

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТОВ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ДОБЫЧЕ: РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Бобошко Д.Ю., к.э.н., доцент,

Красовских Д.С., магистрант,

НИТУ МИСИС, г. Москва, Россия

Аннотация. В работе обоснована необходимость разработки специализированного методического подхода к экономической оценке проектов внедрения технологий искусственного интеллекта и промышленного интернета вещей в нефтегазовой добыче, эффект которых формируется через сокращение производственных потерь, а не через прирост доходов. Представлена авторская система из семи показателей, объединённых в три контура - инвестиционный, операционно-отраслевой и сравнительно-аналитический - и включающая оригинальные показатели, ранее не представленные в методической литературе. Изложены результаты её апробации на типовом отраслевом кейсе, подтвердившие методическую корректность системы. Практическая значимость работы определяется применимостью предложенного подхода при обосновании корпоративных инвестиционных решений о внедрении и тиражировании цифровых решений в сегменте разведки и добычи полезных ископаемых.

Ключевые слова: искусственный интеллект, промышленный интернет вещей, нефтегазовая добыча, экономическая оценка, инвестиционные проекты, цифровая трансформация, система показателей.

Цифровая трансформация нефтегазовой промышленности приобрела системный характер, а технологии искусственного интеллекта и промышленного интернета вещей рассматриваются как ключевое направление повышения эффективности сегмента разведки и добычи [7,8,9]. Российская нефтегазовая промышленность характеризуется неравномерным и преимущественно пилотным характером их внедрения: удельный вес организаций предпринимательского сектора, использующих технологии искусственного интеллекта, в России составляет 6,3 % при значениях 13-15 % у стран-лидеров Европейского союза [4]; в добывающем сегменте доля предприятий, применяющих цифровые технологии и искусственный интеллект, не превышает 25 % [6].

Принципиальная особенность проектов в этой сфере состоит в природе формируемого эффекта: в отличие от инвестиционных проектов классического типа, цифровые проекты в сегменте разведки и добычи генерируют результат преимущественно через сокращение прямых производственных потерь, связанных с непроизводительным временем (далее - НПВ) оборудования, и предотвращение упущенной выгоды от сдвига сроков ввода скважин в эксплуатацию [5]. Указанная специфика не охватывается классическими инвестиционными методиками и формирует методологический разрыв.

Существующие методические подходы к оценке инвестиционных и цифровых проектов

представлены двумя группами инструментов: классическими инвестиционными методиками (NPV, IRR, ROI, DPP) и специализированными методиками оценки цифровых и технологических инвестиций (TCO, EVA, метод реальных опционов, концепция Total Economic Impact) [1, 2, 3]. Применительно к проектам внедрения искусственного интеллекта и промышленного интернета вещей в нефтегазовой добыче ни одна из них не обеспечивает полноты оценки.

Зафиксированы пять методологических ограничений: классические показатели не отражают эффект, формируемый через сокращение потерь, а не прирост доходов; не учитывается многоуровневый характер эффекта с прямой, косвенной и альтернативной составляющими; отсутствуют отраслевые удельные метрики, соотносящие стоимость решения с производственными единицами добывающего сегмента; не учитывается зависимость эффекта от качества информационной базы; отсутствует инструмент оценки экономики масштабирования решения на парк аналогичных производственных активов [5]. Совокупность ограничений обосновывает необходимость специализированной системы показателей, ориентированной на природу эффекта цифровых проектов в сегменте разведки и добычи.

Предлагаемая система построена на принципе многоуровневого охвата экономического эффекта и объединяет семь показателей в трёх контурах. Инвестиционный контур включает чистую приведённую стоимость с поправкой на НПВ (ЧПС-НПВ) и рентабельность инвестиций в ИИ с дисконтированием (РОИИ-ЧПС) - модификации классических показателей дисконтированного денежного потока. Операционно-отраслевой контур образуют три оригинальных авторских показателя: стоимость предотвращённого часа НПВ (СПЧН), удельный экономический эффект на буровую установку (УЭБУ), коэффициент многоуровневого эффекта (КМЭ). Сравнительно-аналитический контур включает коэффициент экономической целесообразности цифрового решения (КЭЦ) и дисконтированный срок окупаемости ИИ-проекта (ДСО-ИИ). Архитектура системы представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Архитектура авторской системы показателей

Контур

Показатель

Назначение

Инвестиционный

ЧПС-НПВ

Интегральная оценка эффективности в абсолютном выражении

РОИИ-ЧПС

Относительная отдача от инвестиций с учётом дисконтирования

Операционно-отраслевой

СПЧН

Отраслевая удельная метрика эффективности цифрового решения

УЭБУ

Управленческий показатель для решений о тиражировании

КМЭ

Структурная декомпозиция эффекта по уровням потерь

Сравнительно-аналитический

КЭЦ

Сопоставление стоимости решения с рыночной альтернативой

ДСО-ИИ

Горизонт возврата инвестиций с учётом дисконтирования

Источник: составлено авторами.

Архитектура закрывает все пять методологических ограничений: инвестиционный контур - первое (через адаптацию формулы денежного потока к специфике сокращения потерь); операционно-отраслевой - второе и третье (через структурную декомпозицию эффекта и удельные отраслевые метрики); сравнительно-аналитический - четвертое и пятое (через сопоставление с рыночными ориентирами и оценку срока окупаемости). Расчёт из документированных исходных данных без введения недокументированных допущений гарантирует защитимость и воспроизводимость результатов.

Методическая работоспособность системы проверена на материалах пилотного проекта внедрения системы промышленного интернета вещей для мониторинга и прогнозирования НПВ бурового оборудования крупной российской нефтегазовой компании. Проект характеризуется масштабным тиражированием на парк буровых установок, централизованной инфраструктурой обработки данных и пятилетним горизонтом оценки. Применение системы предполагает пять методических этапов: формирование информационной базы (стоимостные, производственные и технологические параметры); расчёт показателей инвестиционного контура с декомпозицией сокращения потерь на прямой, косвенный и альтернативный уровни; расчёт показателей операционно-отраслевого контура; расчёт показателей сравнительно-аналитического контура; сопоставление значений с пороговыми критериями и отраслевыми бенчмарками. Расчёт из документированных данных без введения недокументированных допущений обеспечивает защитимость и воспроизводимость результатов.

Результаты апробации сопоставлены с пороговыми критериями системы и международными отраслевыми бенчмарками. По всем семи показателям полученные значения находятся в положительной зоне относительно пороговых критериев и в пределах опубликованных отраслевых диапазонов для аналогичных проектов внедрения систем предиктивной диагностики и мониторинга состояния оборудования (таблица 2).

Таблица 2 - Сопоставление результатов апробации с международными отраслевыми бенчмарками

Параметр

Бенчмарк

Результат

Сокращение НПВ бурового оборудования

20-40 %

В пределах диапазона

Дисконтированный срок окупаемости

18-36 мес.

В пределах диапазона

Рентабельность инвестиций за 5 лет

150-250 %

В пределах диапазона

Сокращение затрат на ТОиР

15-30 %

В пределах диапазона

Соотношение полного и прямого эффекта

3-5

В пределах диапазона

Источник: составлено авторами на основе [7, 8].

Соответствие результатов отраслевым ориентирам по всем параметрам подтверждает корректность принятых методических предпосылок и согласованность авторской методики с глобальной практикой. Смещение результатов к нижней и средней частям диапазонов отражает консервативный характер предпосылок и установку на защитимые оценки. Ключевыми интегральными показателями выступают ЧПС-НПВ и КЭЦ, фиксирующие соответственно абсолютный эффект и относительную выгоду проекта.

Проведённое исследование позволяет сформулировать три вывода. Во-первых, разработана авторская система из семи показателей экономической оценки проектов внедрения искусственного интеллекта и промышленного интернета вещей в нефтегазовой добыче, закрывающих пять методологических ограничений; научная новизна определяется включением оригинальных показателей и адаптацией классических инвестиционных показателей к специфике формирования эффекта через сокращение производственных потерь. Во-вторых, апробация на типовом отраслевом кейсе подтвердила методическую корректность инструментария: расчётные значения по всем семи показателям находятся в положительной зоне и в пределах международных отраслевых диапазонов. В-третьих, тиражируемость методики обеспечивается расчётом из документированных исходных данных, что определяет её применимость при обосновании корпоративных инвестиционных решений о внедрении и масштабировании цифровых решений в нефтегазовых компаниях.

Литература

1. Бобошко, Д. Ю. Концепция управления на основе стоимости: теория и практика применения в России / Д. Ю. Бобошко // Менеджмент в России и за рубежом. – 2010. – № 5. – С. 11-16.
2. Бланк И.А. Основы инвестиционного менеджмента: в 2 т. - 4-е изд., стер. - М.: Омега-Л, 2013. - Т. 1. - 660 с.

3. Виленский П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: ПолиПринтСервис, 2015. - 1300 с.

4. Искусственный интеллект в России: разработка и применение / П.Б. Рудник, В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова [и др.]; под ред. Л.М. Гохберга, П.Б. Рудника, Г.И. Абдрахмановой; НИУ ВШЭ. - М.: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, 2025. - 86 с. - ISBN 978-5-7598-3038-2.

5. Красовских Д.С. Методический подход к экономической оценке проектов внедрения технологий искусственного интеллекта в нефтегазовой промышленности РФ / Д.С. Красовских, Д.Ю. Бобошко // Финансовые рынки и банки. - 2026. - № 4. - С. 592-596.

6. Практики и перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта / В.Л. Абашкин, А.В. Демьянова, Д.С. Талакаускас // Искусственный интеллект: серия информационно-аналитических материалов ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. - 2024. - № 11. - URL :
<https://issek.hse.ru/news/986408315.html>
(дата обращения: 26.04.2026).

7. International Energy Agency. Energy and AI. - Paris: IEA, 2024. - URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/de9dea13-b07d-42c5-a398-d1b3ae17d866/EnergyandAI.pdf> (дата обращения: 25.04.2026).

8. McKinsey & Company. The State of AI in 2024: Adoption, Investment, and Industry Impact. - McKinsey Global Institute, 2024. - URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-2024> (дата обращения: 25.04.2026).

9. World Bank. Digital Progress and Trends Report 2025. - Washington, DC: World Bank Group, 2025. - URL: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/f2509a0f-7153-4f32-b180-bc11e90c4940/content> (дата обращения: 26.04.2026).