

Ши Ханьюй

аспирант

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический

университет Петра Великого»

г. Санкт-Петербург

DOI 10.31483/r-169009

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКИХ ГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ И СПОСОБЫ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Аннотация: в статье рассматриваются методология и ограничения современных стратегических инструментов планирования крупномасштабных проектов по добыче природного газа в российской Арктике. Проводится критический анализ с использованием DCF, ROA, LCA, BSC, ESG и сценарного планирования, выявляются существующие проблемы и общие недостатки статических моделей, непригодных для арктического региона и способствующих относительной зависимости России от западных технологий. Предлагается гибридный подход, включающий динамическую оценку геофизических и инфраструктурных рисков, оценку технологического суверенитета, гибридную систему показателей устойчивого развития и схему моделирования сценариев в реальном времени в геополитически нестабильных условиях. Результаты могут быть использованы для разработки стратегий устойчивого развития арктических проектов по добыче природного газа с международным участием.

Ключевые слова: стратегия устойчивого развития, Арктика, крупномасштабные проекты по добыче природного газа, методологические ограничения, недостатки, стратегическое планирование, технологические барьеры, ESG, гибридный подход.

Во-первых, российский Арктический регион и прилегающие к нему территории уже обладают потенциальными запасами природного газа, превышающими 52 триллиона кубометров, при этом более 10 триллионов кубометров

находятся на континентальном шельфе [1]. В сочетании с доказанными запасами, приближающимися к 200 триллионам кубометров, эти запасы включены в стратегическую политику экономического цикла, влияя на национальную энергетическую безопасность России и определяя пространственное направление развития макрорегиона, стимулируя будущий рост инфраструктурного строительства и проектов [3]. Однако экстремальные природные и климатические условия, наряду с возрастающей уязвимостью арктической экосистемы, ограничивают экономическую активность, что требует отказа от традиционных методологий и разработки новых подходов к планированию и оперативной деятельности [4].

Во-вторых, постепенная декарбонизация глобальной энергетической структуры в сочетании с продолжающимся давлением и санкциями со стороны США и Европы изменила операционную среду и условия для «Газпрома». В этом контексте корректировка методологий стратегического планирования становится все более актуальной. В заключение, традиционные инструменты оценки, разработанные для умеренного климата и стабильной институциональной среды, непригодны для арктических проектов. Цель данного исследования – выявить системные недостатки существующих методологических инструментов и разработать корректирующие меры, адаптированные к специфическим потребностям крупномасштабных арктических газовых проектов с участием международных партнеров.

В целом, концепция устойчивого развития определяется как самостоятельная научная категория. Конечно, введение любой концепции – это эволюционный процесс. С развитием человеческой научной цивилизации и наступлением различных эпох, доклад Всемирной комиссии по окружающей среде и развитию (ВКЭР) «Наше общее будущее» (ВКЭР) в 1987 году официально утвердил эту концепцию [6]. В докладе предлагалось, чтобы добыча и использование энергии удовлетворяли потребности настоящего, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Несомненно, эта этика и методология заложили основу для стандартов в последующие

десятилетия. Однако, строго говоря, в академической традиции эволюцию этой концепции обычно делят на три этапа:

- 1) до Стокгольмской конференции 1972 года;
- 2) с 1972 года по Стокгольмскую конференцию 1987 года и публикацию доклада ВКЭР;
- 3) с 1987 года по настоящее время, после конференции Брундтланд.

В ходе развития человеческой науки Организация Объединенных Наций созвала Стокгольмскую конференцию по окружающей среде в 1972 году, за которой последовала публикация доклада Всемирной конференции по окружающей среде и развитию (ВКОС). В этот период экологическая повестка дня была институционализирована на глобальном уровне. В 1980 году Международный союз охраны природы (МСОП) опубликовал стратегию, ознаменовавшую важный шаг в интеграции целей сохранения природы с целями социально-экономического развития.

Долгосрочная осуществимость крупномасштабных проектов по добыче природного газа в Арктическом регионе требует специализированных методологических инструментов и разработки стратегий устойчивого развития [2, с. 5]. Эти методы, основанные на экономических, экологических, социальных и комплексных компонентах, традиционно опираются на расчеты дисконтированных денежных потоков (DCF) и чистой приведенной стоимости (NPV) для экономического обоснования проекта. Теоретические основы этих методов были заложены И. Фишером и А. Раппопортом, а позже уточнены В.В. Коссовым и И.А. Бланком, но только в условиях относительно стабильной внешней среды. Анализ модели М. Бреннана и Э. Шварца показывает, что классический метод NPV игнорирует гибкость управленческих решений в условиях неопределенности. Метод реальных опционов (ROA), предложенный М. Амрамом и Н. Кулатилакой, устраняет этот недостаток. Однако параметризация этого метода становится невозможной при наличии санкционного давления и технологической фрагментации. Колебания стоимости импортозамещающих технологий

превышают статистически проверяемые пределы, снижая прогностическую ценность ROA в Арктическом регионе.

С другой стороны, аналогичные ограничения представляют собой экологические факторы. Оценка жизненного цикла (LCA), метод, описанный в стандарте ISO 14040, используется для проверки целевых показателей выбросов на каждом этапе, от бурения до разжижения грунта. Стандартные модели LCA являются статическими и не учитывают пространственно-временную динамику деградации вечной мерзлоты, вызванную изменением климата. Игнорируя нелинейные процессы таяния вечной мерзлоты и изменения ледового покрова в Карском море, риски повреждения инфраструктуры и вторичного загрязнения окружающей среды от таяния льда остаются неоцененными, что ограничивает применимость традиционных методов LCA в арктическом регионе.

Кроме того, существуют институциональные недостатки в социальной сфере, в настоящее время ограничивающиеся оценкой социального воздействия и формальным участием заинтересованных сторон. Нынешние основные финансовые меры для социальных проектов не учитывают должным образом экологическую и геополитическую специфику арктического региона. Они также не включают антропогенные риски для коренных общин Арктики в общую систему управления. Это усугубит совокупный ущерб окружающей среде, который в долгосрочной перспективе несут коренные общины Арктики, что противоречит принципам гуманитарного развития [5, с. 9].

В заключение, ограничения интегрированных подходов заслуживают внимания. Хотя экологические оценки ESG и сбалансированная система показателей (ССП) позиционируются как комплексные решения, они в значительной степени зависят от технологических цепочек и нормативно-правовой базы развитых западных стран. В условиях изоляции, вызванной санкциями, продолжение использования стандартизированных методологий ESG приведет к дополнительным операционным рискам. Система ССП изначально была разработана для корпоративного управления в стабильных условиях и крайне нечувствительна к уникальным характеристикам Арктики. Отсутствие индикаторов для мониторинга

состояния вечной мерзлоты и технологического суверенитета делает ее неэффективным инструментом стратегического планирования для проектов по управлению климатом в Арктике (УИК).

Для демонстрации применимости существующих методологических инструментов к арктической среде был проведен сравнительный анализ на основе следующих пяти критериев: нефинансовые факторы, гибкость в условиях неопределенности, количественная точность, адаптивность к арктической среде и интеграция принципов ESG (таблица 1).

В таблице 1 представлен сравнительный анализ методологических инструментов, применяемых для стратегического планирования арктических газовых проектов.

Таблица 1

Сравнительный анализ методологических инструментов, применяемых для стратегического планирования арктических газовых проектов

Методология	Учет нефинансовых факторов	Гибкость в условиях неопределенности	Количественная точность	Адаптация к арктическим условиям	Интеграция с ESG
DCF	Минусы. Сосредотачивается только на данных финансовой отчетности, игнорируя экологические и социальные факторы	Минусы. Неспособен адаптироваться к внешним изменениям, если сценарии развития остаются неизменными	Плюс. Зависит от прогнозируемых денежных потоков и ставок дисконтирования для обеспечения точности алгоритмов	Минусы. Не учитывает деградацию вечной мерзлоты и ледовые условия в арктической среде	-
ROA	Норм. Стратегия гибкая, но социальные и экологические факторы не учтены	Плюс. Вероятность задержки, расширения или отказа от проекта оценивается на основе будущих событий	Норм. Выбранная модель ценообразования опционов и волатильность определяют количественной оценкой	Норм. Существует неопределенность; конкретные показатели по Арктике отсутствуют	-

LCA	Норм. Воздействие на окружающую среду на всех этапах жизненного цикла, с ограниченным охватом социальных аспектов	Минусы. Существуют условия для статических данных и исторических средних значений; однако динамические изменения неприменимы	Плюс. Выбросы и потребление ресурсов происходят на каждом этапе	Минусы. Динамика деградации вечной мерзлоты или изменения физической среды ледяного щита не рассматриваются; требуется адаптация к арктическим условиям	Частичная. Соответствует некоторым экологическим элементам ESG, но не охватывает аспекты социального управления
BSC	Плюс. Включает в себя множество аспектов, таких как финансовые, клиентские, внутренние управленческие и инновационные; также включает нефинансовые показатели	Средняя. Система показателей может быть скорректирована, но не может справиться с внешними потрясениями	Минусы. Качественная оценка и экспертное заключение	Норм. Корректировки производятся путем включения показателей Арктики	Плюс. Экологические и социальные показатели интегрированы в систему управления
ESG-оценка	Плюс. Включает факторы физической среды и социально-культурного управления	Минусы. Не учитывает геополитические конфликты	Минусы. Качественная оценка и экспертная оценка	Минусы. Модель для умеренного климата; не охватывает показатели Арктики	Плюс. Предоставляет базовую методологию для интеграции ESG-факторов
Сценарное планирование	Плюс. Универсальное применение в различных сценариях	Плюс. Анализирует множество сценариев и оперативно корректирует стратегии	Норм. Количественная оценка охватывает качество исходных данных и выбранных сценариев	Плюс. Имитирует изменения климата и геофизических сценариев	Средняя. Включает факторы ESG в анализ сценариев

Источник: составлено автором.

Сравнительные результаты показывают, что ни один из вышеперечисленных методов не может самостоятельно решать вопросы стратегического

планирования в арктических условиях, поскольку ему не хватает гибкости. Традиционные экономические инструменты, такие как дисконтированный денежный поток (DCF), могут фокусироваться только на финансовой эффективности, игнорируя ключевые нефинансовые факторы. Реальные опционы, хотя и обладают присущей им гибкостью в принятии управленческих решений, страдают от низкой надежности параметров и отсутствия проверки, что приводит к резкому увеличению волатильности затрат. Кроме того, включение экологических факторов посредством оценки жизненного цикла вносит серьезные статические ограничения. Со временем стандартные модели просто не могут угнаться за нелинейной деградацией и быстрой потерей вечной мерзлоты.

С другой стороны, хотя комплексные системы, такие как ESG и BSC, в настоящее время охватывают социальные и экологические показатели, их методологии несколько жесткие и негибкие. Связь с нормативно-правовыми рамками развитых западных стран и отсутствие быстрой адаптации к геополитическим потрясениям ограничивают применимость этих инструментов в ситуациях санкций и геополитической нестабильности. Наконец, хотя сценарное планирование обеспечивает необходимую гибкость, ему не хватает единой методологической основы для количественной оценки конкретных рисков в Арктике. Следовательно, реальная ценность каждого аспекта проекта по своей сути ограничена. Существующие методологии либо слишком специализированы, либо им не хватает методологической инерции. В свете текущей ситуации существует необходимость в разработке гибридного инструментария, который интегрирует экономические, геофизические и институциональные параметры в динамическую модель.

Кроме того, крайне важно подчеркнуть жесткий, статичный характер основных моделей. Большинство инструментов игнорируют нелинейные динамические изменения в деградации вечной мерзлоты и ледовых условиях.

Традиционные методы прогнозирования арктических проектов на 40–50 лет имеют существенные недостатки: высокие риски технического обслуживания,

неучёт геополитических изменений и медленную адаптацию западных инструментов к регуляторным изменениям.

В качестве решения предлагается гибридный подход, включающий оценку геофизических рисков, технологическую автономию, расширенную систему показателей на базе стандартов России, Казахстана и Китая, а также моделирование геополитической нестабильности, что позволит эффективно развивать арктическую инфраструктуру в условиях санкционного давления.

Список литературы

1. Weber M. General Economic History / M. Weber. – URL: https://archive.org/details/weber-max.-general-economic-history-1927–1950_202106/page/134/mode/2up (date of access: 07.08.2026).
2. Чжан Я. Организационно-экономический механизм углеродного регулирования на основе инновационных технологий в трансграничных энергетических проектах / Я. Чжан // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15. №6. – С. 4109–4128. DOI 10.18334/epp.15.6.123216. EDN EAZILA
3. Freud S. Character and anal erotism / S. Freud // The Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud. – Vol. IX (1906–1908). – London: The Hogarth Press, 1959. – P. 167–175.
4. Marsh G.P. Man and nature; or, Physical geography as modified by human action / G.P. Marsh. – URL: https://archive.org/details/mannatureorphysi00mars_0 (date of access: 08.08.2026).
5. Старикова Е.А. Современные подходы к трактовке концепции устойчивого развития / Е.А. Старикова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2017. – Т. 25. №1. – С. 7–17. DOI 10.22363/2313–2329–2017–25–1–7–17. EDN ZEJOIT
6. Malthus T. An Essay on the Principle of Population / T. Malthus. – London: J. Johnson, 1798. – URL: <https://weread.qq.com/web/reader/9de32f005c5fde9de8e9fac> (date of access: 04.08.2026).

7. Ricardo D. On the Principles of Political Economy and Taxation / D. Ricardo. – London: John Murray, 1817. – URL: https://21775147.s21i.faiusr.com/61/ABU-IABA9GAagl_eIpQYowPzp1wY.pdf (date of access: 08.08.2026).