

УДК 338.2

Цифровые решения как инструмент повышения эффективности работы нефтегазовых компаний

Ночвай Вероника Игоревна, магистрант, Национальный исследовательский университет ИТМО, veronika.nochvai@yandex.ru

Цифровизация является ключевым трендом в мировой экономике и оказывает значительное влияние на нефтегазовую отрасль. Компании стремятся использовать передовые технологии для повышения операционной эффективности, адаптации к нестабильным условиям рынка и удовлетворения растущих требований к экологической устойчивости. Однако реализация цифровых преобразований сопряжена с многочисленными вызовами, включая высокие затраты на внедрение, необходимость изменения корпоративной культуры и адаптации бизнес-процессов. Успешная интеграция цифровых решений может предоставить компаниям конкурентные преимущества, улучшить операционные показатели и создать новые возможности для роста.

Ключевые слова: цифровизация, нефтегазовая отрасль, оптимизация процессов, операционные расходы, производительность труда.

Актуальность данного исследования обусловлена нарастающей потребностью нефтегазовых компаний в модернизации производственных и управленческих процессов с использованием цифровых технологий. Сегодня цифровизация становится ключевым фактором повышения конкурентоспособности в условиях глобальной нестабильности, изменений экологических норм и технологических трендов. Нефтегазовая отрасль сталкивается с необходимостью оптимизации процессов, повышения безопасности и соблюдения международных экологических стандартов, что требует системного подхода к анализу внедрения цифровых решений и их влияния на ключевые аспекты бизнеса. Цель статьи заключается в анализе успешных примеров применения цифровых технологий в нефтегазовой отрасли, выявлении их преимуществ и ограничений, а также в разработке рекомендаций по дальнейшему развитию цифровой трансформации.

1. Современные вызовы и возможности нефтегазовой отрасли. Множество организаций исследуют различные аспекты деятельности нефтегазовых компаний. Мировой спрос на нефть, согласно прогнозам Международного энергетического агентства, к 2026 г. может достичь 104,1 млн баррелей в сутки [1]. Это стимулирует отрасль оптимизировать ресурсы и активно внедрять цифровые технологии на всех этапах производства.

Компании нефтегазовой отрасли демонстрируют стабильность в своей деятельности, по оценке Accenture, 70 % лидирующих компаний и 50 % отстающих считают трансформацию бизнеса ключевым элементом для сохранения конкурентных позиций. В исследовании приняли участие более 200 руководителей нефтегазового сектора [2].

Данные McKinsey показывают, что комплексная цифровизация в химической промышленности может увеличить показатель EBITDA на 8,5–16,0 процентных пункта [3]. Компания Birlasoft, специализирующаяся на информационных технологиях, выделяет следующие преимущества цифровой трансформации для нефтегазового сектора [4]:

- снижение операционных расходов на 12–20 %;
- сокращение незапланированных простоев на 15–25 %;
- повышение эффективности работы НПЗ на 8–12 %;
- улучшение показателей безопасности, защиты окружающей среды и здоровья сотрудников;
- повышение производительности труда.

Несмотря на значительные преимущества, существуют и ограничения. Во-первых, высокая стоимость внедрения цифровых решений требует крупных начальных инвестиций. Во-вторых, необходима переподготовка персонала и изменение корпоративной куль-

туры для эффективного использования новых технологий. Например, сотрудники должны уметь работать с аналитическими инструментами, интерпретировать данные и принимать обоснованные решения на основе полученных данных.

Кроме того, проблемы кибербезопасности также становятся значительным барьером. Нефтегазовые компании, интегрируя цифровые решения, сталкиваются с угрозами взлома критически важных систем и утечек конфиденциальной информации, что требует разработки и внедрения надежных механизмов защиты данных, увеличивая сложность и стоимость цифровой трансформации [6]. Также существует ряд ограничений, замедляющих цифровизацию в разных странах, как, например, в России в условиях санкционной политики. Это стимулирует страну разрабатывать собственные технологии, создавать независимые экосистемы программного и аппаратного обеспечения, а также искать альтернативные рынки и партнеров.

Однако разработка и внедрение собственных решений часто обходятся дороже, чем использование иностранных технологий. Появление новых барьеров, таких как сложности с доступом к современным компонентам и оборудованию, также может замедлить процесс. Эти вызовы могут стать точкой роста для нефтегазового сектора, стимулируя инновации и локализацию технологий.

2. Цифровые технологии в нефтегазовой отрасли. Цифровые технологии в нефтегазовой отрасли претерпели значительное развитие и разделяются на несколько ключевых этапов, включая создание и внедрение инновационных решений.

Системы IoT (Интернет вещей) обеспечивают для нефтегазовых компаний:

Контроль состояния оборудования: с помощью датчиков можно отслеживать параметры работы, такие как температура, давление и вибрации, что позволяет своевременно выявлять проблемы и предотвращать аварии.

Мониторинг экологических параметров: сенсоры IoT помогают отслеживать уровень выбросов и утечек, обеспечивая соответствие экологическим стандартам.

Оптимизацию процессов добычи и транспортировки: использование умных сенсоров позволяет в реальном времени анализировать данные о давлении в трубопроводах и регулировать процесс перекачки нефти, снижая потери и увеличивая эффективность.

Однако использование IoT сопряжено с рядом вызовов:

Кибербезопасность. Большое количество подключенных устройств увеличивает уязвимость системы к кибератакам, требуя значительных инвестиций в защиту данных.

Инфраструктурные ограничения. В удаленных районах может

отсутствовать стабильное подключение к сети, что затрудняет интеграцию IoT.

Интеграция с существующими системами: внедрение IoT требует модернизации устаревшего оборудования и адаптации бизнес-процессов.

Несмотря на эти сложности, развитие технологий IoT продолжает стимулировать цифровую трансформацию нефтегазовой отрасли, открывая новые возможности для повышения эффективности и устойчивости бизнеса.

Технологии больших данных (Big Data) играют ключевую роль в оптимизации процессов нефтегазовой отрасли, обеспечивая экономии ресурсов и повышение производительности. Большие данные позволяют собирать и анализировать информацию из различных источников, включая сенсоры IoT, отчеты о работе оборудования и рыночные данные.

Основные направления применения Big Data в нефтегазовой отрасли включают:

Оптимизацию процессов добычи. Анализ данных о месторождениях и свойствах пород помогает улучшить технологию бурения.

Снижение затрат на техническое обслуживание. Аналитика помогает прогнозировать поломки и планировать обслуживание.

Уменьшение потребления энергии. Big Data анализирует энергозатраты на разных этапах, выявляя неэффективные процессы.

Повышение точности логистики. Аналитика данных позволяет более точно прогнозировать спрос и управлять запасами.

Однако внедрение технологий больших данных сопряжено с рядом проблем, таких как сложность интеграции с устаревшими ИТ-системами и кадровый дефицит. Недостаток квалифицированных специалистов для работы с большими данными требует значительных затрат на переподготовку персонала.

Несмотря на существующие трудности, использование технологий больших данных предоставляет нефтегазовым компаниям значительные конкурентные преимущества. Эти технологии позволяют сократить расходы, улучшить экологическую устойчивость и повысить эффективность работы. Применение IoT для мониторинга состояния оборудования и экологических параметров в реальном времени, использование больших данных для прогнозирования поломок и оптимизации энергопотребления, а также внедрение ИИ для автоматизации управления добычей и транспортировкой помогают компаниям эффективно справляться с вызовами, возникающими на рынке, и удовлетворять растущие экологические требования.

3. Примеры успешного применения цифровых решений. Компании, такие как Газпром нефть, Транснефть, Татнефть и Роснефть, активно внедряют цифровые технологии для повышения эффективности. Например, проект «Сахалин-2» с системой от компании AVEVA позволяет предсказать поломки оборудования и сократить его простой [8].

Использование IoT в управлении умными скважинами, как это делает Газпромнефть-Заполярье с системой MasterSCADA, позволяет получать информацию о ключевых параметрах в реальном

времени, что улучшает принятие решений и повышает рентабельность добычи [9]. Нефтиса на Западно-Малобалыкском месторождении внедряет технологии искусственного интеллекта в проекте «Цифровое месторождение», который стал победителем конкурса «Нефть 4.0» [10]. Этот проект значительно повысил производительность и снизил затраты на эксплуатацию.

В рамках импортозамещения российские компании, такие как Газпром и Роснефть, начали активно использовать отечественные платформы для управления производственными процессами. В 2023 г. Цифровая индустриальная платформа представила решение ZIIOT O&G, которое стало ключевым элементом цифровой архитектуры Центров управления производством Газпром нефти [11]. Системы анализа данных и мониторинга, такие как «Протон-1» от Казанского государственного энергетического университета, помогают улучшить контроль качества нефти и газа, снижая затраты на лабораторные исследования. А с помощью решений на базе видеоаналитики и компьютерного зрения, как в проекте с NVI Solutions для Газпром нефти, оптимизируется эксплуатация оборудования, что снижает число выездов специалистов и объем ручных операций.

В перспективе российские нефтегазовые компании планируют углубленную интеграцию ИИ и машинного обучения, что позволит внедрить автономные системы управления добычей. Несмотря на успехи, отрасль сталкивается с вызовами, такими как высокие затраты на внедрение технологий, нехватка квалифицированных специалистов и проблемы с импортозамещением. Однако с созданием Консорциума технологической независимости в 2024 г. российские компании, такие как «Газпром нефть», «Роснефть», «Татнефть» и другие, работают над разработкой отечественных решений для нефтегазовой отрасли, что должно ускорить цифровизацию и повысить конкурентоспособность.

Цифровизация нефтегазовой отрасли является мощным инструментом повышения эффективности, сокращения операционных затрат и улучшения экологической устойчивости. Внедрение таких технологий, как Интернет вещей (IoT), большие данные (Big Data), искусственный интеллект (ИИ) и предиктивная аналитика, позволяет компаниям оптимизировать процессы добычи, транспортировки и обработки нефти, а также повысить безопасность и производительность труда.

Применение IoT для мониторинга состояния оборудования и экологических параметров в реальном времени, использование больших данных для прогнозирования поломок и оптимизации энергопотребления, а также внедрение ИИ для автоматизации управления добычей и транспортировкой помогает эффективно решать задачи в условиях постоянных изменений на рынке и усиливающихся экологических требований.

Продолжение цифровой трансформации требует комплексного подхода, включающего не только внедрение технологий, но и обучение персонала, разработку безопасных и эффективных решений для защиты данных, а также поддержание инновационной среды, способствующей развитию отрасли в будущем.

Примечания

1. Oil 2021. URL: <https://www.iea.org> (дата обращения: 29.01.2025).
2. Oil and Gas Leaders Taking Holistic Approach to Reinvention by Balancing Energy Security and Sustainability, Accenture Report Finds. URL: <https://newsroom.accenture.com> (дата обращения: 01.12.2024).
3. End-to-end digital transformations for chemical companies. URL: <https://www.mckinsey.com> (дата обращения: 01.12.2024).
4. Revolutionizing Oil & Gas: Digital Transformation Insights. URL: <https://www.birlasoft.com> (дата обращения: 02.12.2024).
5. Куклина Е. А., Семкова Д. Н. Цифровые технологии как ключевой инструмент повышения эффективности нефтегазовой отрасли России в современных условиях функционирования // Управленческое консультирование. 2020. N 4. С. 53–65.
6. Сулоева С. Б., Мартынов В. С. Особенности цифровой трансформации предприятий нефтегазового комплекса // Организатор производства. 2019. N 2. С. 28–36.

7. Интернет вещей: применения в нефтегазовой отрасли. URL: <https://smartgopro.com> (дата обращения: 07.12.2024).
8. Решение AVEVA по предиктивной аналитике повысит надежность технологического оборудования на проекте «Сахалин-2». URL: <https://dsmedia.pro> (дата обращения: 01.12.2024).
9. MasterSCADA. URL: <https://mps-soft.ru> (дата обращения: 03.02.2025).
10. Нефть 4.0 URL: <https://togi.ru> (дата обращения: 11.11.2024).
11. Газпром нефть и компания Цифра создали российскую цифровую платформу для управления производством. URL: <https://neftegaz.ru> (дата обращения: 15.12.2024).

English version

Digital solutions as a tool for improving the efficiency of oil and gas companies

Nochvay Veronika Igorevna, master's student, ITMO University

Digitalization is a key trend in the global economy and has a significant impact on the oil and gas industry. Companies are striving to use advanced technologies to improve operational efficiency, adapt to volatile market conditions, and meet growing demands for environmental sustainability. However, the implementation of digital transformations is associated with numerous challenges, including high implementation costs, the need to change corporate culture, and adapt business processes. Successful integration of digital solutions can provide companies with competitive advantages, improve operational performance, and create new growth opportunities.

Keywords: digitalization, oil and gas industry, process optimization, operational costs, labor productivity.