

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ РОССИИ В КОНТЕКСТЕ ИНДУСТРИИ 4.0.

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE RUSSIAN OIL PRODUCING INDUSTRY IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0.

I. Pyrkov
A. Evdokimov

Summary. The article provides a multi-aspect analysis of the process of digital transformation of the oil industry in the context of the economic transition to Industry 4.0. Digital technologies are the basis of the fourth industrial revolution, providing significant resource savings in production and improving working conditions for personnel. Factors contributing to the implementation of digital solutions by companies have been identified. These are: increasing complexity of geological exploration and oil production; growing requirements for environmental safety and reduction of greenhouse gas emissions during oil production; increased competition in the global oil market, which requires increasing the economic efficiency of production. The principles that determine the success of the digital transformation of oil companies have been identified: complete rejection of manual data collection and processing; centralized control of the entire technological process; comprehensive implementation of digital solutions. The following problems have been identified as the main barriers to digital transformation: the high cost of acquiring and implementing digital technologies; lack of highly qualified personnel capable of introducing digital solutions into the technological process; the need for complex integration of all the different software used in oil production; a large amount of data obtained during the production process and its security; difficulty in changing the organizational culture of the workforce of oil producing companies and the transition to the basic principles of digital culture. Overcoming these barriers will allow the Russian oil industry to take a leading position in the world not only in the export of oil and petroleum products, but in labor productivity in the industry and production efficiency, which will ultimately lead to strengthening the competitiveness of our country in the world market.

Keywords: oil industry, digital transformation, challenges, barriers, digital solutions, Industry 4.0.

Пыркوف Илья Владимирович

Аспирант, ФГАОУ ВО «Самарский государственный
экономический университет»
pyrkoviv@gmail.com

Евдокимов Анатолий Николаевич

К.э.н., доцент, ФГАОУ ВО «Самарский государственный
экономический университет»

Аннотация. В статье проведен многоаспектный анализ процесса цифровой трансформации нефтедобывающей отрасли в условиях перехода экономики к Индустрии 4.0. Цифровые технологии — это основа четвертой промышленной революции, обеспечивающая значительное ресурсосбережение на производстве и улучшение условий труда персонала. Выявлены факторы, способствующие внедрению компаниями цифровых решений. Это: усложнение геологоразведочных работ и добычи нефти; рост требований к экологической безопасности и сокращению выбросов парниковых газов в процессе нефтедобычи; усиление конкуренции на мировом рынке нефти, что требует повышения экономической эффективности производства. Определены принципы, определяющие успешность цифровой трансформации нефтяных компаний: полный отказ от ручного сбора и обработки данных; централизованное управление всем технологическим процессом; комплексное внедрение цифровых решений. В качестве основных барьеров на пути цифровой трансформации выявлены такие проблемы как высокая стоимость приобретения и внедрения цифровых технологий; недостаток высококвалифицированных кадров, способных внедрять цифровые решения в технологический процесс; необходимость сложной интеграции всего различного программного обеспечения, используемого при добыче нефти; большой объем данных, получаемый в процессе производства и их безопасность; сложность при изменении организационной культуры трудового коллектива нефтедобывающих компаний и перехода к основным принципам цифровой культуры. Преодоление этих барьеров позволит нефтяной отрасли России занять лидирующие позиции в мире не только по экспорту нефти и нефтепродуктов, но по производительности труда в отрасли и эффективности производства, что в конечном счете, приведет к укреплению конкурентоспособности нашей страны на мировом рынке.

Ключевые слова: нефтедобывающая отрасль, цифровая трансформация, вызовы, барьеры, цифровые решения, Индустрия 4.0.

Введение

Цифровая трансформация нефтедобывающей отрасли России — это одновременно и вызов, и окно возможностей для данного сектора. Внедрение цифровых технологий позволяет достичь множества положительных эффектов в добыче нефти, однако на пути этого процесса имеется ряд препятствий, без преодоления которых невозможно дальнейшее технологическое

развитие отрасли, являющейся системообразующей для нашей страны. В связи с этим, цель данного исследования заключается во многоаспектном изучении процесса цифровой трансформации нефтедобывающей отрасли в контексте перехода к Индустрии 4.0. Для достижения данной цели в статье решены следующие задачи:

1. определена роль цифровых технологий в четвертой промышленной революции в нефтедобывающей отрасли (Индустрия 4.0.);

2. выявлены факторы, способствующие цифровой трансформации отрасли;
3. сформулированы проблемы и вызовы цифровой трансформации нефтедобывающей отрасли России.

В качестве методологической базы исследования выступила совокупность таких методов как монографический, абстрактно-логический, методы анализа и синтеза и др.

Результаты исследования и их обсуждение

В современных экономических условиях дальнейшее развитие нефтедобывающей отрасли невозможно исключительно за счет экстенсификации производства, необходимо интенсивное расширение, причем на инновационной цифровой основе. Кроме того, уже сейчас наблюдается истощение крупнейших нефтяных месторождений, что требует освоения малоизученных и труднодоступных территорий. Это дорогостоящий процесс, снизить затраты на который возможно с помощью цифровых технологий.

Цифровая трансформация нефтедобывающей отрасли происходит в контексте перехода экономики к так называемой Индустрии 4.0. или четвертой промышленной революции. Это технологии, которые кардинально меняют отрасли: облачные вычисления, промышленный интернет вещей, большие данные, цифровые двойники, аддитивные технологии, дополненная реальность. Основные преимущества технологий Индустрии 4.0. заключаются в сокращении расходов на персонал, минимизации рисков и влияния человеческого фактора, повышении эффективности производства. Управление производством в условиях цифровой трансформации должен осуществлять искусственный интеллект в режиме реального времени [7].

Отрасль нефтедобычи, еще начиная с 1970-х гг. начала внедрять информационные продукты, что позволило разработать новые методы нефтеотдачи, программы для моделирования производственных процессов и интерпретации геологоразведочных работ [5].

Уже сейчас в нефтедобывающей отрасли наибольшее распространение получили цифровые решения, основанные на машинном обучении и искусственном интеллекте. Они активно внедряются крупнейшими компаниями отрасли в целях сокращения непосредственно участия людей в производственных процессах и вероятности ошибок в управлении. При этом стоит отметить, что уменьшение присутствия людей на месторождениях и на перерабатывающих предприятиях связано, во-первых, с необходимостью обеспечения сохранности их здоровья и только, во-вторых, с сокращением производственных затрат.

К принципам цифровой трансформации нефтедобывающих компаний можно отнести следующее:

1. полный отказ от ручного сбора и обработки данных;
2. централизованное управление всем технологическим процессом;
3. комплексное внедрение цифровых решений [3].

Для российской нефтедобывающей отрасли внедрение цифровых технологий является актуальным и важным процессом, связанным с необходимостью повышения экономической эффективности производства и конкурентоспособности отрасли. Особенно цифровые решения необходимы при освоении месторождений на труднодоступных территориях в суровых природно-климатических условиях.

Рассмотрим основные факторы необходимости цифровой трансформации нефтедобывающей отрасли.

Во-первых, это усложнение геологоразведочных работ и добычи нефти. Разработка новых месторождений или углубление существующих имеют высокую стоимость. Цифровые технологии позволяют повысить точность прогнозирования расположения нефти, а также оптимизировать процесс бурения и добычи. Автоматизация и использование аналитики данных существенно снижают ошибки и риски добычи, что приведет к значительному увеличению эффективности проектов.

Во-вторых, в последние годы происходит рост требований к экологической безопасности и сокращению выбросов парниковых газов в процессе нефтедобычи. Цифровые технологии позволяют оптимизировать использование энергии, улучшить контроль за выбросами и создать интеллектуальные системы для мониторинга и предотвращения экологических аварий [2].

В-третьих, усиление конкуренции на мировом рынке нефти требует повышения экономической эффективности производства. Все больше стран и нефтедобывающих компаний стремятся увеличить долю на рынке нефти, что приводит к необходимости экономии ресурсов. Внедрение цифровых технологий позволяет автоматизировать и оптимизировать большинство процессов производства нефти — от рафинирования до логистики.

Таким образом, использование цифровых решений в нефтедобывающей отрасли России актуально и необходимо для повышения эффективности, сокращения вредного воздействия на окружающую среду и обеспечения конкурентоспособности на мировом рынке нефти. Это поможет улучшить результаты работы нефтедобывающих компаний, привлечь инвестиции и сохранить важное положение нашей страны в мировом нефтяном секторе.

В качестве основных эффектов цифровой трансформации нефтедобывающей отрасли эксперты относят:

1. Сокращение уровня затрат и сроков на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также промышленных испытаний за счет цифрового моделирования и прогнозирования процессов.
2. Рост эффективности производства, обеспеченный выбором наиболее оптимального режима работы оборудования с помощью искусственного интеллекта.
3. Синергетический эффект от внедрения цифровых технологий, который приводит к стремлению компаний к непрерывному увеличению производительности и внедрению инновационных технологий.

При этом, цифровая трансформация в нефтедобывающей отрасли сталкивается с рядом проблем и вызовов, которые затрудняют ее реализацию и развитие. Эти проблемы характерны как для России, так и для всех остальных нефтедобывающих стран мира [4]. Их необходимо учитывать при внедрении новых технологий и процессов. Вот некоторые из них.

Ключевые барьеры цифровой трансформации нефтедобывающей отрасли, согласно отчету [1] связаны с недостатком знаний в этой области и нехваткой специалистов, умеющих внедрять и работать с цифровыми технологиями. По мнению многих руководителей цифровой трансформации (CIO) такие специалисты должны владеть следующими навыками: бизнес-аналитика, умение работать с большими данными и искусственным интеллектом, кибербезопасность.

Одной из основных проблем является высокая стоимость внедрения цифровых технологий. Для осуществления трансформации необходимо инвестировать в обновление оборудования, разработку программного обеспечения и обучение сотрудников. Нефтедобывающие компании могут столкнуться с финансовыми трудностями и нехваткой ресурсов для внедрения новых технологий. В связи с этим, цифровая трансформация остается доступной только для крупнейших компаний отрасли. По оценкам Роснефти оценочный объем инвестиций в цифровую трансформацию разведки и добычи составляет около 10 млрд руб. [6]

Другая проблема — сложность интеграции существующих систем с новыми цифровыми решениями. В нефтедобывающей отрасли используется большое количество различного программного обеспечения, которые не всегда совместимы друг с другом, возникают конфликты между инструментами. Интеграция новых цифровых технологий требует специальных знаний и временных затрат, разработки стандартизированных

протоколов и решений для обмена информацией между системами.

Также, одной из проблем является отсутствие единого стандарта для цифровых технологий в нефтедобывающей отрасли. Различные компании могут использовать разные системы и подходы, что затрудняет совместную работу и обмен информацией. Для решения данной проблемы необходима разработка единых стандартов, упрощающих взаимодействие между компаниями и способствующих обмену данными.

Нефтедобывающая отрасль производит огромное количество данных, таких как данные с сейсмических измерений, скважинных данных и данных о производстве. Обработка и анализ всех этих данных является сложной задачей, требующей мощных вычислительных ресурсов и компетенций в области аналитики данных. Здесь опять возникает проблема недостатка квалифицированных специалистов. Внедрение новых технологий, связанных с цифровой трансформацией, требует наличия специализированных кадров с навыками в области информационных технологий.

Одним из ключевых вызовов цифровой трансформации является безопасность данных. В нефтедобывающей отрасли имеется большое количество конфиденциальной информации, которая может стать объектом кибератак. Внедрение цифровых технологий требует усиления мер безопасности и защиты данных, что требует значительных инвестиций и усилий.

Кроме того, один из вызовов — это культурная и организационная трансформация внутри компаний, переход к цифровой культуре. Внедрение цифровых технологий требует новых навыков и подходов к работе. Сотрудников необходимо обучать новым цифровым навыкам и убеждать их в необходимости цифровой трансформации. Переход от традиционных методов работы к цифровым может вызывать опасения и сопротивление со стороны персонала.

Заключение

В целом, цифровая трансформация нефтедобывающей отрасли представляет собой сложный и многомерный процесс, связанный с решением множества проблем и вызовов. Однако, успешное внедрение цифровых технологий может принести значительные выгоды, такие как повышение эффективности производства, снижение затрат и улучшение безопасности производства.

Цифровая трансформация углеводородной индустрии — это неизбежный процесс, что особенно актуально в условиях низких цен на нефть и нефтепродукты. Использование цифровых решений не только улучшает

конкурентоспособность компаний, но и продлевает срок эксплуатации скважин, сокращает риски и улучшает экологическую обстановку. Технологичность и капиталоемкость нефтедобывающих производств обуславливают высокий спрос на цифровые технологии в данной отрас-

ли. Их внедрение позволяет ускорить технологическое развитие нефтедобычи и перейти к Индустрии 4.0., что является одной из ключевых задач отрасли в современном мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. 2020 Digital Operations study for energy. Oil and gas. PWC. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/2020/digital-operations-study-for-oil-and-gas/2020-digital-operations-study-for-energy-oil-and-gas.pdf> (дата обращения 17.01.2024).
2. Куклина Е.А. О цифровой трансформации и финансировании цифровых месторождений в сегменте апстрим Российской Федерации // Актуальные теоретические и прикладные вопросы управления социально-экономическими системами: материалы Международной научно-практической конференции. Т. 3. М.: Институт развития дополнительного профессионального образования, 2019. — С. 127–131.
3. Линник Ю.Н., Кирюхин М.А. Цифровые технологии в нефтегазовом комплексе // Вестник государственного университета управления. — 2019. — № 7. — С. 37–40.
4. Пырков И.В., Евдокимов А.Н. Стратегия цифровой трансформации в условиях ограничений отраслевого развития на примере нефтедобывающей отрасли // Московский экономический журнал. 2023. № 3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-3-2023-13/> (дата обращения 17.01.2024).
5. Соколова Ю.Д. Процесс цифровой трансформации нефтегазовой отрасли Российской Федерации: состояние, барьеры, перспективы // Administrative Consulting. — 2021. — Т. 7. — № 3 (15). — С. 66–77.
6. Нефть и цифра. ЦДУ ТЭК. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.cdu.ru/tek_russia/articles/1/756/ (дата обращения 17.01.2024).
7. Харланов А.С. Нефтегазовый сектор в Индустрии 4.0.: переход на возобновляемые источники энергии и итоги цифровизации // Современные технологии управления. — 2021. — №2 (95). — С. 1–8.

© Пырков Илья Владимирович (pyrkoviv@gmail.com); Евдокимов Анатолий Николаевич
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»