

УДК: 330.341.2

## ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ ОТРАСЛИ

**ИНЕВАТОВА Ольга Александровна**

кандидат экономических наук

доцент кафедры экономической теории, региональной и отраслевой экономики

**БАЗАРОВА Александра Михайловна**

студент

Оренбургский государственный университет

г. Оренбург, Россия

*Статья анализирует современные вызовы, стоящие перед разработкой геологических месторождений, и рассматривает проблемы модернизации и развития инновационных технологий в этой отрасли. Авторы исследуют влияние геополитических факторов, ужесточения экологических требований, технологических изменений, а также финансовых, кадровых и экологических ограничений на развитие отрасли. В статье предлагаются пути решения проблем, направленные на стимулирование инвестиций, разработку и внедрение инновационных технологий, повышение квалификации специалистов, а также на обеспечение экологической устойчивости.*

**Ключевые слова:** разработка, модернизация, воспроизводство минерально – сырьевой базы, нефтегазовая отрасль, инновационные технологии, оптимизация, волатильность.

**Р**азработка геологических месторождений – это гораздо более сложный процесс, нежели простая добыча природных ресурсов. Она играет важнейшую роль в стимулировании экономического прогресса, обеспечении энергетической безопасности и благополучии общества, а также поддержании экологического баланса в определенных территориях. Однако современный быстро меняющийся мир требует новых подходов к этому процессу из-за его устаревших методик.

Сегодня перед отраслью стоят значительные вопросы, требующие серьезной переоценки и радикальных изменений. Глобальное изменение климата, увеличение экологических требований, изменения цен на ресурсы и сложившаяся геополитическая обстановка в сочетании с дефицитом квалифицированных специалистов и ограничениями в доступе к финансированию создают неопределимое давление на отрасль. Все это подчеркивает необходимость перейти к более устойчивым и инновационным моделям развития.

В данной статье мы обсудим основные проблемы разработки геологических месторождений в современном мире. Мы изучим воздействие глобальных тенденций, ограничения в финансировании и кадровых ресурсах, а также вызовы в области экологической безопасности. Особое внимание будет уделено потенциалу и сложностям использования новаторских технологий, которые могут стать основой успешного развития отрасли [5].

Цель данной статьи заключается в предложении комплексного подхода к решению проблем современной модернизации и развития инновационных технологий добычи полезных ископаемых, обеспечивающего устойчивое и ответственное будущее отрасли в условиях мировых вызовов. Современные вопросы в разработке геологических маршрутов подразумевают под собой несколько факторов, такие как:

1. Геополитические факторы.

К данному пункту можно отнести несколько условий, такие как: **волатильность**

**цен на сырье** – к этому пункту можно отнести несколько факторов, включая: волатильность цен на сырьевые товары. С началом специальной военной операции нормальное функционирование мировых энергетических рынков оказалось под угрозой. Если сопоставить этот кризис с ситуацией в 1970-х, то нынешнее время стало источником ценовых колебаний для более широкого спектра энергетических товаров. В странах, импортирующих энергетические ресурсы, увеличение цен приводит к росту производственных затрат, снижению располагаемых доходов, ужесточению финансовых условий и ограничению возможностей для экономической политики. Хотя некоторые экспортеры сырья могут получить выгоду от роста цен, это также может вызвать сокращение глобального производства, снижение спроса и активизацию разработки альтернативных источников энергии.

Кроме того, следует отметить, что санкции, ограничивающие доступ России к международным платежным системам и приводящие к сбоям в производстве, нарушают международные торговые потоки, особенно в секторах продовольствия и энергетики. Степень этого

влияния зависит не только от сокращения экспорта, но и от эластичности спроса и предложения на мировом рынке. Высокие мировые цены на нефть, высвобождение запасов и другие факторы могут ограничивать дальнейший рост цен, хотя нестабильность в экспортной инфраструктуре газа затрудняет перераспределение поставок на другие рынки, что негативно сказывается на ценах. Также существует риск повышения мировых цен на сельскохозяйственные товары. Международный валютный фонд (МВФ) подчеркивает, что текущие изменения дают возможность другим экспортерам сырья воспользоваться трудностями с экспортом из России.

**Конкуренция за ресурсы:** Спрос на природные ресурсы постоянно растет, особенно в развивающихся странах, что приводит к усилению конкуренции между добывающими компаниями.

**Политическая нестабильность:** Нестабильная политическая ситуация в некоторых регионах, где расположены значительные месторождения, создает риски для инвесторов, усложняя получение лицензий и обеспечение безопасности работ [4].



Рисунок 1. Волатильность цен на сырую нефть

2. Экологические ограничения.  
Экология тесно связана с экономическими

вопросами в геологии. В ответ на изменение климата и негативное влияние добычи на

окружающую среду, вводятся все более строгие экологические требования, а также растут общественные протесты против разработки некоторых месторождений. Компании несут ответственность за рекультивацию земель после завершения добычи, что требует значительных инвестиций и приводит к увеличению стоимости проектов, за счёт этого Спрос на «зеленые» технологии увели-

чивается, что требует от горнодобывающей отрасли перехода на более экологически чистые методы добычи и переработки сырья.

Анализ статистики, касающейся ведущего сектора экономики России – добычи топливно-энергетических ресурсов – наглядно демонстрирует, что рост этой отрасли имеет «неэкономичный» характер [2].



Рисунок 2. Нарушение земель при разработке месторождений нефти, га

### 3. Технологические изменения.

**Развитие технологий:** Появление новых технологий в области геологической разведки, бурения, добычи, переработки и утилизации отходов открывает новые возможности для увеличения эффективности и снижения вредного воздействия на окружающую среду [1].

**Цифровизация:** Внедрение цифровых технологий в геологическую разведку, планирование производства, управление рисками и мониторинг окружающей среды позволяет увеличить точность данных, улучшить эффективность работы и снизить затраты [5].

**Автоматизация:** Автоматизация производственных процессов позволяет увеличить производительность, снизить затраты на труд и повысить безопасность работы.

Нефтегазовая отрасль находится в постоянном развитии, внедряя новые технологии, открывая новые месторождения, адаптируясь

к меняющимся условиям рынка. Внедрение нового оборудования (скважины, платформы, перерабатывающие комплексы), новых технологий (технологии добычи, очистки, переработки) и новых методов работы (управление рисками, охрана труда, экологическая безопасность) требует от сотрудников постоянного обучения и адаптации [5].

Однако, отрасль сталкивается с проблемой дефицита квалифицированных специалистов, особенно в условиях быстрого технологического развития и растущего спроса на энергоресурсы [1].

Затраты на разработку отечественного оборудования, как правило, значительно превышают расходы на приобретение импортной продукции. Санкции, введенные против России, затронули множество отраслей, но в то же время стали своеобразным катализатором для активизации усилий по импортозамещению со

стороны государственных органов [3]. Для успешного проведения мероприятий по импортозамещению необходимо не просто подменить иностранные товары аналогами, произведёнными в России, но и создать конкурентоспособную основу технико-технологических решений на мировом уровне.

На более поздних этапах разработки нефтяных месторождений геологические и технологические условия зачастую приводят к ухудшению структуры и состава остаточных запасов. Для их эффективного освоения требуется чёткое понимание пространственного распределения этих запасов [1].

Особенно актуальна эта задача для месторождений с длительной историей разработки, где наблюдается высокая обводненность продукции, а фонд скважин изношен и мало дебитен. В таких условиях необходимо разработать относительно недорогой и простой в реализации метод или комплексный подход для выявления и локализации остаточных запасов [6].

Не менее важным является выработка системы геолого-технических мероприятий по

вовлечению остаточных запасов в разработку. Это может включать как простые, так и сложные методы оптимизации работы существующего фонда скважин, учитывающих ограничения на новое бурение, боковые и горизонтальные стволы, гидроразрыв пластов и методы увеличения нефтеотдачи. Для извлечения большего объёма остаточной нефти и достижения более высокого коэффициента извлечения необходимо применять методы интенсификации притока нефти и повышения её отдачи [1].

Некоторые геологические и экономические риски освоения территорий Западной и Восточной Сибири с неразвитой инфраструктурой и сложными климатическими условиями:

1. Значительные затраты на поисково-разведочные работы. Особенно трудные задачи возникают при бурении скважин на глубинах свыше 1000 метров, а вероятность бурения безрезультатных скважин в новых географических зонах рассматривается как критически важный аспект, тормозящий развитие данных регионов.



Рисунок 3. Средняя стоимость поисково-разведочных работ за 1 погонный метр

2. Недостаток технологически простых альтернатив традиционным буровым методам. С экономической точки зрения, особенно неэффективными исключительно являются операции по спуску и подъему бурильных труб, начиная с глубин, превышающих 400 метров под водой.

3. Низкая эффективность действующих систем для сбора, подготовки и транспортировки извлеченных ресурсов. Эти системы оказываются недостаточно результативными при разработке арктических месторождений нефти и газа.

Кроме того, в таких условиях требуется использовать передовые дорогостоящие технологии, в том числе глубоководное бурение.

Разработка геологических месторождений является ключевой отраслью, обеспечивающей экономику ценными ресурсами. Чтобы обеспечить устойчивое развитие отрасли, необходимо решать проблемы модернизации и развития инновационных технологий. Сочетание инвестиций, инноваций, квалифицированных кадров и эффективного управления позволит сделать отрасль более конкурентоспособной, устойчивой и экологически безопасной.

В заключение можно сказать, что проведенное исследование выявило ключевые вызовы и возможности для модернизации нефтегазовой отрасли. Ужесточение экологических норм, влияние геополитических факторов, технологические изменения и другие ограничения дик-

туют необходимость внедрения инноваций и пересмотра существующих подходов к разработке геологических месторождений.

Для успешного решения этих проблем необходимо повышение государственной поддержки, включая создание стимулирующих механизмов для инвестирования в разработку и внедрение новых технологий, таких как налоговые льготы, гранты, субсидии и инновационные фонды. Важно также развитие образования и подготовки кадров, включая создание программ подготовки специалистов в области инновационных технологий разработки геологических месторождений. Создание платформ для обмена информацией и кооперации позволит создать единое информационное пространство для обмена опытом, технологиями и результатами исследований. Оптимизация сотрудничества между государственными учреждениями, научными институтами, сервисными и нефтяными компаниями в сфере разработки и внедрения инновационных технологий в области промышленной геологии, бурения, добычи нефти и увеличения нефтеотдачи месторождений.

Внедрение инновационных технологий – это неотъемлемый элемент успешного развития нефтегазовой отрасли в будущем. В основе этого развития должны лежать инвестиции, обучение, кооперация и привлечение талантов. В этом случае, разработка геологических месторождений станет более эффективной, безопасной и устойчивой.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аваков В.А. Расчеты бурового оборудования. – М.: Недра, 1973. – 400 с.
2. Богданова Е.Н. Отчет о НИР № 17-02-14032. Российский гуманитарный научный фонд. 2017.
3. Богодухов С.И. Технологические процессы в машиностроении. Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – Волгоград: Издательский дом «ИНФолио», 2009. – 640 с.
4. Булатов А.И. и др. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин: учебник для вузов. – М.:ООО «Недра – Бизнесцентр», 2003. – 1007 с.
5. Строчак К.Е. Эффективность внедрения инновационных технологий для разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти // Молодой учёный. – 2019. – № 6(244). – С. 146-149.
6. Черепашков А.А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: учебник / А.А. Черепашков, Н.В. Носов. – Волгоград: Ин-Фолио, 2009. – 591 с.

# PROBLEMS OF MODERNIZATION AND DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF GEOLOGICAL DEPOSITS: AN INTEGRATED APPROACH TO THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE INDUSTRY

**INEVATOVA Olga Alexandrovna**

Candidate of Sciences in Economy

Associate Professor of the Department of Economic Theory, Regional and Branch Economics

**BAZAROVA Alexandra Mikhailovna**

Student

Orenburg State University

Orenburg, Russia

*The article analyzes the current challenges facing the development of geological deposits and examines the problems of modernization and development of innovative technologies in this industry. The authors explore the impact of geopolitical factors, stricter environmental requirements, technological changes, as well as financial, personnel and environmental constraints on the development of the industry. The article suggests ways to solve problems aimed at stimulating investment, developing and implementing innovative technologies, improving the skills of specialists, as well as ensuring environmental sustainability.*

**Keywords:** development, modernization, reproduction of the mineral resource base, oil and gas industry, innovative technologies, optimization, volatility.