятия, основываясь на ключевых показателях, которые демонстрируют потенциал получения как экономических, так и технологических выгод. В данном контексте, учитывая специфику предприятий нефтеиндустрии, основными критериями оценки стали технологическая осуществимость и  $NPV$  — net present value (чистая приведенная стоимость). Это позволит адекватно оценить возможности внедрения инновационных технологий и их экономическую привлекательность.

Вторая стадия — детальный анализ разбивается на два взаимосвязанных этапа:

1. Экспертное рассмотрение проектов через призму классификации ИПИТ.
2. Приоритизация проектов на основе оценки экспертами каждого этапа ЖЦ ИПИТ.

Для экспертной оценки на первом этапе предлагается балльная система, включающая:

1. Начисление баллов ИПИТ-проектам в соответствии с их классификацией по экономическим и технологическим параметрам.

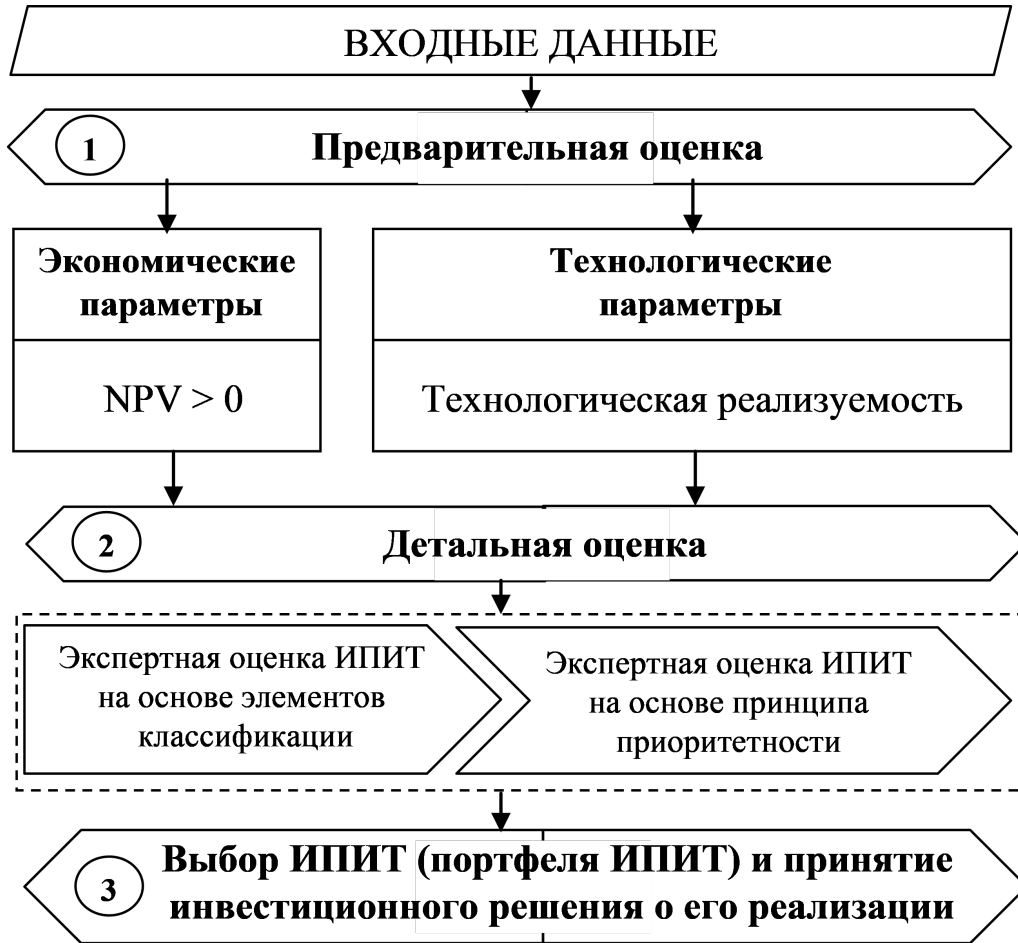


Рис. 3: Двухуровневая система отбора ИПИТ

Fig. 3: Two-level system of selection of innovative engineering technology projects

2. Вычисление итоговой суммы баллов, опираясь на интегральный коэффициент эффективности.
3. Принятие управленческого решения о коммерциализации инжинирингового проекта.

Коэффициент общей эффективности ИПИТ рассчитывается по следующей зависимости:

$$P_{effect.} = \sum_{j=1}^m b_j a_j, \quad (1)$$

где  $b_j$  — бальная оценка (число баллов) ИПИТ  $j$ -го критерия,  
 $a_j$  — весовой коэффициент  $j$ -го критерия;  
 $m$  — общее число критериев.

Оценка готовности проекта к реализации основывается на сравнении проектных оценок (Робщ.эф.) с установленными доверительными интервалами, определяемыми экспертами, что впоследствии приводит к рекомендации либо отклонению проекта.

Комплексная оценка подготовленности проекта выражается числовым результатом, который базируется на расчете интегрального индекса готовности ( $IG$ ). Этот индекс опре-

деляется по аналитической модели, сочетающей максимальный достигнутый уровень готовности ( $Q$ ) с учётом средней величины дробных частей показателей ( $\bar{N}$ ) и вероятности успешного выполнения всех задач на следующем уровне ( $D_z$ ). Формула выглядит следующим образом:

$$IG = Q + \bar{N} \times D_z, \quad (2)$$

где  $D_z$  — это произведение вероятностей выполнения задач по всем показателям готовности ( $D_{z1}, D_{z2}, \dots, D_{z6}$ ) на уровне  $Z$ .

Выбор данной модели обусловлен необходимостью учета вероятностного критерия при достижении целевых параметров готовности, что особенно актуально для инжиниринговых проектов с их высокой неопределенностью технологических и экономических результатов. Учёт критерия вероятности позволяет более точно определить текущее состояние проекта, обеспечивая тем самым обоснованность инвестиционных решений на всех этапах реализации ИПИТ.

## Результаты исследования

Подытоживая, необходимо подчеркнуть, что исходя из анализа текущей ситуации в российском нефтедобывающем секторе, очевиден приоритет разработки инновационных проектов инжиниринговых технологий, направленных на преодоление технологических барьеров, адаптацию к санкционным рискам и повышение операционной эффективности нефтедобывающих компаний.

Посредством комплексного анализа законодательных и отраслевых документов, а также собственных научных исследований, было уточнено понятие «нефтяной инновационный проект инжиниринговых технологий».

Контент-анализ методов управления инжиниринговыми проектами показал, что наиболее востребованными являются методы TRL и Stage-Gate, которые опираются на критерий технологической зрелости проекта. Эти два метода, по мнению авторов, служат базисом для развития и разработки новых методов оценки инновационных проектов инженерных технологий.

Для оптимального выбора ИПИТ предложена двухуровневая система оценки, включающая фазы первоначальной и глубокой, детализированной оценки, которая позволяет отсеять слабые, затратные и рискованные проекты и формировать корпоративный портфель из наиболее перспективных инновационных проектов. Этот подход направлен на повышение качества проектного управления и эффективности инвестиций в ИП инжиниринговых технологий в сфере нефтедобычи. Таким образом, данное исследование предлагает «пилотный» инструментарий для оптимизации принятия решений в области нефтедобывающего инжиниринга.

**Конкурирующие интересы:** Конкурирующих интересов нет.

## Библиографический список

1. Галамага Н.В., Стародубова Н.Н. Современные проблемы предприятий нефтегазовой отрасли РФ // Международный научный журнал «Вестник науки». 2023. Т. 4. № 2 (59). С. 24–29. EDN: HRSZYF.
2. Азиева Р.Х., Таймасханов Х.Э., Ахмадов М.Э.И., Хлебников К.В. Оценка рисков инвестиционных проектов: практика применения в нефтегазовой сфере // Вопросы экономики и права. 2023. № 176. С. 65–73. EDN: TGRKQK.



3. Саксин А.Г., Митулинский В.В. Управление рисками при реализации инвестиционно-строительных проектов в нефтяной промышленности // В сборнике: Инновационные научные исследования в современном мире. Сборник научных статей по материалам X Международной научно-практической конференции. В 2 частях. Уфа, 2023. С. 244–249. EDN: FOFIET.
4. Саксин А.Г., Митулинский В.В., Веснин А.А. Интеграционный бизнес-реинжиниринг в нефтяных компаниях // В сборнике: Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций: материалы Международной научно-практической конференции ученых, специалистов, преподавателей вузов, аспирантов, студентов. Нижний Новгород, 2024. С. 155–157. EDN: LYRLKQ.
5. Василенко Н.В., Цыгляну П.П. Особенности развития инжиниринга в нефтегазовой отрасли // В сборнике: Современное общество: проблемы, противоречия, решения. Сборник научных трудов. II Межвузовский научный семинар с международным участием. Санкт-Петербург, 2021. С. 132–136. EDN: MNTGUF.
6. Комаров А.В., Петров А.Н., Сартори А.В. Модель комплексной оценки технологической готовности инновационных научно-технологических проектов // Экономика науки. 2018. Т. 4. № 1. С. 47–57. EDN: RRNLCD.
7. Каверин А.А. Анализ мировой и российской практики инжиниринговых услуг в нефтегазовом комплексе // Вестник университета. 2015. № 11. С. 113–118. EDN: VJJFPP.
8. Гершман М.А. Российские инжиниринговые организации: подходы к идентификации и оценке эффективности деятельности // Вопросы статистики. 2013. № 2. С. 53–62. EDN: PWILCL.
9. Исмагилов Р.Р. Современные тренды развития нефтегазового инжиниринга // Нефть. Газ. Новации. 2017. № 9. С. 26–30. EDN: ZTIEBR.
10. Петров А.Н., Сартори А.В., Филимонов А.В. Комплексная оценка состояния научно-технических проектов через уровень готовности технологий // Экономика науки. 2016. Т. 2. № 4. С. 244–260. EDN: XKPDAN.

## Analysis of approaches and methods of managing implementation of innovative engineering technology projects in an oil producing company

A. A. Vesnin<sup>1</sup>, A. G. Saksin<sup>1</sup>, E. I. Turchin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R. E. Alekseev, 24, Minin Street, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation.

<sup>2</sup> Moscow Innovation University, 7, Malaya Ordynka Street, Moscow, 119017, Russian Federation.

### Abstract

The paper presents an original solution to an urgent scientific issue — the development of an innovative approach to managing the selection and implementation of innovative engineering technology projects (IETP) in the oil-producing sector, aimed at justifying the rationality of investment initiatives and increasing the likelihood of their positive outcome. A unique interpretation of the concept of “oil innovative project of engineering technologies” was introduced, taking into account the key role of engineering technologies in modernizing the activities of oil producing companies to overcome current challenges of the industry. The pros and cons of traditional Stage-Gate and TRL methodologies in IETP implementation are analyzed. A two-stage IETP assessment system was proposed, including primary and deep expertise on key parameters of organizational, production, market, and technological maturity of the project. Integrated assessment of IETP is based on the calculation of an integral indicator of project readiness.

**Keywords:** engineering technologies; innovative projects; evaluation methods; oil company; features; industry segments; two-stage approach; technological readiness of the project.

Received: Monday 20<sup>th</sup> January, 2025 / Revised: Tuesday 18<sup>th</sup> March, 2025 /  
Accepted: Saturday 29<sup>th</sup> March, 2025 / First online: Monday 31<sup>st</sup> March, 2025

---

### Regional and Sectoral Economics (Research Article)

© Authors, 2025

© Samara University, 2025 (Compilation, Design, and Layout)

Ⓙ © ⓘ The content is published under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)


#### Please cite this article in press as:

Vesnin A. A., Saksin A. G., Turchin E. I. Analysis of approaches and methods of managing implementation of innovative engineering technology projects in an oil producing company, *Vestnik Samarskogo Universiteta. Ekonomika i Upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2025, vol. 16, no. 1, pp. 7–17. doi:<http://doi.org/10.18287/2542-0461-2025-16-1-7-17> (In Russian).

#### Authors' Details:

*Andrey A. Vesnin*

Graduate Student of the of Innovation Management Department; e-mail: [vesnin.a@mail.ru](mailto:vesnin.a@mail.ru)

*Alexey G. Saksin*  <http://orcid.org/0000-0003-1538-314X>

Doctor of Economics, Professor of the Innovation Management Department; e-mail: [a.g.saksin@mail.ru](mailto:a.g.saksin@mail.ru)

*Evgeny I. Turchin*

Graduate Student of the Informatics and Management Department; e-mail: [turchin86@mail.ru](mailto:turchin86@mail.ru)

**Competing interests:** No competing interests.

## References

1. Galamaga N.V., Starodubova N.N. Modern problems of enterprises of the oil and gas industry of the Russian Federation // International scientific journal «Bulletin of Science». 2023. Vol. 4. No. 2 (59). pp. 24–29. EDN: HRSZYF. (In Russ.)
2. Azieva R.Kh., Taimaskhanov H.E., Akhmadov M.E.I., Khlebnikov K.V. Risk assessment of investment projects: practice of application in the oil and gas sector // Issues of Economics and Law. 2023. No. 176. pp. 65–73. EDN: TGPKQK. (In Russ.)
3. Saksin A.G., Mitulinsky V.V. Risk Management in the Implementation of Investment and Construction Projects in the Oil Industry // In the collection: Innovative scientific research in the modern world. Collection of scientific articles based on the materials of the X International scientific and practical conference. In 2 parts. Ufa, 2023. pp. 244–249. EDN: FOFIET. (In Russ.)
4. Saksin A.G., Mitulinsky V.V., Vesnin A.A. Integration business reengineering in oil companies // In the collection: Actual issues of economics, management and innovation: materials of the International scientific and practical conference of scientists, specialists, university professors, graduate students, students. Nizhny Novgorod, 2024. pp. 155–157. EDN: LYRLKQ. (In Russ.)
5. Vasilenko N.V., Tsyglyanu P.P. Features of the development of engineering in the oil and gas industry // In the collection: Modern society: problems, contradictions, solutions. Collection of scientific papers. II Interuniversity scientific seminar with international participation. St. Petersburg, 2021. pp. 132–136. EDN: MNTGUF. (In Russ.)
6. Komarov A.V., Petrov A.N., Sartori A.V. Model for a comprehensive assessment of the technological readiness of innovative scientific and technological projects // Economics of Science. 2018. Vol. 4. No. 1. pp. 47–57. EDN: RRNLCD. (In Russ.)
7. Kaverin A.A. Analysis of world and Russian practice of engineering services in the oil and gas complex // Bulletin of the University. 2015. No. 11. pp. 113–118. EDN: VJFPPP. (In Russ.)
8. Gershman M.A. Russian engineering organizations: approaches to identification and performance evaluation // Questions of Statistics. 2013. No. 2. pp. 53–62. EDN: PWILCL. (In Russ.)
9. Ismagilov R.R. Modern trends in the development of oil and gas engineering // Oil. Gas. Innovations. 2017. No. 9. pp. 26–30. EDN: ZTIEBR. (In Russ.)
10. Petrov A.N., Sartori A.V., Filimonov A.V. Comprehensive assessment of the state of scientific and technical projects through the level of technology readiness // Economics of Science. 2016. Vol. 2. No. 4. pp. 244–260. EDN: XKPDAN. (In Russ.)