УДК 620.9

СЦЕНАРНЫЙ ПРОГНОЗ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ В ПЕРИОД ДО 2050 ГОДА

Звезднов П.Д., 1 гр., 2 курс (ДА МИД России)
Кузнецов Е.Г., 1 гр., 2 курс (ДА МИД России)
Самарина Е.М., 1 гр., 2 курс (ДА МИД России)
Крюков В.А., 1 гр., 2 курс (ДА МИД России)
Щербина А.С., 1 гр., 2 курс (ДА МИД России)
Серегина А.А., к. пол. н., доцент кафедры «Международные экономические отношения и внешнеэкономические связи» Дипломатической академии МИД России
ФГБОУ ВО «Дипломатическая Академия МИД России» г. Москва

Аннотация:
Предметом исследования является процесс внедрения искусственного интеллекта в нефтегазовом секторе. Цель — разработка сценарного прогноза его развития до 2050 года с использованием методологии системного анализа, сочетании аналитического и факторно-сценарного подходов. Результаты включают три альтернативных сценария и количественную оценку их параметров. Область применения настоящей работы - стратегическое планирование цифровой трансформации отрасли. Выводы содержат конкретные рекомендации для адаптации государственной и корпоративной политики под разные сценарии применения ИИ в нефти и газе.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нефтегазовый сектор, сценарное прогнозирование, энергетический переход, геополитика, международное научно-техническое сотрудничество, технологическая независимость, цифровая трансформация, стратегическое планирование, ТЭК.

1. Введение

Анализ глобальных вызовов (энергетический переход, геополитическая напряженность) и внутренних потребностей российского ТЭК (рост доли трудноизвлекаемых запасов, необходимость повышения операционной эффективности) выявил искусственный интеллект (ИИ) как ключевой драйвер конкурентоспособности. Поиск по внешним источникам (отчеты МЭА, BP, OECD) подтвердил тренд на цифровизацию добычи и системное влияние ИИ на прогнозное обслуживание, геологоразведку и декарбонизацию. Ключевые факторы выбора: технологическая зрелость ИИ, его потенциал для импортозамещения и синергия с оборонно-промышленным комплексом, что формирует уникальное окно возможностей для России.

2. Тенденции развития будущего по теме исследования

Глобальные тренды показывают растущую роль ИИ как ключевого оптимизатора ТЭК в условиях энергетического перехода. Конкретно для России развитие ИИ в нефтегазовом секторе критически зависит от преодоления рисков технологической изоляции и кадрового дефицита. Успешные кейсы ведущих компаний, таких как «Роснефть» и «Газпром», демонстрируют реальную эффективность ИИ для повышения добычи и снижения аварийности. Стратегическими условиями успеха являются интеграция темы в Энергетическую стратегию и создание регуляторных песочниц. Не менее важны стимулирование частных инвестиций в отечественные ИИ-решения и развитие образовательных программ. Комплекс этих мер позволит обеспечить технологический суверенитет и конкурентоспособность отрасли на период до 2050 года.

3. Методика построения сценарного прогноза

Формирование сценарного прогноза[1] применения искусственного интеллекта (ИИ) в нефтегазовом секторе в период до 2050 года предполагает следующий алгоритм.

1. Проводится анализ существующих прогнозов ведущих зарубежных и отечественных институтов по теме долгосрочного прогнозирования развития мировой энергетики, изучается профильная литература, что формирует понимание ключевых факторов развития энергетики и роли ИИ в изменениях глобального ТЭК;

2. На основании анализа материалов по теме исследования формируются внешние и внутренние факторы развития применения ИИ в нефтегазовой отрасли: внешние факторы применения ИИ в нефтегазовом секторе имеют глобальный характер, воздействуют на все государства и определяют общие тенденции в сфере развития ИИ в нефтегазовом секторе; внутренние факторы развиваются под воздействием каждого участника энергетического рынка в отдельности, что в конечном итоге оказывает синергетический эффект на целевое сценарное состояние;

3. Для каждого фактора формулируется описание, позволяющее понять, какие тенденции и события определяют развитие фактора;

4. Каждому фактору присваивается оценка, позволяющая определить степень влияния фактора на развитие применения ИИ в нефтегазовой отрасли;

5. Для каждого фактора определяются ключевые параметры развития, которые позволяют качественно и/или количественно различать сценарные состояния.

В табл. 1 и табл. 2 для каждого фактора сформулировано описание тенденций, качественных и количественных характеристик, которые определяют область влияния фактора на развитие применения искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли. Стоит отметить, что далее при комбинации факторов в сценарном анализе учтены не все тенденции и характеристики, фокус направлен на ключевые из них.

Таблица 1. Внешние факторы развития применения ИИ в нефтегазовой отрасли

Внешние факторы	Описание
Геополитическая конъюнктура	Влияние геополитических аспектов на развитие экономических процессов, связанных с ИИ: характер санкционного давления, состояние торговых войн, степень регионализации сотрудничества
Международное научно-техническое сотрудничество (МНТС)	Характер международного научно-технического сотрудничества: сотрудничество научных институтов и центров разных стран, развитие международных проектов в сфере ИИ, международный научный обмен, уровень либерализации ПИИ на финансирование ИИ, тарифные и нетарифные ограничения на торговлю ключевым оборудованием для ИИ и программным обеспечением, характер международных лицензионных соглашений, объемы торговли цифровыми услугами, степень открытости баз данных для обучения искусственного интеллекта
Глобальные тренды энергетического перехода	Темпы перехода к ВИЭ, жесткость экологических стандартов, мировые цены и мировой спрос на углеводороды, структура мирового ТЭБ
Международно-правовые	Характер международного регулирования ИИ, степень развития международных отраслевых регламентов и правил использования ИИ в нефтегазовой отрасли

Таблица 2. Внутренние факторы развития применения ИИ в нефтегазовой отрасли

Внутренние факторы	Описание
Политические	Характер дипломатических связей с другими государствами, уровень политической изоляции
Социально-экономические	Уровень экономического развития страны, темпы роста ВВП, отраслевая структура ВВП, роль нефтегазового сектора в ВВП и в доходах бюджета, возможности для социальной мобильности населения
Финансовые	Стоимость кредитных средств, модель финансового рынка, уровень налогообложения, наличие мер поддержки финансового рынка
Научно-исследовательская и инвестиционная деятельность	Объем финансирования НИОКР в сфере ИИ (в том числе в нефтегазовом секторе), степень зрелости государственных и корпоративных программ по развитию ИИ (в том числе в нефтегазовом секторе), публикационная и патентная активность в сфере применения ИИ в нефтегазовой отрасли
Доступность и мобильность квалифицированных кадров	Привлечение, подготовка и переподготовка специалистов в сфере ИИ, соотношение спроса и предложение на рынке труда, вопросы миграции трудовых ресурсов
Ресурсные	Уровень выработанности нефтегазовых месторождений
Состояние технологической независимости	Уровень развития странами отечественных ИИ-решений (ПО и оборудование) в нефтегазовом секторе
Национально-правовые	Уровень развития национального правового регулирования в сфере ИИ, состояние национального правового регулирования ИИ в нефтегазовой отрасли

[1] Далее - Прогноза.

4. Сценарный анализ

Перейдем к описанию комбинаций факторов в каждом из сценариев. В настоящем исследовании рассматриваются три сценария: Инновационный (Позитивный), Консервативный (Базовый), Пессимистичный (Негативный). Матрицы внутренних и внешних факторов по сценариям представлены в табл. 3, табл. 4 и табл. 5 соответственно. Здесь отражены различные сценарные состояния по определенным ранее факторам развития применения ИИ в нефтегазовом секторе. Оценивание факторов с описанием методики оценки и ключевых параметров развития будет рассмотрено после краткой характеристике каждого сценария, где более подробно рассмотрим России.

Позитивный сценарий развития ИИ в нефтегазовом секторе (табл. 3) формируется за счёт взаимодействия внешних и внутренних факторов. К внешним относятся: гармонизация международных отношений, благоприятный ход энергетического перехода (без жёстких ограничений на углеводороды, что сохраняет инвестиционный потенциал отрасли) и глобализация нормативно-правового регулирования ИИ. Внутренние драйверы включают: высокую научно-исследовательскую и инвестиционную активность в цифровые технологии, смягчение требований к локализации ИИ-решений, доступность квалифицированных кадров и совершенствование отраслевых регуляторных рамок. В совокупности эти условия создают основу для системного развития ИИ-технологий — от исследований и пилотных внедрений до масштабирования решений, повышающих эффективность геологоразведки, добычи, логистики и управления рисками. Такой сценарий обеспечивает долгосрочную конкурентоспособность отрасли через интеграцию цифровых инструментов с учётом баланса экономической эффективности и экологической ответственности.

Таблица 3. Факторы позитивного сценария развития ИИ в нефтегазовом секторе

Первый уровень факторов	Второй уровень факторов	Позитивный сценарий (Инновационный)
Внешние	Геополитическая конъюнктура	Постепенное снятие санкций, восстановление отношений России с Западом, снижение напряженности на Ближнем Востоке, гармонизация торговых отношений США и КНР, активное международное сотрудничество, тренды глобализации выражаются сильнее регионализации
	Международное научно-техническое сотрудничество (МНТС)	Либерализация обмена технологиями, активное МНТС, восстановление объема лицензионных соглашений в сфере ИИ, свободные потоки ПИИ в сферу ИИ, увеличение объема торговли цифровыми услугами, снижение тарифных и нетарифных барьеров на торговлю оборудованием для ИИ, открытие баз данных
	Глобальные тренды энергетического перехода	Углеводороды сохраняют ключевую роль при развитии технологий по снижению выбросов, рост доходов нефтегазовых компаний, увеличение добычи из трудноизвлекаемых запасов
	Международно-правовые	Усиление международного регулирования ИИ, в частности, в нефтегазовой отрасли отраслевые международные соглашения, конвенции и регламенты
Внутренние	Политические	На страну не наложены санкции или наложенные ограничения некритические, страна активно вовлечена в мировую экономику и восприимчива к технологическим инновациям
	Социально-экономические	Развитие экономики, умеренный или быстрый рост ВВП, устойчивые каналы социальной мобильности
	Финансовые	Низкая стоимость денег, стимулирующие меры поддержки финансового рынка, налоговые льготы
	Научно-исследовательская и инвестиционная деятельность	Быстрый рост инвестиций, развитие программ, активная патентная и публикационная активность по применению ИИ в нефтегазовой отрасли
	Доступность и мобильность кадров	Повышенный спрос на ИИ в нефтегазовой отрасли приводит к массовой подготовке профильных специалистов, кадровый профицит
	Ресурсные	Большинство запасов изведаны и разработаны на традиционной глубине, преимущественно ТРИЗ
	Состояние технологической независимости	Минимально необходимый уровень локализации, использование международной либерализации рынков
	Национально-правовые	Принятие общих законов и регламентов, развитие отраслевых стандартов

Консервативный сценарий (табл. 4.) предполагает умеренное развитие ИИ в нефтегазовой отрасли с фокусом на оптимизацию существующих процессов: прогнозную аналитику оборудования, автоматизацию сбора данных и поддержку принятия решений в режиме реального времени. Его отличительные черты — постепенность внедрения, ориентация на минимизацию рисков и снижение операционных затрат в рамках действующей нормативно-правовой базы. Внешние факторы включают регионализацию рынка ИИ, фрагментацию норм, геополитическую напряжённость, ограничения доступа к технологиям, умеренную декарбонизацию, снижающую прибыльность отрасли. Внутренние барьеры — дефицит кадров, экономическая стагнация, а также необходимость балансировать между технологической автономией и импортом решений; при этом военно-промышленные компетенции в сфере ИИ могут впоследствии адаптироваться для гражданских нужд. Успех зависит от способности формировать региональные альянсы и экспортировать конкурентноспособные локальные разработки.

Таблица 4. Факторы консервативного сценария развития ИИ в нефтегазовом секторе

Первый уровень факторов	**Второй уровень факторов**	**Консервативный сценарий (Базовый)**
Внешние	Геополитическая конъюнктура	Текущая нестабильность сохраняется, санкции в отношении России и Ирана сохраняются и постепенно увеличиваются, торговая война США и Китая остается на текущей стадии с небольшим ежегодным повышением пошлин, международное сотрудничество имеет блоковый характер, противостояние «западного мира» и БРИКС
	Международное научно-техническое сотрудничество (МНТС)	Обмен технологиями происходит в основном между странами одного политического блока, страны-объекты санкций получают ограниченный доступ к международным патентам и лицензиям, поток ИИ ограничен, МНТС имеет умеренный и локальный характер, возможности для проведения международных проектов ограничены
	Глобальные тренды энергетического перехода	Умеренная декарбонизация, внимание ИИ обращено больше на ВИЭ, повышение энергоэффективности, снижением прибыли нефтегазовых компаний, замедление спроса на углеводороды
	Международно-правовые	Фрагментация стандартов, регулирование в рамках блокового сотрудничества (например, регламент регулирования ИИ в рамках БРИКС)
Внутренние	Политические	Страна испытывает сложности с участием в международной торговле товарами и услугами и с научным обменом, возможности участия ограничены
	Социально-экономические	Стагнация экономики, замедленный рост ВВП, каналы социальной мобильности ограничены
	Финансовые	Умеренно высокая процентная ставка, локальные льготные кредиты для приоритетных направлений
	Научно-исследовательская и инвестиционная деятельность	Неравномерное распределение инвестиций, пилотные проекты, ограниченная научная активность, инвестиции в проверенные решения
	Доступность и мобильность кадров	В целом рынок труда удовлетворяет потребности работодателей, присутствует локальный кадровый дефицит по сложным специальностям
	Ресурсные	Незначительное количество ТРИЗ, большой объем не разработанных традиционных запасов
	Состояние технологической независимости	Поиск баланса между укреплением технологической независимости и открытыми каналами для зарубежных поставок технологий
	Национально-правовые	Постепенное формирование, локальные инициативы, отсутствие системного регулирования

Негативный сценарий развития ИИ (табл. 5) в нефтегазовом секторе предполагает существенное замедление внедрения технологий вследствие совокупного воздействия внешних и внутренних ограничивающих факторов: на внешнем контуре — обострение геополитической напряжённости, усиление технологического раскола и санкционного давления, ограничение доступа к передовым алгоритмам и вычислительным ресурсам, сворачивание международного сотрудничества; на внутреннем — сокращение инвестиций из-за снижения доходности компаний и ухудшения макроэкономической ситуации, дефицит квалифицированных кадров, отставание нормативно-правового регулирования и высокие требования к локализации решений в рамках приоритетов энергетической безопасности и технологического суверенитета. В совокупности эти факторы приведут к деградации международного научно-технического сотрудничества, усилению технологической изоляции и замедлению интеграции ИИ-технологий в отраслевые процессы на фоне неблагоприятной динамики глобальных трендов энергетического перехода.

Таблица 5. Факторы негативного сценария развития ИИ в нефтегазовом секторе

Первый уровень факторов	Второй уровень факторов	Негативный (Пессимистичный)
Внешние	Геополитическая конъюнктура	Стремительный рост конфронтации, усиливающаяся международная изоляция стран-объектов санкций, повышенные пошлины на все страны, в особенности Россию, Иран и КНР, паралич международного сотрудничества
	Международное научно-техническое сотрудничество (МНТС)	Глубокая деградация МНТС и лицензионного сотрудничества, открытая торговая конфронтация, жесткие тарифные и нетарифные ограничения на торговлю ИТ-оборудованием, ограничения на торговлю услугами ИИ и запреты на совместные исследования и разработки
	Глобальные тренды энергетического перехода	Форсированный переход к зеленой энергетике, активное снижение спроса на углеводороды, жесткие требования по декарбонизации и количеству выбросов
	Международно-правовые	Отсутствие консенсуса, несовместимые регуляторные режимы, отсутствие спроса на глобальное регулирование рынка ИИ в нефтегазовой отрасли
Внутренние	Политические	Страна находится в экономической изоляции, перекрываются каналы для устойчивой торговой и научной деятельности
	Социально-экономические	Отсутствие роста ВВП или незначительный рост, каналы социальной мобильности слабые
	Финансовые	Высокая стоимость кредитных средств, слабые финансовые меры поддержки
	Научно-исследовательская и инвестиционная деятельность	Отсутствие высокорисковых вложений, поддержка решений, необходимых для поддержки производственного процесса
	Доступность и мобильность кадров	Отсутствие большого потока инвестиций приводит к кадровому дефициту профильных кадров, утечка умов
	Ресурсные	Большие залежи нефтегазовых ресурсов на традиционной глубине, спрос на ТРИЗ ниже
	Состояние технологической независимости	Повышенные требования к уровню локализации технологий и оборудования вследствие закрытости мирового рынка
	Национально-правовые	Стагнация, фрагментация, отсутствие реальных проектов и инвестиций.

5. Оценка внутренних и внешних факторов сценариев

Методика оценивания факторов настоящего Прогноза включает два способа прогнозирования влияния совокупности факторов на применении искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли.

Первый способ (Формула (1)) позволяет рассматривать оценку каждого фактора в рамках каждого сценария отдельно. В таком случае значение заранее предопределено: Инновационный – 150%; Консервативный – 100%; Пессимистичный – 50%.

Первый способ. Аналитическая оценка сценарных факторов

$$AI_{inf} = Pace_p * (Fact_{ext} * \sum_{i=1}^{n} x_i + Fact_{int} * \sum_{j=1}^{m} y_j) \qquad (1)$$

где

- AI_{inf} – значение оценки влияния факторов на развитие ИИ в нефтегазовой отрасли, AI_{inf} = 50%; 100%; 150%;
- $Pace_p$ – коэффициент инновационного развития, отличается в зависимости от *p*-сценария: инновационный – p = 1,5; консервативный – p = 1; пессимистичный – p = 0,5;
- $Fact_{ext}$ – коэффициент влияния внешних факторов, $Fact_{ext} \in (0; 1)$, $Fact_{ext} + Fact_{ext} = 1$;
- $Fact_{int}$ коэффициент влияния внутренних факторов, $Fact_{int} \in (0; 1)$, $Fact_{ext} + Fact_{ext} = 1$;
- x_i – оценка влияния внешнего фактора *i* в %, $x_i \in [0; 50]$, $i = 1,2,3,4$;
- y_j – оценка влияния внутреннего фактора *j* в %, $y_i \in [0; 50]$, $j = 1,2,3,4,5,6,7,8$;

Описание методики формулы оценивания сценарных факторов:

1. Определяем коэффициент инновационного развития в зависимости от сценария;
2. Определяем коэффициент влияния для первого уровня факторов (внешних и внутренних) в конкретном сценарии;
3. Распределяем оценки влияния каждого внутреннего и внешнего фактора;
4. Умножаем оценку каждого фактора на соответствующий коэффициент, присвоенный в п.1.;
5. Суммируем итоговые оценки внутренних и внешних факторов.

В соответствии с приведенной методикой оценивания была составлена Таблица 6, в которой можно увидеть коэффициенты влияния групп факторов и оценки факторов, промежуточные и итоговые значения.

Таблица 6. Матрица оценки факторов развития применения ИИ в нефтегазовой отрасли

Факторы	**Сценарии**								
	Позитивный (Инновационный)			**Консервативный (Базовый)**			**Негативный (Пессимистичный)**		
Внешние факторы	$Fact_{ext}$	x_i	$Fact_{ext} * x_i$	$Fact_{ext}$	x_i	$Fact_{ext} * x_i$	$Fact_{ext}$	x_i	$Fact_{ext} * x_i$
Геополитическая конъюнктура	0,3	20	6	0,5	30	15	0,7	40	28
Международное научно-техническое сотрудничество (МНТС)		40	12		30	15		30	21
Глобальные тренды энергетического перехода		30	9		30	15		20	14
Международно-правовые		10	3		10	5		10	7
Итоговая оценка внешних факторов (%)	= 30			= 50			= 70		
Внутренние факторы	$Fact_{int}$	y_i	$Fact_{ext} * y_i$	$Fact_{int}$	y_i	$Fact_{ext} * y_i$	$Fact_{int}$	y_i	$Fact_{ext} * y_i$
Политические	0,7	8	5,6	0,5	10	5	0,3	12	3,6
Социально-экономические		12	8,4		14	7		16	4,8
Финансовые		18	12,6		20	10		22	6,6
Научно-исследовательская и инвестиционная деятельность		24	16,8		20	10		16	4,8
Доступность и мобильность кадров		18	12,6		20	10		22	6,6
Ресурсные		6	4,2		4	2		2	0,6
Состояние технологической независимости		8	5,6		6	3		4	1,2
Национально-правовые		6	4,2		6	3		6	1,8
Итоговая оценка внутренних факторов (%)	= 70			= 50			= 30		
Итого (%)	100			100			100		

Методика позволяет определить влияние каждого фактора в каждом конкретном сценарии. Отдельное преимущество данного способа – возможность использовать параметр AI_{inf} в построении эконометрических сценарных моделей в качестве сценарного индекса развития ИИ. В данном случае в качестве модели будет использоваться следующая формула:

$$AI_{inf} = \frac{1}{100} * (Pace_p * (Fact_{ext} * \sum_{i=1}^{n} x_i + Fact_{int} * \sum_{j=1}^{m} y_j) \qquad (2)$$

Второй способ. Оценка по факторным сценариям

$$AI_{index} = \frac{1}{100} * (\sum_{i=1}^{n} x_i + \sum_{j=1}^{m} y_j) \qquad (3)$$

где

- AI_{index} – индекс факторных сценариев, характеризующий влияние текущих событий на перспективы применение ИИ в нефтегазовой отрасли;
- x_i – оценка влияния внешнего фактора i в %, %, $x_i \in [0; 50]$, $i = 1,2,3,4$;
- y_j – оценка влияния внутреннего фактора j в %, $y_i \in [0; 50]$, $j = 1,2,3,4,5,6,7,8$;

Описание методики формулы оценивания сценарных факторов:

1. Анализируются табл. 3, табл. 4, табл. 5, выбираются сценарные факторы, которые соответствуют текущим тенденциям исследователя;
2. В соответствии с выбранными сценарными факторами выбираются соответствующие им значения в табл. 7 «Матрица факторных сценариев».

Таблица 7. Матрица факторных сценариев

Факторы	**Сценарная матрица**		
Внешние факторы	**Позитивный**	**Консервативный**	**Негативный**
Геополитическая конъюнктура	6	15	28
Международное научно-техническое сотрудничество (МНТС)	12	15	21
Глобальные тренды энергетического перехода	9	15	14
Международно-правовые	3	5	7
Внутренние факторы	**Позитивный**	**Консервативный**	**Негативный**
Политические	5,6	5	3,6
Социально-экономические	8,4	7	4,8
Финансовые	12,6	10	6,6
Научно-исследовательская и инвестиционная деятельность	16,8	10	4,8
Доступность и мобильность кадров	12,6	10	6,6
Ресурсные	4,2	2	0,6
Состояние технологической независимости	5,6	3	1,2
Национально-правовые	4,2	3	1,8

После описания методики оценки факторов и оценивания факторов необходимо рассмотреть ключевые параметры развития ИИ в нефтегазовом секторе, чтобы впоследствии их спрогнозировать.

6. Ключевые параметры развития ИИ в нефтегазовом комплексе к 2050 году

Была составлена табл. 8, в которой содержатся ключевые параметры развития ИИ в нефтегазовом комплексе. На основании данных показателей был произведен сценарный прогноз, который будет рассмотрен ниже. Стоит отметить, что так как необходимо составить Прогноз по ключевым параметрам развития в глобальном масштабе, Прогноз был основан на внешних факторах, так как ключевые показатели внутренних факторах относятся к конкретной стране.

Таблица 8. Ключевые параметры развития ИИ в нефтегазовой отрасли

Факторы	**Ключевые параметры развития**
Геополитическая конъюнктура	1) Количество санкций против России (как характеристика мировой политической обстановки) 2) Средняя ставка торговых пошлин между Китаем и США 3) Значение индекса Economic policy uncertainty index (EPU)
Международное научно-техническое сотрудничество (МНТС)	1) Средний уровень торговых пошлин на микропроцессоры и микросхемы 2) Доля ПИИ в ИИ
Глобальные тренды энергетического перехода	1) Мировой спрос на нефть и газ 2) Объем выбросов 3) Доля энергопотребления, приходящаяся на ИИ 4) Цены на нефть и газ
Международное нормативно-правовое регулирование	1) Развитие деятельности в рамках декларации об управлении искусственным интеллектом (ИИ) БРИКС 2) Темпы развития роли ИИ в Соглашении ВТО по цифровой торговле
Политические	1) Количество санкций в отношении конкретной страны
Социально-экономические	1) Темпы роста ВВП страны 2) Динамика странового коэффициента Джини
Финансовые	1) Динамика процентной ставки 2) Динамики налоговой нагрузки
Научно-исследовательская и инвестиционная деятельность	1) Объем государственных инвестиций в ИИ в нефтегазе 2) Объем инвестиций компаний ИИ в нефтегазе 3) Количество публикаций по ИИ в нефтегазе 4) Количество компаний ТЭК в нефтегазе, использующих ИИ в производстве
Доступность и мобильность кадров	1) Процент руководителей компаний ТЭК нефти и газа, обладающих компетенциями в сфере ИИ 2) Состояние рынка труда (дефицит, профицит) 3) Наличие программ привлечения иностранных специалистов в сфере ИИ
Ресурсные	1) Доля трудноизвлекаемых запасов в общей доле запасов страны
Состояние технологической независимости	1) Доля отечественных ИИ-решений на внутреннем рынке ПО 2) Уровень локализации оборудования для ИИ (микросхемы, процессоры, суперкомпьютеры и др.)
Национально-правовые	1) Уровень развития национального законодательства в сфере ИИ 2) Уровень развития отраслевого законодательства в сфере ИИ

Позитивный (инновационный) сценарий

Напомним, что в рамках инновационного сценария ожидается активное внедрение технологий искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли благодаря снижению накала международной напряженности, активному международному научно-техническому сотрудничеству и массовой подготовке специалистов. Это создаст условия для ускоренного развития ИИ и повышения эффективности производственных процессов в отрасли. В условиях позитивного сценария развитие искусственного интеллекта (ИИ) в нефтегазовой отрасли будет характеризоваться следующими показателями (табл. 9).

Таблица 9. Ключевые параметры развития ИИ (позитивный сценарий)

Факторы	**Ключевые параметры развития**
Геополитическая конъюнктура	Количество санкций против России – около 500 (сейчас – 2000) [9]; Средняя ставка торговых пошлин между Китаем и США – снижение с 55% до 10% [7]; Значение индекса Economic policy uncertainty index - вернется к благоприятному периоду 2013 годов, прогнозируется на уровне 150 [8].
Международное научно-техническое сотрудничество (МНТС)	Средний уровень торговых пошлин на микропроцессоры и микросхемы - пошлины на компьютеры, сетевое и телекоммуникационное оборудование снизятся со среднего показателя в 2–5%% до уровня 0,2–0,5% [6]; Доля ПИИ в ИИ - увеличится с 9% в 2024 году, до 36% в 2050 со средним ежегодным ростом в 12% [5].
Глобальные тренды энергетического перехода	Спрос на нефть и газ – спрос на нефть - 120 Мб/с, на газ - 5500 млрд м3 [2]; Объем выбросов – около 40 млрд тонн [2]; Доля энергопотребления, приходящаяся на ИИ – вырастет с 2% до 25% [4]; Цены на нефть и газ – прогнозируются на уровне 90 долларов за баррель, 500 долларов за тыс. куб. [1]
Международное нормативно-правовое регулирование	Развитие деятельности в рамках декларации об управлении искусственным интеллектом (ИИ) БРИКС – создание правового документа по регулированию применения ИИ странами-членами БРИКС; Темпы развития роли ИИ в Соглашении ВТО по цифровой торговле – расширение роли ИИ в Соглашении, возможна имплементация отраслевой энергетической специфики [3].

Рекомендации по формированию государственной политики и политики отрасли для позитивного сценария представлены в табл. 10.

Таблица 10. Рекомендации позитивного сценария

Государственная политика	**Политика компаний**
В рамках Министерства промышленности и торговли создать комитет по развитию ИИ в нефтегазовой отрасли для более тесного диалога между бизнесом и государством по увеличению эффективности внедрения ИИ в отечественной отрасли	Мобилизовывать ресурсы на разработку и внедрение ИИ для конкурентоспособности, системно интегрировать ИИ во все этапы производства и развивать корпоративную стратегию
Кратно увеличить финансирование ИИ в отрасли для достижения технологического лидерства, разрабатывать передовые и сквозные технологии, предоставлять налоговые льготы и субсидии	Создавать стратегические альянсы с лидерами рынка для увеличения возможностей компании. Стремиться к лидированию в разработках
Создавать многопрофильные образовательные программы по подготовке специалистов в области ИИ, внедрять его в учебные планы для формирования междисциплинарных компетенций	Брать ответственность за подготовку специалистов ИИ, лидировать в разработке совместных образовательных программ для целевой подготовки и омоложения кадров
Создавать промышленные научно-технические кластеры и «умные города», совмещающие подготовку кадров и НИОКР	Направлять специалистов на международные конференции для обмена опытом и актуализации знаний о современных ИИ-решениях
Массово применять технологии ИИ двойного назначения в нефти и газе, сохраняя и преумножая компетенции	

Консервативный сценарий

В рамках консервативного сценария развитие технологий искусственного интеллекта в нефтегазовой сфере будет сосредоточено на оптимизации существующих процессов. При этом из-за политической нестабильности разработка и внедрение цифровых технологий в области ИИ будут активно развиваться в военно-промышленной сфере, в дальнейшем эти технологии могут быть подчинены гражданским целям. В условиях позитивного сценария развитие искусственного интеллекта (ИИ) в нефтегазовой отрасли будет характеризоваться следующими показателями (табл. 11).

Таблица 11. Ключевые параметры развития ИИ (консервативный сценарий)

Факторы	Ключевые параметры развития
Геополитическая конъюнктура	Количество санкций против России – около 2300 (сейчас – 2000), умеренный рост [9]; Средняя ставка торговых пошлин между Китаем и США – повышение с 55% до 75% [7]; Значение индекса Economic policy uncertainty index - вернется к благоприятному периоду 2013 годов, прогнозируется на уровне 500 [8].
Международное научно-техническое сотрудничество (МНТС)	Средний уровень торговых пошлин на микропроцессоры и микросхемы - пошлины на компьютеры, сетевое и телекоммуникационное оборудование сохранится на уровне 2–5% [6]; Доля ПИИ в ИИ - увеличится с 9% в 2024 году, до 25% в 2050 со средним ежегодным ростом в 7% [5].
Глобальные тренды энергетического перехода	Спрос на нефть и газ – спрос на нефть -100 Мб/с, на газ - 4000 млрд м3 [2]; Объем выбросов – около 20 млрд тонн [2]; Доля энергопотребления, приходящаяся на ИИ – вырастет с 2% до 20% [4]; Цены на нефть и газ – прогнозируются на уровне 70 долларов за баррель, 450 долларов за тыс. куб. [1]
Международное нормативно-правовое регулирование	Развитие деятельности в рамках декларации об управлении искусственным интеллектом (ИИ) БРИКС – активное обсуждение и разработка правового договора о регулировании ИИ странами БРИКС, предварительная подготовка; Темпы развития роли ИИ в Соглашении ВТО по цифровой торговле – обсуждение расширения роли ИИ в Соглашении ВТО по цифровой торговле [3].

Рекомендации по формированию государственной политики и политики отрасли для консервативного сценария представлены в табл. 12.

Таблица 12. Рекомендации консервативного сценария

Государственная политика	Политика компаний
Приглашать сотрудников компаний в советы вузов для обмена практиками и согласования действий без расширения бюрократии	Сосредоточиться на локальной автоматизации и оптимизации, инвестируя в ИИ-решения для прогнозной аналитики, управления добычей и снижения аварийности для краткосрочного эффекта
Поддерживать стабильное, но ограниченное финансирование НТИ и проектов ИИ в ТЭК, сосредоточиться на запущенных инициативах и развитии ключевых технологий	Финансировать прикладные НИОКР с вузами и центрами, ориентируясь на адаптацию алгоритмов, а не на создание новых
Формировать кадровый потенциал через модернизацию образовательных программ и корпоративное обучение, ориентируясь на цифровую грамотность. Ответственность за узких специалистов перенести на компании	Развивать внутренние компетенции через корпоративное обучение для обеспечения базового понимания ИИ у персонала
Поощрять импортозамещение компонентов технологий, где возможна замена, и использовать компетенции технологий двойного назначения. Реализовать систему господдержки	Формировать портфель низкорисковых инвестиций в цифровые решения, избегая венчурных инвестиций
Укреплять взаимодействие по линии Большого евразийского партнерства (БЕП), повышать роль России как катализатора научно-технического обмена в БРИКС	Сотрудничать с ВПК для трансфера технологий двойного назначения

Негативный сценарий

В негативном сценарии развития технологий искусственного интеллекта в нефтегазовом секторе внедрение ИИ-технологий существенно замедлится из-за внешних и внутренних ограничивающих факторов, что приведёт к технологической изоляции и снижению инвестиционной активности. Данный сценарий характеризуется максимальным количеством санкций против России, крайне низким уровнем цен на нефть и газ, обострением и эскалацией торговой войны между США и Китаем, при этом негативным для ИИ будет снижение спроса на традиционные энергоносители и снижение энергопотребления от ИИ. Это, в свою очередь, может усилить дефицит квалифицированных кадров, утечку умов за рубеж и при определенных обстоятельствах привести к технологической отсталости ряда стран на долгие годы.

В условиях позитивного сценария развитие искусственного интеллекта (ИИ) в нефтегазовой отрасли будет характеризоваться следующими показателями (табл. 13):

Таблица 13. Ключевые параметры развития ИИ (негативный сценарий)

Факторы	Ключевые параметры развития
Геополитическая конъюнктура	Количество санкций против России – около 3000 (сейчас – 2000), умеренный рост [9]; Средняя ставка торговых пошлин между Китаем и США – повышение с 55% до 100% [7]; Значение индекса Economic policy uncertainty index - вернется к благоприятному периоду 2013 годов, прогнозируется на уровне 600 [8].
Международное научно-техническое сотрудничество (МНТС)	Средний уровень торговых пошлин на микропроцессоры и микросхемы - пошлины на компьютеры, сетевое и телекоммуникационное оборудование повысится до уровня 10% [6]; Доля ПИИ в ИИ - увеличится с 9% в 2024 году, до 15% в 2050 со средним ежегодным ростом в 3% [5].
Глобальные тренды энергетического перехода	Спрос на нефть и газ – спрос на нефть - 60 Мб/с, на газ - 2000 млрд м3 [2]; Объем выбросов – около 5 млрд тонн [2]; Доля энергопотребления, приходящаяся на ИИ – вырастет с 2% до 10% [4]; Цены на нефть и газ – прогнозируются на уровне 20 долларов за баррель, 200 долларов за тыс. куб. [1]
Международное нормативно-правовое регулирование	Развитие деятельности в рамках декларации об управлении искусственным интеллектом (ИИ) БРИКС – дальнейших шагов по развитию декларации на уровень международного соглашения по ИИ не прогнозируется; Темпы развития роли ИИ в Соглашении ВТО по цифровой торговле – Соглашения ВТО по цифровой торговле не будет расширяться правоприменительную практику по ИИ [3].

Рекомендации по формированию государственной политики и политики отрасли для позитивного сценария представлены в табл. 14.

Таблица 14. Рекомендации негативного сценария

Государственная политика	Политика компаний
Приглашать сотрудников компаний в советы вузов для обмена практиками и согласования действий без расширения бюрократии	Сосредоточиться на локальной автоматизации и оптимизации, инвестируя в ИИ-решения для прогнозной аналитики, управления добычей и снижения аварийности для краткосрочного эффекта
Поддерживать стабильное, но ограниченное финансирование НТИ и проектов ИИ в ТЭК, сосредоточиться на запущенных инициативах и развитии ключевых технологий	Финансировать прикладные НИОКР с вузами и центрами, ориентируясь на адаптацию алгоритмов, а не на создание новых
Формировать кадровый потенциал через модернизацию образовательных программ и корпоративное обучение, ориентируясь на цифровую грамотность. Ответственность за узких специалистов перенести на компании	Развивать внутренние компетенции через корпоративное обучение для обеспечения базового понимания ИИ у персонала
Поощрять импортозамещение компонентов технологий, где возможна замена, и использовать компетенции технологий двойного назначения. Реализовать систему господдержки	Формировать портфель низкорисковых инвестиций в цифровые решения, избегая венчурных инвестиций
Укреплять взаимодействие по линии Большого евразийского партнерства (БЕП), повышать роль России как катализатора научно-технического обмена в БРИКС	Сотрудничать с ВПК для трансфера технологий двойного назначения

7. Заключение

Исследование посвящено анализу перспектив развития искусственного интеллекта (ИИ) в нефтегазовой отрасли и разработке сценариев его применения с учётом внешних и внутренних факторов. В ходе работы были определены ключевые параметры и факторы, влияющие на развитие ИИ в нефтегазовой сфере, а также сформированы рекомендации для формирования государственной энергетической политики и политики компаний отрасли.

Можно кратко резюмировать полученные выводы:

- ИИ играет ключевую роль в трансформации нефтегазового сектора, обеспечивая повышение эффективности, снижение затрат и экологической нагрузки, экономию энергии, улучшение безопасности и надёжности производства;
- Развитие ИИ в нефтегазовой отрасли зависит от множества факторов, включая геополитическую и геоэкономическую обстановку, глобальные тренды энергетического перехода, международно-правовое и национально-правовое регулирование, научно-исследовательскую и публикационную активность, доступность и мобильность кадров и другие факторы внутреннего странового характера;

- Разработанная методика оценивания факторов позволяет количественно и качественно прогнозировать влияние совокупности факторов на применение ИИ в нефтегазовой отрасли и формировать инструменты для сценарного анализа;
- Комбинация факторов в зависимости от сценария позволяет сформировать понимание будущего развития искусственного интеллекта в нефтегазовом секторе, учесть сильные и слабые стороны, возможности и угроза данного технологического явления (см. SWOT и PESTEL анализ).

Одной из ключевых целей подготовки данного исследования являлась подготовка рекомендаций для государства по формированию государственной энергетической политики в каждом сценарии, включая предложения по механизмам регулирования отрасли и развитию соответствующих институтов, а также подготовка рекомендаций для бизнеса по формированию политики компаний отрасли, включая предложения по направлениям научных, технологических, маркетинговых и иных исследований для инвестирования в разработки и внедрения разработок в энергетику.

Правовое регулирование ТЭК и Энергетическая стратегия:

- Для инновационного сценария: интегрировать в Энергетическую стратегию цель достижения технологического лидерства в ИИ. Разработать и принять отдельный отраслевой регламент Минэнерго по применению ИИ, создав «регуляторную песочницу».
- Для консервативного сценария: активизировать работу в рамках БРИКС по гармонизации стандартов ИИ для ТЭК. Внести в Энергетическую стратегию приоритет импортозамещения критических ИИ-решений и оборудования.
- Для негативного сценария: ввести специальный упрощенный режим подключения и испытаний отечественных ИИ-решений на месторождениях. Закрепить в стратегии меры по технологическому суверенитету, включая льготное финансирование НИОКР.

Рекомендации для институтов власти и общества:

- Правительству РФ и Минэнерго: координировать разработку и финансирование сквозных технологий ИИ для ТЭК. Создать межведомственный совет по цифровой трансформации отрасли.
- Минцифры России: разработать и внедрить целевую программу подготовки кадров (Data Scientist, AI-инженер) для ТЭК совместно с вузами и госкомпаниями.
- Госкорпорациям («Роснефть», «Газпром»): взять на себя роль «якорных» заказчиков отечественных ИИ-решений, сформировав долгосрочный портфель заказов для IT-сектора.
- РАН и научному сообществу: сфокусировать прикладные исследования на создании алгоритмов для работы с трудноизвлекаемыми запасами и снижения углеродного следа.

Данные предложения позволяют адаптировать государственную и корпоративную политику к вызовам каждого сценария, минимизируя риски и используя открывающиеся возможности для технологического развития ТЭК России.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стоимость нефти Brent умеренно поднимается [Электронный ресурс] // Российская газета. — URL: https://clck.ru/3NpSHu (дата обращения: 05.04.2025).
2. Сценарии развития мировой энергетики. РЭА Минэнерго. [Электронный ресурс]. — URL: https://rosenergo.gov.ru/upload/iblock/e55/2jrn4ckf2bqxfud45z3h9eq2g8jmyw25.pdf (дата обращения: 02.06.2025).
3. Цифровая экономика [Электронный ресурс]: аналитический доклад / AI CENTRE MGIMO. — URL: https://clck.ru/3NpRf3 (дата обращения: 05.04.2025).
4. Эксперт Абунаян: ИИ будет потреблять 10% электроэнергии в мире к 2035 году [Электронный ресурс] // Рамблер/Финансы. — URL: https://clck.ru/3NpSSG (дата обращения: 05.04.2025).
5. AI Pioneers: Seizing AI Opportunity [Электронный ресурс] // Google Public Policy. — 2024. — URL: https://clck.ru/3NpRfp (дата обращения: 05.04.2025).
6. Artificial Intelligence and International Trade [Электронный ресурс]: OECD Trade Policy Papers, № 349 / OECD Publishing. — 2022. — URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/04/artificial-intelligence-and-international-trade_9034b5f2/13212d3e-en.pdf (дата обращения: 05.04.2025).
7. 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).
8. Economic Policy Uncertainty Index [Электронный ресурс]. — URL: http://www.policyuncertainty.com/ (дата обращения: 02.06.2025).
9. X-Compliance. Sanctions Against Russia – Current Statistics [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://x-compliance.ru/statistics (дата обращения: 05.04.2025).