

УДК 620.9

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ: ГЛОБАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ, НАЦИОНАЛЬНЫЕ СТРАТЕГИИ И СЦЕНАРНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ РОССИИ

Рыбачик У.О., 2 группа, 2 курс (ДА МИД России)

Потапов М.О., 1 группа, 2 курс (ДА МИД России)

Чулдум Б.Б., 2 группа, 2 курс (ДА МИД России)

Тагесян М.А., 2 группа, 2 курс (ДА МИД России)

Строк Н.Р., 1 группа, 2 курс (ДА МИД России)

Научный руководитель: Серегина Антонина Александровна, к. пол. н., доцент кафедры  
«Международные экономические отношения и внешнеэкономические связи»

Дипломатической академии МИД России

ФГБОУ ВО «Дипломатическая Академия МИД России», г. Москва

### Аннотация

В статье исследуются глобальные тенденции применения искусственного интеллекта (ИИ) в нефтегазовом секторе. На основе сравнительного анализа выявлены национальные модели внедрения и ключевые драйверы цифровой трансформации. Особое внимание уделено России, где развитие ИИ стимулируется санкционным давлением и курсом на технологический суверенитет. Систематизированы успешные кейсы и риски. Сформулированы условия гарантированного развития применения ИИ в российском ТЭК до 2050 года.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, нефтегазовый комплекс, цифровая трансформация, технологический суверенитет, операционная эффективность, декарбонизация, сценарное прогнозирование, международный опыт.

### 1. Введение

Современный глобальный энергетический ландшафт характеризуется глубокой трансформацией, обусловленной фрагментацией рынков, геополитической турбулентностью и противоречивыми трендами декарбонизации. Несмотря на растущую долю возобновляемых источников энергии, ископаемые топлива, по прогнозам, сохранят критически важную роль в мировом энергобалансе как минимум до середины века, что актуализирует поиск инструментов для повышения эффективности, безопасности и экологичности нефтегазовой отрасли [2, 3]. В этих условиях искусственный интеллект (ИИ) возникает в качестве ключевого драйвера отраслевой трансформации, чему способствуют экспоненциальный рост вычислительных мощностей, удешевление технологий и накопление больших данных.

Проблема исследования заключается в наличии значительных рисков и структурных барьеров, которые могут препятствовать успешной интеграции ИИ в нефтегазовый комплекс, особенно для стран, находящихся в условиях санкционного давления и активной технологической адаптации, таких как Россия. Необходимость стратегического планирования требует системного анализа не только технологических трендов, но и разнообразия национальных моделей внедрения, оценки потенциальных рисков и формирования условий для долгосрочного развития.

Целью данного исследования является анализ глобальных тенденций применения искусственного интеллекта в нефтегазовом комплексе и разработка на его основе стратегических перспектив и условий для гарантированного развития технологий ИИ в России на период до 2050 года.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Выявить и классифицировать общемировые факторы, влияющие на развитие

ИИ в отрасли;

2. Провести сравнительный анализ национальных моделей внедрения ИИ в странах-лидерах и странах с адаптивными стратегиями; систематизировать успешные практики (кейсы) применения ИИ по всей цепочке создания стоимости;

3. Диагностировать ключевые риски для российской экономики и энергетики; сформулировать комплекс условий, определяющих сценарные перспективы развития ИИ в России.

Методологическую основу работы составляют сравнительный анализ и анализ кейсов. Сравнительный анализ был применен для выявления специфики подходов ключевых стран (США, КНР, ОАЭ, Саудовская Аравия, Великобритания, Иран, ЮАР) по заданным параметрам. Анализ успешных кейсов позволил перейти от теоретического обобщения трендов к эмпирической проверке эффективности конкретных ИИ-решений в реальной отраслевой практике, что обеспечило репрезентативность и практическую значимость выводов исследования.

## 2. Глобальный контекст и методология анализа

### 2.1. Общемировые факторы влияния на развитие ИИ в энергетической сфере.

Энергетический сектор в 2025 году характеризуется не линейным переходом к «зеленой энергетике», а сложным процессом адаптации к множественным вызовам: фрагментации рынков, геополитической турбулентности и кризису прогнозирования [3]. В этих условиях успех адаптации будет зависеть от способности находить реалистичные пути достижения баланса между энергетической безопасностью, доступностью энергоресурсов и экологическими целями.

В последние годы наблюдается экспоненциальный рост возможностей искусственного интеллекта, которое обусловлено ростом вычислительных мощностей, снижением издержек, а также растущим объемом информации. Целесообразность внедрения ИИ в энергетический сектор является закономерным этапом развития цифровизации и продиктована такими глобальными трендами, как декарбонизация, геополитика, гонка за технологическое лидерство и др. Нефтегазовая отрасль, оставаясь наукоемкой и капиталоемкой, закономерно обращается к искусственному интеллекту как к инструменту цифровизации, продиктованному глобальными трендами декарбонизации, геополитики и технологической гонки [14].

В первую очередь, речь идёт о необходимости увеличения эффективности разработки месторождений и сокращении издержек при эксплуатации. Истощение существующих нефтяных и газовых месторождений приводит к необходимости в дополнительных капиталовложениях, а также в новых инновационных решениях для извлечения трудноизвлекаемых запасов и увеличения интенсивности добычи. Анализ огромных массивов данных с учётом исторических данных позволит более точно определять месторождения нефти и газа и увеличить эффективность их разработки [4].

Повышение экологичности нефтегазового сектора также является приоритетом и актуальным направлением в условиях декарбонизации, поскольку использование ИИ позволяет избежать излишнего негативного воздействия на окружающую среду путём более эффективного способа добычи углеводородов, выявления риска утечек, а также выбора наиболее оптимальных цепочек поставок сырья.

Стратегический выбор нефтегазовой отрасли в пользу ИИ также связан со скоростью и объёмами обрабатываемой алгоритмами информации, которые во многие сотни раз превышают возможности человеческих возможностей. Это полезно как для рутинных задач, так и для более сложных задач: по различным оценкам, ИИ помогает выявить до 80% скрытых закономерностей в определенных сегментах с учётом имеющихся текущих и ретроспективных данных [9]. Более того, отсутствие человеческих эмоций помогает ИИ принимать не зависящее от внутренних и внешних обстоятельств решение, что снижает фактор риска и принятия неверных решений.

При этом искусственный интеллект играет большую роль в обеспечении безопасности и снижении вероятности возникновения аварийных ситуаций на критических объектах нефтегазовой отрасли. Использование ИИ в целях мониторинга и предиктивного выявления аномалий помогает предпринимать превентивные шаги для устранения возникающих проблем путём своевременного оповещения, а также возможных оптимальных мер для нивелирования аварийных ситуаций. Более того, совмещение технологий блокчейна и ИИ позволит обеспечить большую степень прозрачности, безопасности и простоты отслеживания необходимых показателей [17].

Таким образом, в условиях комплексной трансформации мировой энергетики искусственный интеллект становится ключевым драйвером реорганизации нефтегазовой отрасли. Он напрямую отвечает на её главные вызовы, обеспечивая рост эффективности функционирования нефтегазовых компаний, способствуя декарбонизации и повышении уровня производственной безопасности, что делает его важнейшим инструментом для достижения баланса между энергетической безопасностью, экономической целесообразностью и экологической ответственностью. Дальнейшее развитие нефтегазовой отрасли, безусловно, будет связано с масштабированием технологий машинного обучения и углублением их применения с учётом технологических и национальных специфик.

## 2.2. Методология сравнительного анализа моделей внедрения ИИ.

Для проведения сравнительного анализа развития и степени внедрения технологий искусственного интеллекта в нефтегазовом комплексе была разработана методология, основанная на страновом подходе. Для обеспечения репрезентативности выборка стран была сформирована по принципу «лидеры-адаптивные игроки»:

- *Страны-лидеры*: США, Великобритания, Китай, ОАЭ и Саудовская Аравия. Эти государства демонстрируют системный и стратегически обоснованный подход к интеграции ИИ в энергетическую политику и задают мировые тренды;
- *Страны с адаптивными моделями*: Иран и ЮАР. Опыт этих стран отражает специфику использования ИИ в условиях санкционных ограничений, а также внутренних структурных вызовов, определяя искусственный интеллект как один из инструментов преодоления тех или иных проблем.

В целях проведения настоящего исследования, анализ проводился отдельно для каждой страны по следующим заданным параметрам:

1. *Регуляторная и институциональная среда*. Наличие соответствующих специализированных государственных органов, отвечающих за внедрение ИИ в нефтегазовом секторе;
2. *Приоритеты развития*. Определение основных направлений и целей развития государства, на достижение которых направлено использование технологий ИИ;
3. *Финансирование*. Оценка доминирующих источников капитала (государственное финансирование, частные инвестиции или гибридные модели);
4. *Ключевые игроки*. Определение основных участников процесса внедрения ИИ;
5. *Технологический акцент*. Изучение конкретных направлений внедрения ИИ в нефтегазовом секторе;
6. *Уникальная модель*. Синтез вышеперечисленных факторов для оценки уникального для определённой страны подхода к развитию ИИ;
7. *Тренды*. Оценка перспективных направлений ИИ в нефтегазовом секторе на основе изучаемых параметров.

Применение данной методологии позволит увидеть более структурированную картину ключевых тенденций внедрения искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли в мире и сформировать рекомендации для развития ИИ в Российской Федерации.

### 3. Сравнительный анализ национальных моделей внедрения ИИ

#### 3.1. Анализ моделей лидеров: от корпоративного pragmatизма до государственного трансформационного планирования.

Сравнительный анализ, систематизированный в табл. 1, позволяет выделить несколько устоявшихся моделей внедрения ИИ, каждая из которых отражает уникальное сочетание экономической структуры, политического управления и стратегических приоритетов страны.

**Таблица 1. Сравнительная таблица международного опыта развития ИИ в нефтегазовом секторе стран-лидеров (США, КНР, ОАЭ, Великобритания, Саудовская Аравия)**

Страна	Регуляторы	Ключевые приоритеты	Финансирование	Ключевые игроки	Технологические акценты	Уникальная модель	Тренды
США	DOE, FERC, EPA, NIST	Декарбонизация (CCS) Кибербезопасность сетей Генеративный ИИ в геологоразведке	Гранты DOE (\$200-350 млрд к 2050 г.)	Chevron, ExxonMobil, Microsoft	Предиктивный ремонт ИИ для снижения выбросов (Chevron: - 35% метана)	Децентрализованная: Лидерство корпораций при регуляторной поддержке	Акцент на «ответственный ИИ» через NIST RMF, но зависимость от корпораций
КНР	Госсовет Минпромторг	Модернизация НПЗ Прогнозированье ВИЭ (>93%) Углеродный мониторинг	Национальные фонды (>400 млрд юаней), местные программы	CNPC (Kunlun), State Grid, Huawei	Большие модели (Kunlun) Умные сети	Государственно-капиталистическая: Жёсткий контроль + экспорт стандартов	Использование ИИ для geopolитического влияния через технологический экспорт
ОАЭ	Министерство ИИ, ADNOC, AIQ	Автономная добыча (RoboWell) Устойчивые ооогорода Глобальный ИИ-хаб	Суверенные фонды (\$30+ млрд), MGX, Mubadala	ADNOC, AIQ, G42	RoboWell (автономные скважины) Генеративный ИИ для сервиса	Гибридная: Государство как венчурный инвестор и интегратор технологий	Роль министра ИИ (2017) – символ системного подхода. Риск: перегрев инвестиций
Великобритания	AI Energy Council, BEIS, Ofgem	Декарбонизация (Net Zero 2050) Энергобезопасность Цифровые двойники	British Business Bank, Digital Growth Grant (£125 млн)	BP, Shell, Google DeepMind	Национальное хранилище данных (NDR) ИИ для CCS	Научно-корпоративная: Синтез университета и бизнеса	Сила – в исторических связях науки и бизнеса. Слабость: зависимость от импорта газа
Саудовская Аравия	SDAIA (Управление данными и ИИ), PIF	Трансформация в ИИ-хаб Синтез нефтяного и «зелёного» секторов Инфраструктура (6.6 ГВт данных центров)	PIF: \$10 млрд через Human, контракты с NVIDIA (\$23 млрд)	Aramco, Human, NEOM	ИИ-оптимизация добычи «Зелёные» дата-центры (NEOM)	Монетарно-трансформационная: Нефтяные доходы → технологический суверенитет	Мегапроекты (NEOM) – тест на синтез технологий и устойчивости. Риск: «зелёный камуфляж»

Модель США можно охарактеризовать как децентрализованную и корпоративно-регуляторную. Ее движущей силой являются частные корпорации (Chevron, ExxonMobil, Microsoft), которые фокусируются на достижении измеримой операционной эффективности и снижении рисков. Ключевым трендом является развитие «ответственного ИИ» (Responsible AI), что находит отражение в создании институциональных рамок, таких как National AI Initiative Act (2020) и стандарты NIST AI RMF [16, 18]. Эти рамки призваны обеспечить надежность и кибербезопасность решений, что особенно критично в условиях фрагментированного рынка и растущих экологических требований. Однако данная модель демонстрирует и свою уязвимость: зависимость от корпоративных инвестиций и

политической конъюнктуры ограничивает способность государства к быстрой и масштабной трансформации государственного сектора и инфраструктуры.

В противоположность этому, модель КНР представляет собой эталон государственно-капиталистического планирования, где ИИ целенаправленно интегрируется в энергетику как инструмент технологического суверенитета и геоэкономического влияния. Стратегия «ИИ+» и трехэтапный план до 2030 года [20] подчинены четкой цели – превращению Китая в глобальный инновационный центр. Успехи в виде больших моделей, таких как «Kunlun» от CNPC, демонстрируют эффективность этого подхода: повышение точности оценки ресурсов на 70% и ускорение диагностики на платформах на 60% [21]. Однако сила централизации оборачивается и слабостью: курс на импортозамещение ограничивает доступ к глобальным инновациям, а подавление рыночной гибкости, по всей видимости, сдерживает генерацию прорывных, нелинейных идей.

Страны Персидского залива (ОАЭ и Саудовская Аравия) демонстрируют гибридные и монетарно-трансформационные модели. Их уникальность заключается в использовании нефтяных доходов для финансирования амбициозных программ диверсификации и трансформации в технологические хабы. Государство здесь выступает в роли венчурного капиталиста, стратегического интегратора и регулятора одновременно, что наглядно проявляется в деятельности суверенных фондов (Mubadala, PIF) и реализации инфраструктурных мегапроектов, таких как строительство data-центров мощностью 6.6 ГВт к 2034 году в Саудовской Аравии [15]. Ключевым трендом для региона является стратегический синтез традиционного нефтегазового и «зеленого» секторов, где ИИ становится связующим звеном, оптимизирующим как автономную добычу (RoboWell в ОАЭ), так и экологичность новых городов (NEOM).

Великобритания, в свою очередь, развивает научно-корпоративную модель, основанную на координирующей роли государства и исторически сильных связях между академической наукой и бизнесом. Создание Совета по Энергетике ИИ (AI Energy Council) в 2025 году является платформой для диалога между энергетическими гигантами (BP, Shell) и технологическими компаниями (Google, Microsoft). Сильной стороной этой модели является открытость и прагматизм: признавая сохраняющуюся зависимость от нефти и газа, страна одновременно внедряет ИИ для их оптимизации и для декарбонизации, используя такие активы, как Национальное хранилище данных (NDR) [13]. Однако перед Великобританией стоит вызов «двойного давления» из-за конкуренции за инвестиции между ВИЭ и цифровизацией ТЭК.

### 3.2. Адаптивные и нишевые модели: импортозамещение против прагматичной окупаемости.

Опыт Ирана и ЮАР (табл. 2) демонстрирует, как внешние и внутренние структурные ограничения формируют уникальные адаптивные модели, имеющие поучительный характер для стран в аналогичных условиях.

**Таблица 2. Сравнительная таблица международного опыта развития ИИ в нефтегазовом секторе стран с адаптивными моделями (Иран и ЮАР)**

Страна	Регуляторы	Ключевые приоритеты	Финансирование	Ключевые игроки	Технологические акценты	Уникальная модель	Тренды
<b>Иран</b>	Министерство нефти, Научно-технический парк «Пардис»	Операционная автономия Санкционное импортозамещение Мониторинг оборудования	Государственные субсидии, обход санкций через теневые схемы	Pasargad Energy, Национальная нефтяная компания	Локальные ИИ-платформы для WRFM Умные НПЗ	Санкционно-адаптивная: Вынужденная автономия стимулирует кустарные инновации	Санкции – главный драйвер инноваций. Парадокс: изоляция стимулирует креативность
<b>ЮАР</b>	Департамент науки и	Финансовая окупаемость Клиентские	Иностранные инвестиции	Sasol, Eskom, King Price	ИИ-чатботы для клиентов	Прагматическая: Приоритет	Энергодефицит тормозит ИИ в нефтегазе.

Страна	Регуляторы	Ключевые приоритеты	Финансирование	Ключевые игроки	Технологические акценты	Уникальная модель	Тренды
	технологий, Eskom	ИИ-сервисы Адаптация к энергодефициту	(AfDB), корпоративные R&D		Предиктивная аналитика для сетей	секторов с быстрой ROI (финансы, ESG)	Фокус на ESG – попытка привлечь инвестиции

Иран представляет собой модель вынужденной операционной автономии и санкционно-адаптивного импортозамещения. Оказавшись в условиях жестких технологических ограничений, страна фокусируется на разработке локальных решений для поддержания базовой операционной деятельности. Запуск Центра управления скважинами (WRFM) в 2024 году [19] – это пример того, как санкции стимулируют внутренние инновации для решения конкретных задач мониторинга и оптимизации добычи. Однако эта модель имеет и определенные слабости: создаваемый «технологический кокон» ограничивает доступ к международным знаниям и капиталу, что в долгосрочной перспективе может привести к потере конкурентоспособности и технологическому отставанию.

Модель ЮАР является ярким примером прагматической адаптации к системным инфраструктурным проблемам. Хронический энергодефицит и нестабильность сети переориентируют национальные ИИ-приоритеты. В отличие от нефтегазовых держав, ЮАР фокусирует усилия на секторах с быстрой окупаемостью и низкими операционными издержками, таких как финансовые услуги и ESG-аналитика. Инвестиции в энергоемкие ИИ-решения для нефтегазовой области, например, для геологоразведки или цифровых двойников, считаются малопривлекательными. Этот опыт наглядно показывает, как тяжелые инфраструктурные ограничения могут стать определяющим фактором, перенаправляя технологическое развитие в сторону нишевых, но финансово устойчивых применений.

#### 4. Тенденции и риски применения ИИ в нефтегазовом комплексе России

##### 4.1. Тенденции и государственная политика: от реактивной адаптации к системной цифровизации.

Развитие ИИ в российском нефтегазовом комплексе демонстрирует уникальную динамику, где внешнее санкционное давление не остановило, а, напротив, выступило катализатором перехода от локальных экспериментов к политике системной цифровизации при резко возросшей роли государства. Российская модель начинает приобретать черты, сходные с китайской в части акцента на технологический суверенитет, но формируется в условиях экстренной адаптации, а не долгосрочного планирования.

Ключевым драйвером выступает комплекс стратегических документов, задающих не только общее направление, но и конкретные количественные ориентиры. Так, Национальная стратегия развития ИИ до 2030 года акцентирует развитие генеративного ИИ и больших языковых моделей для инженерных задач [1], в то время как Энергетическая стратегия до 2050 года связывает использование ИИ с вовлечением в разработку колоссальных объемов неразрабатываемых запасов – более 5 трлн куб. метров [2]. Это свидетельствует о переходе к этапу, когда цифровизация воспринимается не как инструмент точечной оптимизации, а как условие выполнения макроэкономических и стратегических показателей страны.

Институциональная архитектура поддержки (табл. 3) становится все более зрелой, эволюционируя от простого финансирования к созданию сквозных управлений контуров. Создание Центра развития ИИ (ЦРИИ) при Аналитическом центре Правительства РФ для мониторинга 500 региональных ИИ-систем [7] и Стратегического агентства поддержки ИИ-разработок (САПФИР) на базе «Сколково» указывает на попытку выстроить централизованную систему контроля и координации для управления рисками и повышения эффективности государственных инвестиций. Финансирование, сохраняя значительный

государственный компонент, включая гранты Минэкономразвития, все активнее пытается привлечь внебюджетные средства через механизмы софинансирования с индустриальными партнерами, такими как «Газпром нефть» и «Сибур» [8], что говорит о стремлении к большей прагматичности и ориентации на реальные потребности бизнеса.

**Таблица 3. Примеры поддержки ИИ в энергетическом секторе России**

Финансовая поддержка	Институциональная поддержка
Гранты исследовательским центрам - в 2025 году Минэкономразвития выделит 4,5 млрд рублей и распределит их между шестью центрами ИИ, специализирующихся на «сильном ИИ» и мультиагентных системах. Каждый центр получит до 422 млн рублей в 2026 году при условии 30% внебюджетного софинансирования от индустриальных партнеров, в числе которых «Газпром нефть» и «Сибур») [8].	Центр развития ИИ (ЦРИИ) - создан в 2025 году при Аналитическом центре Правительства РФ для координации между бизнесом и регионами. Цель заключается в мониторинге 500 региональных ИИ-систем и выявлении рисков из-за использования ненадежных технологий [7].
Субсидии на ИТ-импортозамещение и льготы для разработчиков ИИ.	Стратегическое агентство поддержки ИИ-разработок (САПФИР), работающее на базе «Сколково» с 2025 года, курирует пилотные проекты (например, интеграцию ИИ в геологоразведку для «Татнефти») и акселерацию стартапов [1]. Отраслевые консорциумы: Ассоциация «ИИ в промышленности» при участии «Газпром нефти» и «Татнефти», координирующая 712 проектов, включая цифровые двойники для нефтепереработки [6].

Практические реализации ИИ в российских компаниях служат не просто доказательством эффективности, но фактически формируют портфель импортозамещающих технологий, становясь основой для будущего технологического суверенитета. Анализ кейсов (табл. 4) позволяет выявить несколько важных тенденций.

**Таблица 4. Успешные кейсы применения ИИ в нефтегазовом комплексе в России**

№	Сектор	Технология	Компания	Описание	Уникальность и значимость
1.	Геологоразведка	«Когнитивный геолог»	ПАО «Газпром нефть»	ИИ-система для 3D-моделирования месторождений, анализа сейсмических данных и прогнозирования запасов с использованием машинного обучения. Сокращает время интерпретации геологических данных на 40%.	Позволяет обнаруживать скрытые закономерности в данных, недоступные традиционным методам, повышая точность разведки на 5–10%. Ключевой инструмент для работы с трудноизвлекаемыми запасами (ТРИЗ).
2.	Управление бурением	Цифровой двойник бурения	ПАО «Газпром нефть»	Алгоритмы прогнозируют траекторию бурения и риски аварий в режиме реального времени, используя данные с датчиков и исторические показатели.	Снижает аварийность на 30% и повышает скорость бурения на 15%. Аналогов в РФ по точности прогнозирования нет.
3.	Добыча и переработка	Система «Алхимик»	ПАО «Газпром нефть»	ИИ-система для разработки многокомпонентных рецептур моторных масел, оптимизирующая состав на основе анализа больших данных и прогнозного моделирования.	Сокращает время разработки новых продуктов на 25% и повышает качество продукции за счет точного подбора компонентов.
4.	Разработка зрелых месторождений	Система управления обводненностью	ПАО «Лукойл»	Нейросети анализируют взаимосвязи между нагнетательными и добывающими скважинами, оптимизируя режимы эксплуатации.	Снижает обводненность добычи на 15–20%, продлевая жизнь месторождений. Технология сертифицирована для импортозамещения.
5.	Промышленная безопасность	Видеоаналитика СИЗ	ПАО «НК «Роснефть»	Алгоритмы компьютерного зрения (на базе YOLOv8) отслеживают использование касок, перчаток и доступ в опасные зоны на НПЗ.	Снижает травматизм на 50%. Сертифицирована по ISO 45001 как часть системы предиктивного обслуживания.
6.	Транспорт нефтепродуктов	ИИ-оптимизация логистики	ПАО «СИБУР Холдинг»	Платформа для построения маршрутов бензовозов с учетом рельефа, погоды и дорожной	Сокращает пробег транспорта на 18% и выбросы CO <sub>2</sub> на 15%. Аналогов в РФ по

№	Сектор	Технология	Компания	Описание	Уникальность и значимость
		(при поддержке ПАО «Сбербанк России»)		обстановки.	масштабируемости нет.
7.	Геологоразведка	Система «Акела»	ПАО «Татнефть»	Генеративная ИИ-модель, разработанная совместно с ИТМО, для анализа геологических данных и прогнозирования параметров бурения.	Пионерское применение генеративного ИИ в российском ТЭК, демонстрирует потенциал для автоматизации интеллектуальных операций.

Во-первых, наблюдается смещение фокуса с задач чистой эффективности на задачи стратегической значимости. Если «Когнитивный геолог» («Газпром нефть») решает классическую проблему ускорения и повышения точности геологоразведки, то система «Алхимик» той же компании нацелена на создание новых продуктов с высокой добавленной стоимостью, что критично в условиях ограниченного доступа к иностранным технологиям катализа и присадок. Во-вторых, заметна ориентация на продление жизненного цикла существующих активов, что особенно ярко проявляется в системе управления обводненностью «Лукойла», позволяющей увеличить нефтеотдачу зрелых месторождений. В-третьих, получают развитие решения, направленные на снижение репутационных и человеческих рисков, такие как система видеоаналитики СИЗ «Роснефти», которая напрямую влияет на показатели промышленного травматизма.

#### 4.3. Комплексный анализ рисков: системные барьеры на пути трансформации.

Несмотря на позитивные тенденции, риски носят не локальный, а системный и взаимосвязанный характер, создавая комплексный барьер для полноценной трансформации.

Технологические риски коренятся в глубокой фрагментации данных и наследии устаревшей ИТ-инфраструктуры. Данные Минэнерго о том, что 60% компаний не могут интегрировать устаревшие системы с современными ИИ-платформами [9], указывают на фундаментальную проблему. Это не просто техническая сложность, а структурный барьер, который сводит на нет потенциал даже самых передовых алгоритмов, как показали испытания системы «Когнитивный геолог», где точность прогнозных моделей снижалась на 30–40% из-за недоступности данных [10].

Экономические и кадровые риски тесно переплетены. Высокая стоимость внедрения и длительный срок окупаемости создают «порочный круг»: они отпугивают малый и средний бизнес, что ограничивает формирование здоровой конкурентной среды и инновационного пула. Одновременно глобальный дефицит кадров [20] в условиях России усугубляется «утечкой мозгов» и приводит к резкому росту затрат на фонд оплаты труда, делая дорогостоящие проекты еще более ресурсоемкими.

Наиболее сложными для быстрого решения являются регуляторные риски, поскольку они требуют не инвестиций, а сложной законотворческой работы и изменения устоявшихся подходов. Отсутствие отраслевых стандартов для ИИ в промбезопасности создает правовой вакуум в вопросах ответственности за решения, принимаемые автономными системами, что сдерживает внедрение прорывных технологий, таких как автономные дроны или полностью автоматизированные буровые установки. Правовая неопределенность в области обработки промышленных данных, когда ФЗ-152 «О персональных данных» не учитывает специфику данных с датчиков оборудования [5], блокирует развитие предиктивного ремонта. Таким образом, существующая нормативная база не поспевает за технологическим развитием, выступая тормозом, а не катализатором цифровой трансформации.

В совокупности перечисленные риски составляют сложный ландшафт для интеграции ИИ не только в ТЭК, но и в других ключевых отраслях. Успех цифровой трансформации будет зависеть от того, насколько комплексно и системно будут решены вышеупомянутые проблемы: от наращивания вычислительных мощностей, до создания

правовой базы в области ИИ.

## **5. Условия гарантированного развития применения ИИ в России до 2050 года**

Несмотря на более чем 10-летний опыт применения классического ИИ для анализа структурированных данных, российскому нефтегазовому сектору для уверенного развития до 2050 года необходима система взаимосвязанных условий. Эти условия формируют ряд критических факторов успеха, реализация которых определит конечный сценарий и траекторию внедрения ИИ-технологий в отрасли.

Ключевые условия гарантированного развития можно сгруппировать в четыре основных блока:

*1. Технологический суверенитет и адаптация к санкционным ограничениям.* Это базовое условие, предполагающее создание полноценной отечественной экосистемы ИИ-разработок для нефтегазовой отрасли – от специализированного ПО и алгоритмов до собственных высокопроизводительных вычислительных систем. Необходимо обеспечить локализацию критических ИИ-решений, с акцентом на разработку специализированных ИИ-моделей для экстремальных условий (Арктика, Восточная Сибирь) и создание отраслевых стандартов интероперабельности.

*2. Формирование сквозной нормативно-правовой базы и системы стимулирования.* Требуется разработка комплексного законодательства, регулирующего все аспекты применения ИИ – от сбора и использования данных до ответственности за автономные решения. Ключевым элементом должно стать создание системы мер государственной поддержки для компаний, внедряющих отечественные ИИ-решения, и целевое финансирование НИОКР через механизмы государственно-частного партнерства.

*3. Кадровое и научное обеспечение технологического прорыва.* Необходимо создание непрерывной системы подготовки специалистов на стыке нефтегазовой отрасли и науки о данных – от массового переобучения действующих сотрудников до формирования новых научных школ в партнерстве с ведущими университетами. Целевые показатели должны включать количество подготавливаемых специалистов ежегодно и увеличение доли руководителей с компетенциями в области ИИ.

*4. Интеграция в глобальные технологические цепочки на новых условиях.* Несмотря на текущую геополитическую ситуацию, необходимо выстраивание стратегических партнерств со странами БРИКС, АСЕАН, БЕП и другими центрами технологического развития, а также участие в формировании международных стандартов и правил применения ИИ в энергетике, что позволит сохранить конкурентоспособность российских компаний на глобальных рынках.

## **Заключение**

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что искусственный интеллект трансформируется из инструмента операционной эффективности в стратегический актив, определяющий конкурентоспособность нефтегазового комплекса в условиях энергетического перехода. Сравнительное исследование национальных моделей внедрения ИИ демонстрирует, что не существует универсального подхода – каждая страна формирует уникальную стратегию, определяемую ее экономической структурой, геополитической позицией и институциональными особенностями. Критически важным выводом является то, что успех интеграции ИИ определяется не столько технологическим развитием, сколько способностью национальной экономики создать целостную экосистему, включающую регуляторные рамки, финансовые механизмы и кадровое обеспечение.

Для России, находящейся в условиях санкционного давления, актуальной становится модель адаптивного технологического суверенитета, сочетающая ускоренную цифровизацию с импортозамещением. Однако, как показал анализ, существующие системные риски – фрагментация данных, регуляторные пробелы, кадровый дефицит и высокая стоимость внедрения – создают серьезные барьеры на этом пути. Таким образом,

гарантированное развитие применения ИИ в российском ТЭК до 2050 года возможно только при реализации комплекса взаимосвязанных условий: достижения технологического суверенитета, формирования адаптивной нормативной базы, создания системы подготовки специалистов и стратегической интеграции в новые технологические цепочки. Дальнейшее исследование должно быть сфокусировано на детальной проработке механизмов реализации этих условий и их влияния на конкретные экономические и операционные показатели компаний топливно-энергетического комплекса.

## Список источников и литературы

1. Указ Президента РФ от 10.10.2019 N 490 (ред. от 15.02.2024) "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации" (вместе с "Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года")
2. Распоряжение Правительства РФ от 12.04.2025 N 908-р «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2050 года».
3. Прогноз развития энергетики мира и России 2024 / Институт энергетических исследований РАН [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://www.eriras.ru/prognoz-2024/> (дата обращения: 13.05.2025).
4. Арифуллин А., Маркин В. Перспективы применения генеративного искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс] // Энергетическая политика. – 2024. – Режим доступа: <https://clk.ru/3NpSoB> (дата обращения: 14.07.2025).
5. Шпунт Я. Практический опыт обеспечения киберустойчивости в нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс] // АМ Медиа. – URL: <https://clk.ru/3NpSna> (дата обращения: 02.06.2025).
6. Ассоциация «Цифровые технологии в промышленности» [Электронный ресурс]. – URL: <https://rusindustrial.ai/> (дата обращения: 03.05.2025).
7. В «Россети Центр» утвержден Бизнес-план на 2025 год // Россети Центр. 2024. URL: <https://www.mrsk-1.ru/press-center/company-news/8425/> (дата обращения: 14.07.2025).
8. Глобальные тренды в нефтегазовой отрасли: прогнозы на 2025–2030 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clk.ru/3NpSkF> (дата обращения: 14.07.2025).
9. Игорь Сечин заявил о росте спроса на энергию в развивающихся странах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://expert.ru/news/igor-sechin-zayavil-o-roste-sprosa-na-energiyu-v-razvivayushchikhsya-stranakh/?ysclid=md667umik9104268777> (дата обращения: 14.07.2025).
10. К 2030 году доля отечественного оборудования в энергетике вырастет до 90%. / Национальная ассоциация нефтегазового сервиса. – Электронный ресурс. – URL: <https://clk.ru/3NpSK5> (дата обращения: 17.05.2025).
11. Минэнерго РФ оценивает эффект от ИИ в нефтегазовой отрасли в 5,4 трлн рублей за 15 лет [Электронный ресурс] // ТАСС. – URL: <https://tass.ru/ekonomika/10234977> (дата обращения: 02.06.2025).
12. AI's energy usage is soaring. But it doesn't have to // MIT Technology Review. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.technologyreview.com/2025/05/20/1116327/ai-energy-usage-climate-footprint-big-tech/> (дата обращения: 22.08.2025).
13. Breaking Down the US-China Trade Tariffs: What's in Effect Now? [Электронный ресурс] // China Briefing. – 2025. – URL: <https://www.china-briefing.com/news/us-china-tariff-rates-2025/> (дата обращения: 05.04.2025).
14. Europe's Oil and Gas Industry Turning to AI to Improve Operations Amid Energy Security Concerns // ISG Report. 2024. URL: <https://clk.ru/3NpSYp> (дата обращения: 14.07.2025).
15. IT в нефтегазовой отрасли: обзор цифровых технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clk.ru/3NpS4h> (дата обращения: 14.07.2025).
16. Microsoft plans to invest \$80 billion on AI-enabled data centers in fiscal 2025 // Reuters. 2024. URL: <https://clk.ru/3NpRrv> (дата обращения: 14.07.2025).
17. Mordor Intelligence. AI in Oil and Gas Market Analysis – Industry Report, Size & Forecast (2025–2030) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clk.ru/3NpS6w> (дата обращения: 14.07.2025).

18. Nvidia says it is ceasing all activities in Russia, relocating employees // Reuters. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://clk.ru/3NpSVN> (дата обращения: 22.08.2025).
19. OPEC. World Oil Outlook 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://woo.opec.org/> (дата обращения: 23.05.2025).
20. Top Talent Tracker: The Global Race for STEM and AI Leadership // Boston Consulting Group (BCG). – [Электронный ресурс]. – URL: <https://web-assets.bcg.com/a7/58/7af3ad10461b91e7ba7135e94cf3/top-talent-tracker-stem-ai-nov-2024.pdf> (дата обращения: 22.08.2025).
21. UK National Data Repository (NDR) [Электронный ресурс]. – URL: <https://clk.ru/3NpRgq> (accessed: 17.05.2025).
22. 中国石油发布3000亿参数昆仑大模型 // SHPGX. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clk.ru/3NpSRC> (дата обращения: 14.07.2025).