

Арктическая повестка России: проекты, проблемы, цифровые решения^{*1}

Куклина Е. А.

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Северо-Западный институт управления РАНХиГС), Санкт-Петербург, Российская Федерация; jeakuklina@mail.ru

РЕФЕРАТ

Актуальность. Реализуемые в Арктическом макрорегионе принципиально новые инфраструктурные и производственные решения впоследствии могут быть масштабированы как в субарктических регионах, так и в стране в целом, что обуславливает значимость анализа арктических проектов, проблем, принимаемых решений и актуализирует исследования различных аспектов предметной области.

Цель исследования: изучение содержания арктических проектов (в разрезе приоритетных проектов опорных зон развития), проблем и цифровых решений при их реализации. Задачи исследования: характеристика приоритетных проектов опорных зон развития; изучение передовых кейсов нефтегазовых компаний КНР и РФ в области искусственного интеллекта.

Методы исследования: системный подход, логический анализ, синтез, контент-анализ открытых источников, моделирование. Результаты. Внедрение цифровых технологий в реализации ресурсных арктических проектов заключается в предварительном применении интеллектуального оборудования, использования больших данных, машинного обучения и других ИТ-технологий в обработке и анализе данных для разведки и разработки. Внедрение технологий ИИ в ресурсных отраслях только началось и, несмотря на полученный операционный эффект, пока не принесло желаемых масштабных результатов. Оценка эффективности инвестиционных арктических проектов должна базироваться на совокупности показателей коммерческой, социально-экономической и бюджетной эффективности. Предлагаемая концептуальная модель оценки экономической эффективности DT (Digital Twin) включает три уровня оценки в зависимости зрелости двойника и генезиса образования экономического эффекта. Максимальный экономический эффект от внедрения DT достигается за счет автоматизации принятия решений, интеграции DT в производственные процессы в реальном времени и значительного сокращения совокупных операционных расходов. Автономные и когнитивные DT высокого уровня зрелости обеспечивают управленческую гибкость, стратегическое повышение стоимости компании и возможность оперативного реагирования на изменения внешней среды.

Ключевые слова: Арктика, развитие, стратегическая устойчивость, опорная зона, проект, цифровые технологии, цифровой двойник, искусственный интеллект, оценка, эффективность, зрелость.

Для цитирования: Куклина Е. А. Арктическая повестка России: проекты, проблемы, цифровые решения // Управленческое консультирование. 2025. № 5. С. 170–186. EDN GEOGKY

* Исследование выполнено в рамках инициативной НИР СЗИУ РАНХиГС при Президенте РФ «Оценка перспектив сотрудничества государств Форума БРИКС в экономическом пространстве Арктики (в контексте обновления институтов глобального управления)», номер в системе ЕГИСУ НИОКТР 125022002759-3 от 20.02.2025 г.

¹ Апробация результатов исследования осуществлялась на XXXI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы менеджмента: Управление в условиях развития интеграционных процессов (Санкт-Петербург, СПбГУ, 17–19 апреля 2025 г.), XVII Международной научно-практической конференции «Государство и бизнес. Современные риски, проблемы, тенденции развития региональной экономики и экономического взаимодействия со странами Азии (Санкт-Петербург, СЗИУ РАНХиГС, 24–25 апреля 2025 г.) и XVI Международной научно-практической конференции «Проблемы и пути социально-экономического развития: город, регион, страна, мир» (Санкт-Петербург, ЛГУ им. А. С. Пушкина, 22–23 мая 2025 г.).

Russia's Arctic Agenda: Projects, Problems, Digital Solutions

Evgenia A. Kuklina

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (North-West Institute of Management of RANEPA), Saint Petersburg, Russian Federation; jeakuklina@mail.ru

ABSTRACT

Relevance. Fundamentally new infrastructure and production solutions implemented in the Arctic macroregion can subsequently be scaled both in the subarctic regions and in the country as a whole, which determines the importance of analyzing Arctic projects, problems, decisions made and updates research into various aspects of the subject area.

Objective of the study: to study the content of Arctic projects (in the context of priority projects of development support zones), problems and digital solutions in their implementation. Research objectives: to characterize priority projects of development support zones; to study advanced cases of oil and gas companies of China and the Russian Federation in the field of artificial intelligence.

Research methods: systems approach, logical analysis, synthesis, content analysis of open sources, modeling. Results. The introduction of digital technologies in the implementation of Arctic resource projects consists in the preliminary application of intelligent equipment, the use of big data, machine learning and other IT technologies in the processing and analysis of data for exploration and development. The implementation of AI technologies in the resource industries has just begun and, despite the operational effect obtained, has not yet brought the desired large-scale results. The assessment of the effectiveness of Arctic investment projects should be based on a set of indicators of commercial, socio-economic and budgetary efficiency. The proposed conceptual model for assessing the economic efficiency of DT includes three levels of assessment depending on the maturity of the twin and the genesis of the formation of the economic effect. The maximum economic effect from the implementation of DT is achieved through the automation of decision-making, the integration of DT into production processes in real time and a significant reduction in total operating costs. Autonomous and cognitive DT of a high level of maturity provide management flexibility, a strategic increase in the value of the company and the ability to quickly respond to changes in the external environment.

Keywords: Arctic, development, strategic sustainability, support zone, project, digital technologies, digital twin, artificial intelligence, assessment, efficiency, maturity.

For citation: Kuklina E. A. Russia's Arctic Agenda: Projects, Problems, Digital Solutions // Administrative consulting. 2025. N 5. P. 170–186. EDN GEOGKY

Введение

Актуальность исследования. В современных геоэкономических и геополитических условиях функционирования нашей страны Арктика является одной из главных доминант развития и предметом исключительного внимания государства в контексте как национальных приоритетов, так и международного сотрудничества. Это подтверждает и архитектура программы ПМЭФ (18–21 июня 2025 г.), проходившего под девизом «Общие ценности — основа роста в многополярном мире». Так, в рамках тематического направления «Российская экономика: новое качество роста» в первый день проходила сессия «Морской путь по северному побережью Руси: 500 лет истории», во второй день в рамках тематического направления «Экономика развития: обеспечивая рост» — сессия «Северный морской путь: экономика открытий»; сессия «Арктика в тренде» проходила в третий день форума, перед пленарным заседанием с участием Президента РФ В. В. Путина. Анализ протекающих процессов, определение перспектив развития Арктического макрорегиона как циркумполярного региона на основе принципов взаимовыгодного сотрудничества и учета интересов всех акторов в условиях формирования многополярного, полицентричного мира формирует выбор инструментов государственной политики [19]. При этом развитие здесь — это всегда «компромисс между необходимостью, с одной стороны, обеспечения защиты

окружающей среды и приспособлением к последствиям климатических изменений и, с другой стороны, необходимостью развития хозяйственной деятельности» [13].

В настоящее время Арктическая стратегия России базируется на промышленном освоении территории Арктической зоны с опорой на стратегически приоритетные проекты в сферах недропользования и морских перевозок по Северному морскому пути (далее — СМП), который в современных геоэкономических условиях становится Трансарктическим транспортным коридором, связывающим Европу и Азию. В арктическом макрорегионе реализуются принципиально новые инфраструктурные и производственные решения, которые в дальнейшем могут быть масштабированы в субарктических регионах и по всей стране в целом, что обуславливает значимость анализа арктических проектов, принимаемых решений и актуализирует исследования различных аспектов данной предметной области.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является изучение содержания арктических проектов (в разрезе приоритетных проектов опорных зон развития), проблем и цифровых решений их реализации. Задачи исследования: определение особенностей арктических проектов; характеристика приоритетных проектов опорных зон развития; изучение передовых кейсов нефтегазовых компаний КНР и РФ в области искусственного интеллекта.

Материалы и методы

Теоретической и методологической основой исследования явились труды отечественных и зарубежных ученых, посвященные проблемам развития Арктической зоны Российской Федерации, реализации инвестиционных проектов и использованию цифровых технологий для повышения эффективности арктических инвестиций. В качестве методической основы исследования использовались системный подход, логический анализ, синтез, контент-анализ открытых источников, моделирование.

Результаты

Согласно Указу Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года», фундаментом арктической стратегии государства является промышленное освоение территории Арктической зоны РФ (далее — АЗРФ) на основе формирования зон развития с опорой на стратегически приоритетные проекты (далее — ОЗР). ОЗР предусматривают синхронное применение взаимосвязанных инструментов территориального и отраслевого развития, механизмов реализации инвестиционных проектов, в том числе на принципах государственно-частного партнерства (далее — ГЧП) и муниципально-частного партнерства (МЧП). В перспективе постепенное формирование производственной и социальной инфраструктуры в зоне локализации и влияния минерально-сырьевых центров должно привести «... к последующему росту сопутствующего бизнеса по обслуживанию населения и основных направлений производства в Арктике» [7, с. 135]. При реализации инвестиционных проектов в АЗРФ применяется широкий спектр финансово-экономических механизмов с привлечением инвестиций из разных источников. Так, например, реализация интегрированного проекта «Ямал СПГ» осуществляется за счет частных инвестиций (ПАО «НОВАТЭК»), строительство арктического морского порта Сабетта на берегу Обской губы Карского моря (с круглогодичной навигацией) — за счет государственных инвестиций из федерального бюджета, а сооружение автомобильной части моста через р. Обь по Северному широтному ходу (полуостров Ямал) — по концессионной схеме, дополняемой инвестициями из регионального бюджета Ханты-Мансийского АО.

Можно выделить следующие ключевые особенности арктических проектов: сложные условия осуществления производственной деятельности; хрупкость арктической

экосистемы и ее предельная уязвимость; использование механизма ГЧП с привлечением заемного финансирования. И если первые две особенности реализации проектов обусловлены естественными условиями природно-климатического и географического характера, то третья — необходимостью привлечения заемных источников (например, контракт жизненного цикла с внебюджетным финансированием, концессия), которые в инфраструктурных проектах могут составлять более 80% от общей суммы внебюджетных средств [5].

Приоритетные проекты большинства ОЗР предполагают создание минерально-сырьевых центров как точек роста и развития экономики территории (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика опорных зон развития АЗРФ
Table 1. Characteristics of the supporting development zones
of the Arctic Zone of the Russian Federation

Опорная зона развития	Площадь, км ²	Ключевые отрасли и проекты
Архангельская	185 617	Судостроение и судоремонт (военная специализация), гражданское судостроение — в перспективе
Кольская	139 523	Основа производственного потенциала — предприятия МСК, ГМК, ХК и РХК; развитие туризма
Ненецкая	176 810	Основа — освоение углеводородных ресурсов шельфа и сухопутной части Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции
Таймыро-Туруханская	1 095 095	Специализация — добыча ТЭР (Ванкорский нефтегазовый кластер и Таймырский центр угледобычи, в перспективе — Усть-Енисейский и Хатангский нефтегазовые кластеры)
Карельская	43 377	Промышленный потенциал представлен минерально-сырьевым комплексом по разработке месторождений общераспространенных и стратегических ПИ; его развитие — за счет биотехнологического кластера, объединяющего проекты в области глубокой переработки леса, биоресурсов Белого моря, дикоросов
Ямало-Ненецкая	769 667	Транзитный коридор, обеспечивающий связь промышленных центров Урала и нефтегазовых центров Ямала с европейской частью России
Воркутинская	24 180	Специализация — развитие ПЛК, для трансконтинентальной связи портов Карского, Баренцева и Белого морей с портами Тихого океана
Чукотская	723 489	Развитие Чаун-Билибинской (добыча полиметаллов) и Анадырская (разработка традиционных ТЭР) промышленных зон
Северо-Якутская	593 875	Якорные проекты: алмазные, редкоземельные и нефтегазовые проекты Анабарской территории; Зырянский угольный центр

Источник: Составлено автором по данным [16].

Принятые сокращения: МСК — минерально-сырьевой комплекс; ГМК — горно-металлургический комплекс; ХК — химический комплекс; РХК — рыбохозяйственный комплекс; ПИ — полезные ископаемые; ПЛК — портово-логистический комплекс; ТКТ — телекоммуникационные технологии; ТЭР — топливно-энергетические ресурсы.

В данном контексте, говоря о стратегических планах и программах развития АЗРФ, считаем необходимым соотнести их со стратегической устойчивостью арктических регионов.

Категория «стратегическая устойчивость» экономических систем разного уровня давно включена в понятийно-терминологический аппарат и является предметом исследований как российских [2; 6; 8; 11], так и зарубежных [17; 20; 21] исследователей; при этом необходимо отметить, что большинство работ посвящено стратегической устойчивости экономических систем микроуровня (предприятий, организаций).

Для целей нашего исследования стратегическую устойчивость арктических регионов будем соотносить со «стратегической устойчивостью комплекса предприятий региона». Стратегическая устойчивость комплекса предприятий региона характеризует «способность предприятий крупного, среднего и малого бизнеса региона обеспечивать в долгосрочном периоде темпы роста экономики, достаточные для развития экономики и социальной сферы региона, достижения стратегических целей и реализации стратегических приоритетов при сохранении окружающей среды в условиях перехода и усиления неопределенности и риска на основе сбалансированного и непрерывного развития комплекса предприятий крупного, среднего и малого бизнеса региона, рационального использования материальных и нематериальных факторов развития предприятий региона, расширения их участия в межрегиональном и территориальном разделении труда» [11, с. 9].

Согласно методике [8], содержащей результаты кластерного анализа (программа SPSS Statistics 29, реализующая метод Варда с использованием квадрата евклидова расстояния и нормализацией показателей), на основе базы данных профессионального анализа рынков и компаний агентства «Интерфакс» (СПАРК-Интерфакс), Федеральной налоговой службы, рейтингового агентства RAEX, все регионы РФ были разбиты на 8 кластеров. На основе данных табл. 2, в которой приведена информация по 8 субъектам РФ, относящихся к АЗРФ, можно сделать следующие выводы: половина регионов имеют устойчивость, которая идентифицируется как высокая (ВУ) и выше среднего (УВС); половина регионов имеет среднюю устойчивость (СУ).

Таблица 2

Рейтинг стратегической устойчивости арктических регионов

Table 2. Rating of strategic stability of the Arctic regions

№	Субъект РФ	Итоговый кластер	Наименование кластера
1	Чукотский АО	7	ВУ
2	Тюменская область (включая Ямало-Ненецкий АО и Ханты-Мансийский АО)	6,5	ВУ
3	Республика Коми	6	УВС
4	Красноярский край	6	УВС
5	Республика Карелия	5	СУ
6	Архангельская область (включая Ненецкий АО)	5	СУ
7	Мурманская область	5	СУ
8	Республика Саха (Якутия)	5	СУ

Составлено автором по данным [8, с. 49].

По-нашему мнению, эти результаты можно рассматривать как подтверждение достаточно высокой вероятности получения желаемых результатов процесса развития Арктического макрорегиона, тем более что одни из наиболее значимых арктических субъектов РФ — Тюменская область (включая Ямало-Ненецкий АО и Ханты-Мансийский АО) и Чукотский АО имеют «высокую устойчивость» (итоговые кластеры 6,5 и 7).

Так, за последнее десятилетие на севере Ямало-Ненецкого АО была сформирована новая глобальная добычная провинция: это всемирно известные заводы ПАО «НОВАТЭК» — «Ямал СПГ» и «Арктик СПГ-2» и не столь медийно раскрученные, но более масштабные проекты освоения гигантских месторождений — Бованенковского и Харасавэйского газовых (ПАО «Газпром»), Новопортовского и Восточно-Мессояхского нефтяных (ПАО «Газпром нефть» и ПАО «Роснефть»).

На Таймыре и северо-востоке Республики Саха (Якутия) ПАО «Роснефть» реализует уникальный мегапроект «Восток Ойл» — крупнейший проект не только российской, но и мировой экономики. Создание новой нефтегазовой провинции «Восток Ойл» потребует 11,753 трлн руб. инвестиций, срок реализации проекта, благодаря которому будет создано 83 тыс. рабочих мест — 2036 г. Реализация проекта обеспечит выполнение поставленных Президентом РФ задач по увеличению грузопотока по СМП до 80 млн тонн к 2024 г. и до 216 млн тонн к 2030 г. Реализация плана развития СМП принесет экономике страны к 2035 г. более 16 трлн руб. налогов и почти 28 трлн руб. добавленной стоимости. Характеристика ресурсных проектов, реализуемых в настоящее время или запланированных к реализации в рамках ОЗР АЗРФ, приведена в табл. 3.

Таблица 3

**Ресурсные проекты, реализуемые или запланированные к реализации
в рамках опорных зон развития АЗРФ**

Table 3. Resource projects implemented or planned for implementation within the framework of the Arctic Zone of the Russian Federation development support zones

Опорная зона развития	Планируемые проекты	Объем и источники финансирования, млрд руб.	Ответственный исполнитель
Кольская	Реконструкция обогатительной фабрики с увеличением годовой мощности	6,145 (собственные средства)	АО «Апатит»
	Модернизация производственных мощностей Ковдорского ГОКа	4,419 (собственные средства)	АО «Ковдорский ГОК»
Архангельская	Разработка Павловского месторождения свинцово-цинковых руд	Всего — 18,525 (федеральный бюджет — 2,9; внебюджетные источники — 15,625)	АО «Атомредметзолото», АО «Первая горнорудная компания»
Таймыро-Туруханская	Инвестиционные проекты стратегии развития ГМК «Норильский никель»	224,757 (собственные средства)	Заполярный филиал ПАО «ГМК «Норильский никель»

Опорная зона развития	Планируемые проекты	Объем и источники финансирования, млрд руб.	Ответственный исполнитель
Ямало-Ненецкая	Реализация проекта «Ямал СПГ»	150,0 (федеральный бюджет)	ПАО «НОВАТЭК»
Чукотская	Разработка месторождений коксующихся углей	Этап 1 — 8 Этап 2 — 40,3 Этап 3 — 65	ООО «Берингпром уголь» (ЗАО «Северо-Тихоокеанская угольная компания»)
Северо-Якутская	Создание минерально-сырьевого промышленного кластера «Усть-Яна»	1,225 (примерная стоимость пилотного проекта, источники не определены)	ОАО «Янолово», ЗАО ГОК «Депутатский», АО «Корпорация развития Республики Саха (Якутия)»
	Таймыльский ТЭК	2500 (примерная стоимость)	ОО «Арктик углесинтез»; Минэнерго России
	Анабарский центр добычи алмазов	87 (примерная стоимость)	АО «Алмазы Анабара»
Ненецкая	Разработка углеводородных ресурсов на Таймыре	Примерная стоимость и источники финансирования не определены	

Составлено автором по данным: [16].

Арктические инвестиции — это «трудные» инвестиции, поскольку суровые условия производства объективно требуют значительных эксплуатационных расходов, что в совокупности с повышенными рисками инвестирования снижает экономическую эффективность инвестиций. Учитывая нехватку населения в регионе, можно утверждать, что внедрение передовых технологий по автоматизации и цифровизации производственных объектов являются потенциальными коммерческими решениями для повышения эффективности арктических инвестиций.

Оптимизация бизнес-процессов с использованием современных информационных технологий с элементами искусственного интеллекта (далее — ИИ) позволяет снизить затраты и повысить эффективность производственной деятельности компаний в АЗРФ.

Цифровая трансформация бизнеса требует значительных затрат инвестиционных ресурсов (покупка оборудования, программного обеспечения, расширение штата работников, оплата услуг интегратора и т. д.); регулярные условно-постоянные издержки, необходимые на поддержку работы информационной системы после завершения работ в рамках проекта в условиях промышленной эксплуатации, представляют стоимость владения. Это, в сочетании со специфическими особенностями цифровых проектов (короткий жизненный цикл, ускоренный моральный износ, высокая степень дифференциации проектов), сопряжено с повышенными рисками.

Значительные перспективы имеют результаты использования трех основных цифровых технологий, которые уже сегодня демонстрируют огромный потенциал, для российской нефтегазовой отрасли: интеллектуальные системы искусственного подъема (Artificial Lift Systems Smart Well); решения на базе интернета вещей (IoT); технология блокчейн. Каждая из этих технологий обладает уникальными характеристиками и потенциалом воздействия на различные сегменты отрасли.

Технологии ИИ являются частью широкого спектра цифровых технологий Индустрии 4.0. Следует отметить, что в настоящее время в публичном пространстве отсутствуют количественные данные о уровне использования ИИ предприятиями реального сектора экономики, поэтому достоверно оценить «продвинутость» компаний в этом сегменте цифровых технологий не представляется возможным, но фокус стратегий применения ИИ в ресурсных отраслях уже понятен (табл. 4).

Таблица 4

Фокус применения ИИ и технологические лидеры крупнейших нефтепользователей в мире

Table 4. AI application focus and technology leaders of the largest subsoil users in the world

Компании — партнеры	Спектр решаемых задач	Платформа с ИИ
BP — Beyond Limits, Belmont Technology	Единое рабочее пространство, объединяющее работу со стадий сейсморазведки и добычи до переработки углеводородов с целью максимальной оптимизации скорости принятия решений и выявления узких мест производственных процессов	Sandy
Shell — Microsoft	Начальный фокус платформы горизонтальное бурение. Решение задач минимизации неопределенностей, неправильного расположения скважин и риска столкновения скважин в одном месте, повышение безопасности. Планируется применение наработок платформы для оптимизации добычи, продаж и управления финансами	Geodesic
Exxon Mobil — Microsoft + Dynamics 365	Сбор, хранение и оптимизация данных, решения по оптимизации бурения скважин и их заканчивании в добыче и моделирование новых технологий	XTO
Total — Google	Интеллектуальные решения E&P, ИИ для прогнозирования добычи, интерпретации сейсмике и цифрового ядра	Cloud Platform
Chevron — Microsoft, Schlumberger	Первое в отрасли трехстороннее сотрудничество, направленное на ускорение создания инновационных нефтехимических и цифровых технологий. Покрывает широкий спектр областей: разведка и добыча, хранение и транспортировка углеводородов	DELFI
Schlumberger — Microsoft, Chevron	Покрывает широкий спектр областей: разведка и добыча, хранение и транспортировка углеводородов. Отличие — фокусировка на сейсмике и геологии, управлении фильтрационными потоками в пласте, выполненными в формате облачной платформы Open Subsurface Data Universe (OSDU) Data Platform	DELFI

Baker Hughes — NVIDIA, Microsoft,	Сейсмическое моделирование, прогнозирование неисправностей и оптимизация цепочек поставок	Azure
Halliburton — Microsoft	Определение характеристик пласта и моделирование в рамках платформы Landmark. Создание платформы расширенных удаленных операций в реальном времени. Продвинутая аналитика с помощью озера данных Halliburton Data Lake, использующего машинное обучение и ИИ	Azure
PetroChina — Huawei	Заявляется широкий спектр задач в сегменте «разведка и добыча». Цифровые бассейны, интерпретация и сбор данных каротажа, интеллектуальная геофизическая разведка, бурение и заканчивание скважин, добыча нефти, гидроразрыв пласта и оборудование с функцией сбора данных	Dream Cloud Platform, Cognitive Computing Platform
Sinopec — Ali	Общие формулировки создания цифровых двойников производств, интеллектуальных месторождений	Oilfield Smart Cloud Industrial Internet Platform
CNOOC — Ali	Умные месторождения с высокотехнологичными системами заканчивания скважин в море. Цифровая документация и управление данными для морского бурения	Intelligent Oilfield Technology Platform

Составлено автором по источнику: Искусственный интеллект в нефтегазовой индустрии Китая (<https://ngv.ru/articles/iskusstvennyy-intellekt-v-neftegazovoy-industrii-kitaya/?ysclid=m5520obwc6772342922>).

Данные, приведенные в табл. 4, позволяют сделать вывод о том, что крупнейшие ресурсные компании (недропользователи) являются индустриальными партнерами ИТ-компаний по разработке технологий ИИ посредством создания интегрированных аналитических платформ. Взаимодействие это достаточно результативно, и высоко оцениваются перспективы взаимодействия наших компаний с партнерами из КНР. Китай, имеющий статус государства-наблюдателя в Арктическом совете, разработал свою арктическую стратегию («Белую книгу»), согласно которой он уважает суверенитет арктических государств и обязуется соблюдать действующие международные законы по Арктике². Его интересы связаны, прежде всего, с эксплуатацией Северного морского пути (в китайских документах используется международный термин «Северо-Восточный проход» или «Арктический синий коридор»); активная деятельность китайских компаний отмечается также в сфере недропользования [3; 4].

Азиатский региональный сегмент рынка ИИ, лидерами которого являются КНР, Индия и Япония, растет с наибольшими темпами. По прогнозу, к 2030 г. в этих странах годовой объем создаваемой добавленной стоимости от использования

² Информационное бюро Госсовета Китая (2018 г.) Арктическая политика Китая. 1-е изд. [Электронный ресурс] URL: https://english.www.gov.cn/archive/white_paper/2018/01/26/content_281476026660336.htm (дата обращения: 20.08.2025).

технологий ИИ в здравоохранении, розничной торговле, финансовом секторе, промышленном производстве и на транспорте составит до 3,0 трлн долл. [10, с. 62].

Еще в 2017 г. в КНР была принята стратегическая инициатива «Проект развития искусственного интеллекта следующего поколения», позволяющая китайским разработчикам ИИ стать мировым лидером к 2030 г. [18, с. 510]. Уже сформированы компетенции использования ИИ предприятиями горнодобывающей и нефтегазодобывающей промышленности КНР. Так, например, посредством созданной нейронной сети с нечеткой логикой были выявлены сложные взаимосвязи между различными факторами, влияющими на эффективность деятельности золотодобывающего предприятия и оптимальное распределение ресурсов [14].

Рассмотрим опыт китайских компаний в применении технологий ИИ в нефтегазовой сфере на примере трех ключевых государственных корпораций: PetroChina (международная энергетическая компания, являющаяся крупнейшим производителем и поставщиком нефти и газа в Китае), Sinopec (специализируется на добыче газа и нефтепереработке), CNOOC (осуществляет производственную деятельность преимущественно в сфере добычи нефти и газа на шельфовых месторождениях Китая).

Так, PetroChina, принимающая участие в реализации совместных проектов «Ямал СПГ» и «Арктик СПГ-2», в партнерстве с Huawei создала платформу когнитивных вычислений EB, которая использует результаты обработки массивов данных для принятия более быстрых и обоснованных управленческих решений.

Sinopec начала развитие в области ИИ еще в 2012 г., создав платформу Oilfield Smart Cloud Industrial Internet Platform. Это платформенное решение основано на глубокой интеграции нового поколения информационных технологий и корпоративной стратегии, способствует модернизации и цифровой трансформации бизнес-процессов предприятий.

Шельфовая нефтяная корпорация CNOOC, осуществляющая международную деятельность через дочернюю компанию CNOOC Limited, как инвестор на российском рынке присутствует с 2019 г. после покупки 10% акций в проекте «Арктик СПГ-2». В марте 2020 г. был опубликован план ее цифровой трансформации, целью которого является создание интеллектуальной нефтепромысловой технологической платформы для формирования интеллектуальных месторождений и достижения управления данными для разведки и разработки.

Приведем и российские успешные кейсы, которые отражают передовой опыт ведущих компаний отечественного нефтегазового сектора.

Так, Программа информационного развития ПАО «Лукойл» с 2010 г. через пилотные проекты и их апробацию внедряет новые подходы и цифровые решения; в 2016 г. была создана система, являющаяся основой флагманского цифрового проекта компании — «Интеллектуальное месторождение». Основная задача проекта — совершенствование операционной модели управления добычей нефти и газа; его концепция охватывает полный производственный цикл от стадии поиска и разведки до завершения разработки, включает блоки интегрированного моделирования и планирования, а также центр интегрированных операций.

ПАО «Татнефть» внедрила автоматизированную систему дистанционного контроля и управления (АСДКУ), основанную на концепции AI и IoT, что позволило оптимизировать основные бизнес-процессы в части оперативного контроля и управления разработкой месторождения, мониторинга технологических процессов, предупреждения аварийных ситуаций в режиме реального времени.

ПАО «Газпром» совместно с IBM и Сколковским институтом науки и технологий разработана самообучающаяся программа, способная корректировать траекторию ствола скважины с целью недопущения ухода из зоны продуктивного пласта. Это совершенно новый цифровой инструмент, использующий возможности машинного

обучения в целях оперативного анализа поступающих с бурового оборудования параметров; применение программы позволяет получить более точный прогноз изменения состава окружающей горной породы (планируется достижение уровня 90%).

ПАО «Газпром нефть» в настоящее время реализует пять ключевых проектов цифровой трансформации («Цифровая нефть», «Цифровое бурение», «Когнитивный геолог», «ОптимА», «Диагностика оборудования на заводах»), в которых важнейшей технологической компонентой является использование технологий ИИ. В 2014 г. цифровые проекты были собраны в единый концептуальный документ, получивший название Технологической стратегии в рамках реализации «Программы инновационного развития ПАО «Газпром нефть» до 2025 года».

По оценкам, ожидаемый эффект от ее реализации за счет снижения эксплуатационных затрат к 2025 г. составит более 100 млрд руб. [1]. ИИ повышает точность бурения скважин: разработанная в НТЦ программа определяет состав пород, анализируя давление, скорость бурения, нагрузку на оборудование и еще 10 параметров для корректировки траектории бурения.

Отдельно следует отметить разработку и введение в эксплуатацию ПАО «Газпром нефть» Комплекса Автоматического Планирования Интерактивной Транспортировки Арктической Нефти (КАПИТАН). Функционал комплекса — планирование, управление флотом, анализ, предиктивная аналитика. Учитывается 6760 параметров в сутки: собственные данные (скорость движения, маршрут, расход топлива), внешние данные (график добычи и накопления, график ледокольного флота, график экспорта, бункеровка), независимые данные (погода, ледовая обстановка, прилив/отлив). Эффект от внедрения комплекса формируется за счет повышения безопасности, снижения затрат на арктическую логистику (на 10–12%), сокращения срока расчета и согласования операций отгрузки. Направление образования экономического эффекта: оптимизация расходов на работу танкеров за счет выбора лучших маршрутов; экономия топлива; сокращение расходов на ледокольную проводку; снижение времени простоя; максимизация вывоза нефти.

Если рассматривать процесс разработки месторождений углеводородов, то с помощью методов адаптивной нейронечеткой системы вывода, искусственной нейронной сети, опорных векторов (табл. 5) можно прогнозировать такие ключе-

Таблица 5

Характеристика методов искусственного интеллекта
Table 5. Characteristics of artificial intelligence methods

Методы ИИ	Характеристика и особенности метода
Метод адаптивной нейронечеткой системы вывода (ANFIS)	Адаптивная сеть на основе системы нечеткого вывода Такаги-Сугено, соответствует набору нечетких правил IF-THEN, которые обладают способностью к обучению для аппроксимации нелинейных функций
Метод искусственной нейронной сети (ANN)	Реализует подход, основанный на математических моделях, вдохновленных биологическими нейронами; используются для решения сложных задач (распознавание образов, обработка естественного языка, прогнозирование)
Метод опорных векторов (SVM)	Набор схожих алгоритмов обучения, применяемый для задач классификации и регрессионного анализа; свойством этого метода является непрерывное уменьшение эмпирической ошибки классификации и увеличение зазора

Составлено автором.

вые петрофизические свойства пластов, как пористость и проницаемость, а также водонасыщенность и устойчивость ствола скважины, что позволяет оптимизировать бизнес-процессы и снижать эксплуатационные затраты.

Проекты цифровой трансформации, включая ИИ, достаточно затратны, и небольшие компании, как правило, не располагают необходимыми финансовыми ресурсами для их реализации в рамках своих корпоративных стратегий.

Безусловно, применение алгоритмов повысило уровень интегрированного аналитического программного обеспечения, а встроенные чипы позволили создать интеллектуальное оборудование, однако операции по разведке и добыче нефти и газа сопряжены с проблемами множественных решений, малых проб и т. д., что сильно затрудняет распространение применения ИИ.

Таким образом, несмотря на достигнутые результаты применения ИИ ведущими российскими компаниями в секторе нефтедобычи и разработки месторождений (в основном предварительное применение интеллектуального оборудования, применение больших данных, машинного обучения и других IT-технологий в обработке и анализе данных для разведки и разработки, фокусировка на создании интегрированных аналитических платформ), оно только началось, и поэтому пока не принесло желаемых масштабных результатов.

Обсуждение

Для обсуждения предлагаются два тезиса, первый из которых относится к оценке эффективности инвестиционных проектов в целом, второй — к оценке эффективности цифровых проектов, в частности, цифровых двойников (Digital Twin — DT).

1. Учитывая специфику инвестиционных арктических проектов, полагаем, что оценка их эффективности должна базироваться на совокупности показателей коммерческой, социально-экономической и бюджетной эффективности. При расчете показателей коммерческой эффективности проекта необходимо оценить его долговую устойчивость с использованием соответствующих показателей: коэффициента покрытия обслуживания долга; коэффициента покрытия выплат по долгу на срок кредита; коэффициента покрытия выплат по долгу на срок проекта. При расчете социально-экономической эффективности проекта следует также учитывать монетизацию внешних эффектов с последующим включением их в финансовую модель [15].

2. Цифровые технологии «Индустрии 4.0» значительно отличаются от технологий «Экономики 3.0», так как основаны на использовании в процессе проектной деятельности сквозных цифровых технологий, что позволяет повысить эффективность и результативность их реализации. К основным характеристикам цифровых проектов относят их «целевую направленность, технологическую основу, динамичность и быстроту изменений, работу с большим объемом данных, ориентацию на цифровую трансформацию, комплексность и связанность, безопасность» [12, с. 52].

Методологический подход к инвестиционному анализу внедрения цифровых технологий в нефтегазовой отрасли требует адаптации традиционных инструментов оценки к специфике отрасли и особенностям цифровой трансформации. Основными элементами данной методологии являются: дисконтированный денежный поток с учетом специфических рисков цифровых проектов, сценарный анализ с моделированием различных уровней внешних шоков, анализ чувствительности ключевых показателей к изменениям внешней среды.

Для проектов DT ключевым фактором экономической эффективности является уровень зрелости, отражающий степень детализации его эволюции: от базовой визуализации до полного когнитивного управления. Соответственно, различаются и генерируемые экономические эффекты: на первичных уровнях зрелости это

Модель оценки экономической эффективности DT
Table 6. Model for assessing the economic efficiency of DT

Уровень зрелости DT	Направление образования экономического эффекта	Метод и показатели оценки эффективности
Начальный уровень зрелости (визуализационные и мониторинговые DT)	Снижения проектных и операционных затрат за счет повышения качества исходных данных, сокращения времени обработки информации и улучшения коммуникаций между подразделениями	Методы дисконтирования денежных потоков и расчет относительных показателей доходности
Промежуточный уровень зрелости (предиктивные и рекомендательные DT)	Повышение точности прогнозирования, оптимизация графиков технического обслуживания, сокращение внеплановых простоев оборудования, более эффективное распределение ресурсов	Расчет внутренней нормы доходности, модифицированной внутренней нормы доходности, дисконтированного срока окупаемости
Высокий уровень зрелости (автономные и когнитивные DT)	Максимальный экономический эффект за счет автоматизации принятия решений, интеграции DT в производственные процессы в реальном времени и значительного сокращения операционных расходов	Методы оценки реальных опционов, скорректированной приведенной стоимости и расчета экономической добавленной стоимости

Составлено автором.

эффекты снижения издержек и повышения прозрачности процессов, а на более высоких уровнях зрелости — эффекты стратегической гибкости, адаптивности и максимизации стоимости компании. В работе [9] в качестве ключевых технологических эффектов от использования DT в ресурсных отраслях, оказывающих влияние на операционную эффективность компании, называются увеличение выхода товарной продукции и рост коэффициента выхода на линию производительности техники, что приводит к увеличению EBITDA и остатка денежных средств на конец отчетного периода.

Можно предложить следующую концептуальную модель оценки экономической эффективности DT в зависимости от уровней его зрелости³ (табл. 6).

Заключение

По результатам выполненного исследования представляется возможным сделать следующие выводы.

1. Особенности арктических проектов обусловлены сложными условиями осуществления производственной деятельности, хрупкостью арктической экосистемы и ее предельной уязвимостью, а также использованием механизма ГЧП с привлечением

³ Использованы результаты исследования студентки М. Ю. Хромых в рамках подготовки ВКР «Разработка концептуальной модели создания интегрированных цифровых двойников для повышения эффективности управления компанией в нефтегазовой отрасли» (научный руководитель: Куклина Е. А., профессор кафедры бизнес-информатики, д. э. н., профессор).

заемного финансирования. При этом достаточно высокая вероятность получения желаемых результатов процесса развития АЗРФ обусловлена стратегической устойчивостью арктических регионов.

2. Потенциальными коммерческими решениями для повышения эффективности арктических инвестиций по минерально-сырьевому треку является внедрение передовых технологий по автоматизации и цифровизации производственных объектов. В настоящее время внедрение цифровых технологий в реализации ресурсных арктических проектов заключается в предварительном применении интеллектуального оборудования, использования больших данных, машинного обучения и других ИТ-технологий в обработке и анализе данных для разведки и разработки; в фокусе создание интегрированных аналитических платформ.

3. Внедрение технологий ИИ в ресурсных отраслях только началось и, несмотря на полученный операционный эффект, пока еще не принесло желаемых масштабных результатов. По нашим оценкам, должно пройти еще не менее 3–5 лет для объективной оценки полученных экономических результатов.

4. Оценка эффективности инвестиционных арктических проектов должна базироваться на совокупности показателей коммерческой, социально-экономической и бюджетной эффективности. При этом в процессе расчета показателей коммерческой эффективности проекта необходимо оценить его долговую устойчивость с использованием соответствующих показателей (коэффициента покрытия обслуживания долга, коэффициента покрытия выплат по долгу на срок кредита, коэффициента покрытия выплат по долгу на срок проекта). При расчете показателей социально-экономической эффективности проекта следует учитывать монетизацию внешних эффектов с последующим включением их в финансовую модель.

5. Предлагаемая концептуальная модель оценки экономической эффективности DT включает три уровня оценки в зависимости от уровня цифровой зрелости и, соответственно, генезиса образования экономического эффекта: начальный (визуализационные и мониторинговые DT), промежуточный (предиктивные и рекомендательные DT) и высокий уровень (автономные и когнитивные DT).

6. На начальных уровнях зрелости экономический эффект внедрения DT формируется за счет снижения проектных и операционных затрат вследствие повышения качества данных, сокращения времени обработки информации и улучшения коммуникаций между подразделениями; оценка эффективности DT выполняется преимущественно с использованием методов дисконтирования денежных потоков и расчета относительных показателей доходности.

7. На промежуточных уровнях зрелости экономический эффект внедрения DT увеличивается за счет повышения точности прогнозирования, оптимизации графиков технического обслуживания, сокращения внеплановых простоев оборудования и более эффективного распределения ресурсов; здесь критически важно учитывать динамику денежных потоков и возможные изменения в операционной деятельности, что обуславливает использование при оценке эффективности показателей внутренней нормы доходности, модифицированной внутренней нормы доходности и дисконтированного срока окупаемости инвестиций.

8. На высоких уровнях зрелости DT достигается максимальный экономический эффект от его внедрения за счет автоматизации принятия решений, интеграции DT в производственные процессы в реальном времени и значительного сокращения совокупных операционных расходов; в этом случае целесообразно использовать методы оценки реальных опционов, скорректированной приведенной стоимости и расчета экономической добавленной стоимости, поскольку зрелые DT обеспечивают управленческую гибкость, стратегическое повышение стоимости компании и возможность оперативного реагирования на изменения внешней среды.

Литература

1. Атемасова Е. Е, Поротькин Е. С. Сравнительный анализ стратегий цифровизации нефтяных компаний // Экономика и управление производством. Т. 1. Самара, 2022. С. 45–46. EDN TVAZXN
2. Жигалов В. М. Оценка стратегической устойчивости в условиях экономических санкций // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2023. № 5 (132). С. 62–65. DOI 10.18522/1997-2377-2023-132-5-62-65. EDN TYENJ
3. Куклина Е. А. Современный Китай в экономическом пространстве Арктики // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2021. № 14 (1). С. 22–31. DOI 10.22394/2073-2929-2021-01-22-31.
4. Куклина Е. А. Два трека арктического сотрудничества БРИКС // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2023. Т. 17. № 3. С. 25–37. DOI 10.22394/2073-2929-2023-03-25-37.
5. Литвяков С. С. Государственно-частное партнерство в финансировании транспортной инфраструктуры в Российской Федерации. М. : Финансовый ун-т при Правительстве РФ, 2014.
6. Маленков Ю. А. Стратегические ресурсы компаний в новых условиях: сущность, критерии, проблемы управления // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2023. № 5 (132). С. 71–73. EDN SKJBLA
7. Ратников К. Ю., Молла Г. Г. Государственно-частное партнерство в развитии опорных зон в Арктической зоне Российской Федерации // Контентус. 2020. № 5. С. 129–137. EDN TYVMIN
8. Рейтинг стратегической устойчивости комплекса предприятий крупного, среднего и малого бизнеса регионов России / Анохина Е. М., Жигалов В. М., Кузнецов Ю. В., Мелякова Е. В., Мостипан З. С. СПб. : ЛЕМА, 2024.
9. Свадковский В. А. Применение цифровых двойников для повышения операционной эффективности предприятий добывающих отраслей // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2023. Т. 14. № 3. С. 292–311. EDN HNMNFHV
10. Смирнов Е. Н., Лукьянов С. А. Формирование и развитие глобального рынка систем искусственного интеллекта // Экономика региона. 2019. Т. 15. № 1. С. 57–69. EDN MWOTZQ
11. Стратегическая устойчивость предприятий в регионах России: оценка и управление: монография / под ред. Ю. В. Кузнецова. М. : Проспект, 2020.
12. Токтарова В. И., Семенова Д. А., Матросова Н. В. Цифровые проекты: сущность, характеристики и инструменты реализации // Вестник Марийского государственного университета. 2024. Т. 18. № 1. С. 44–53.
13. Хайнинен Л. Обзор арктической политики и стратегий // Арктика и Север. 2020. № 39. С. 195–202. DOI 10.37482/issn2221-2698.2020.39.195.
14. Чжан Чи, Мясков А. В. Исследование эффективности китайских золотодобывающих предприятий на основе нейронных сетей // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 6. № 8 (149). С. 85–92. DOI 10.36871/ek.up.pr2024.08.06.008.
15. Цветков В. А., Дудин М. Н., Ермилина Д. А. Управление развитием Арктики: финансовое обеспечение региона и выбор критериев оценки эффективности инвестиционных проектов для его освоения // Управленческие науки. 2019. Т. 9, № 2. С. 62–77. DOI 10.26794/2404 022X-2019-9-2-62-77.
16. Экономика современной Арктики: в основе успешности эффективное взаимодействие и управление интегральными рисками : монография / под науч. ред. В. А. Крюкова, Т. П. Скуфьиной, Е. А. Корчак. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2020. DOI10.37614/978.5.91137.416.7.
17. Dyllick T., Hockerts K. Beyond the Business Case for Corporate Sustainability // Business Strategy and the Environment. 2002. N 11. P. 130–141.
18. Reshetnikova M. Innovation and Entrepreneurship in China // European Research Studies Journal. 2018. XXI (3). P. 506–515.
19. Schach M., Madlener R. Impact of an Ice-Free Northeast Passage on LNG Markets and Geopolitics // Energy Policy. 2018. Vol. 122. P. 433–448. DOI 10.1016/j.enpol.2018.07.009.
20. Steurer R., Langer M. E., Konrad A., Martinuzzi A. Corporations, Stakeholders and Sustainable Development I: A Theoretical Exploration of Business Society Relations // Journal of Business Ethics. 2005. N 61/3. P. 263–281.
21. Visser W., Matten D., Pohl M., Tolhurst N. The A to Z of Corporate Social Responsibility. London: A John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 2007.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Об авторе:

Куклина Евгения Анатольевна, доктор экономических наук, профессор кафедры бизнес-информатики Северо-Западного института управления РАНХиГС (Санкт-Петербург, Российская Федерация); jeakuklina@mail.ru

References

1. Atemasova E. E., Porotkin E. S. A Comparative Analysis of Digitalization Strategies of Oil Companies // *Economics and Production Management*. Vol. 1. Samara, 2022. P. 45–46. EDN TVAZXN. (In Russ.).
2. Zhigalov V. M. Assessing Strategic Sustainability in the Context of Economic Sanctions // *Humanities and socio-economic sciences [Gumanitarnye i sotsial'no-ekonomicheskie nauki]*. 2023. N 5 (132). P. 62–65. DOI 10.18522/1997-2377-2023-132-5-62-65. EDN TYENJ. (In Russ.).
3. Kuklina E. A. Modern China in the Arctic Economic Space // *Eurasian Integration: Economics, Law, Politics [Evraziiskaya integratsiya: ekonomika, pravo, politika]*. 2021. Vol. 15. N 1. P. 22–31. DOI 10.22394/2073-2929-2021-01-22-31 (In Russ.).
4. Kuklina E. A. Two Tracks of BRICS Arctic Cooperation // *Eurasian Integration: Economics, Law, Politics [Evraziiskaya integratsiya: ekonomika, pravo, politika]*. 2023. Vol. 17. N 3. P. 25–37. DOI 10.22394/2073-2929-2023-03-25-37 (In Russ.).
5. Litviakov S. S. Public-private partnership in financing transport infrastructure in the Russian Federation. Moscow: Financial University under the Government of the Russian Federation, 2014. (In Russ.).
6. Malenkov Yu. A. Strategic resources of companies in new conditions: essence, criteria, management problems // *Humanities and socio-economic sciences [Gumanitarnye i sotsial'no-ekonomicheskie nauki]*. 2023. N 5 (132). P. 71–73. EDN CKJBLA. (In Russ.).
7. Ratnikov K. Yu., Molla G. G. Public-private partnership in the development of support zones in the Arctic zone of the Russian Federation // *Contentus [Kontentus]*. 2020. N 5. P. 129–137. EDN TYBMIN. (In Russ.).
8. A Rating of strategic stability of the complex of large, medium and small businesses in the regions of Russia / Anokhina E. M., Zhigalov V. M., Kuznetsov Yu. V., Melyakova E. V., Mostipan Z. S. Saint Petersburg: LEMA, 2024. (In Russ.).
9. Svadkovsky V. A. Using digital twins to improve operational efficiency in extractive industries // *Strategic decisions and risk management [Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment]*. 2023. Vol. 14, N 3. P. 292–311. EDN HMNFHV. (In Russ.).
10. Smirnov E. N., Lukyanov S. A. Formation and development of the global market of artificial intelligence systems // *Regional Economy [Ekonomika regiona]*. 2019. Vol. 15, N 1. P. 57–69. EDN MWOTZQ. (In Russ.).
11. Strategic sustainability of enterprises in the regions of Russia: assessment and management: Monograph / Ed. by Yu. V. Kuznetsov. Moscow: Prospect Publishers, 2020. 456 p. (In Russ.).
12. Toktarova V. I., Semenova D. A., Matrosova N. V. Digital projects: essence, characteristics and implementation tools // *Vestnik of the Mari State University [Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta]*. 2024. Vol. 18. N 1. P. 44.
13. Heininen L. Overview of Arctic Policies and Strategies // *Arctic and North [Arktika i Sever]*. 2020. N 39. P. 195–202. DOI 10.37482/issn2221-2698.2020.39.195. (In Russ.).
14. Zhang Chi, Myaskov A. V. A Study of the Efficiency of Chinese Gold Mining Enterprises Based on Neural Networks // *Economy and management: problems, solutions [Ekonomika i upravlenie: problemy resheniya]*. 2024. Vol. 6. N 8 (149). P. 85–92. DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.08.06.008. (In Russ.).
15. Tsvetkov V. A., Dudin M. N., Ermilina D. A. Managing of the Arctic development: financial support of the region and the criteria choice for evaluating the effectiveness of investment projects // *Management Sciences in Russia [Upravlencheskie nauki]*. 2019. Vol. 9. N 2. P. 62–77. DOI 10.26794/2404-022X-2019-9-2-62-77. (In Russ.).
16. Economy of the modern Arctic: effective interaction and management of integral risks are the basis of success: monograph / Ed. by V. A. Kryukov, T. P. Skufyina and E. A. Korchar. Apatity : Federal Research Center, Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2020. (In Russ.).

17. Dyllick T., Hockerts K. Beyond the Business Case for Corporate Sustainability // Business Strategy and the Environment. 2002. N 11. P. 130–141.
18. Reshetnikova M. Innovation and Entrepreneurship in China // European Research Studies Journal. 2018. XXI (3). P. 506–515.
19. Schach M., Madlener R. Impact of an Ice-Free Northeast Passage on LNG Markets and Geopolitics // Energy Policy. 2018. Vol. 122. P. 433–448. DOI 10.1016/j.enpol.2018.07.009.
20. Steurer R., Langer M. E., Konrad A., Martinuzzi A. Corporations, Stakeholders and Sustainable Development I: A Theoretical Exploration of Business Society Relations // Journal of Business Ethics. 2005. 61/3. P. 263–281.
21. Visser W., Matten D., Pohl M., Tolhurst N. The A to Z of Corporate Social Responsibility. London: A John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 2007.

Conflict of interests

The author declares no relevant conflict of interests.

About the author:

Evgenia A. Kuklina, Doctor of Economics, Professor of the Department of Business Informatics of North-West Institute of Management of RANEPA (St. Petersburg, Russian Federation);
jeakuklina@mail.ru

Поступила в редакцию: 30.06.2025

Поступила после рецензирования: 23.09.2025

Принята к публикации: 25.09.2025

The article was submitted: 30.06.2025

Approved after reviewing: 23.09.2025

Accepted for publication: 25.09.2025