

# ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.25987/VSTU.2019.26.70.003

УДК 338.45

## ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

**С.Б. Сулоева**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29

**В.С. Мартынатов**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29

**Введение.** Нефтегазовый комплекс является одним из основных направлений промышленной экономики России. Нефтегазовые компании обеспечивают более половины доходов от экспорта. Около одной трети от общего объема инвестиций за счет всех источников составляют капитальные вложения в нефтегазовый комплекс. Эффективность инвестиций невозможна без фокусировки на современные цифровые технологии, которые проникли не только в жизнь современного человека, но и в механизмы работы больших промышленных корпораций.

**Данные и методы.** Рассмотрены понятия цифровизации и цифровой трансформации предприятия нефтегазового комплекса. Изучены особенности цифровой трансформации российских нефтегазовых компаний в текущих экономических условиях. Выделено семь основных трендов нефтегазовой отрасли и раскрыты плюсы их применения. Проанализирован потенциал и практика внедрения цифровых технологий на примерах крупнейших нефтегазовых компаний России. Дана характеристика основным группам технологий, влияющих на цифровую трансформацию компаний нефтегазового комплекса. Выявлены основные задачи, которые решают компании нефтегазового комплекса при внедрении цифровых решений. Обозначено место нефтегазовых компаний в апробации новых решений в рамках промышленного комплекса. Раскрыта трансформация традиционных бизнес-моделей нефтегазовых компаний под влиянием цифровой трансформации. По результатам исследования автор представил предложения для укрепления конкурентных преимуществ и становления нефтегазовых компаний как цифровых лидеров промышленного комплекса.

**Полученные результаты.** В выводах автор представил предложения по реализации стратегии цифровой трансформации предприятий нефтегазовой отрасли.

**Заключение.** Область применения полученных результатов: формирование концепций развития технологической инфраструктуры, практическая реализация проектов в области цифровой трансформации, оценка эффективности внедрения информационно-технологических инноваций для стратегического развития основных направлений деятельности нефтегазовых компаний. Направления дальнейших исследований фокусируются на оценке влияния цифровой трансформации компаний на промышленный комплекс России, выявлении и анализе ключевых направлений развития информационных технологий в ближайшей перспективе.

---

### Сведения об авторах:

**Светлана Борисовна Сулоева** (д-р экон. наук, [suloeva\\_sb@mail.ru](mailto:suloeva_sb@mail.ru)), профессор Высшей инженерно-экономической школы.

**Владимир Сергеевич Мартынатов** ([martynatov@yandex.ru](mailto:martynatov@yandex.ru)), аспирант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

### On authors:

**Svetlana B. Suloeva** (Dr. Sci. (Economy), [suloeva\\_sb@mail.ru](mailto:suloeva_sb@mail.ru)), Professor Graduate School of Industrial Economics.

**Vladimir S. Martynatov** ([martynatov@yandex.ru](mailto:martynatov@yandex.ru)), graduate student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, цифровизация, цифровая экономика, Индустрия 4.0, цифровые технологии

**Для цитирования:**

Сулоева С.Б., Мартынатов В.С. Особенности цифровой трансформации предприятий нефтегазового комплекса // Организатор производства. 2019. Т.27. № 2. С. 27-36. DOI: 10.25987/VSTU.2019.26.70.003

## THE FEATURES OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF OIL AND GAS ENTERPRISES

**S.B. Suloeva**

St.-Petersburg Polytechnical University, named after Peter the Great  
Russia, 195251, St.-Petersburg, Polytekhnicheskaya St., 29

**V.S.Martynatov**

Workplace: (LLC «Noyabrskneftegazsvyaz»)

Workplace address: (Russia, 190013, St.-Petersburg, Moskovsky Prospekt, 60).

**Introduction.** *The oil and gas complex is one of the main areas of the Russian industrial economy. Oil and gas companies provide more than a half of export earnings. The capital investments in the oil and gas complex account for about one-third of total investment from all sources. The effectiveness of investments is impossible without focusing on modern digital technologies that have penetrated both into the life of a modern man and in the operating mechanisms of large industrial corporations.*

**Data and methods.** *The author has examined the concepts of digitization and digital transformation of an oil and gas enterprise. We studied the features of digital transformation of Russian oil and gas companies in modern economic conditions. Seven major trends in the oil and gas industry are identified and the advantages of their use are disclosed. Using the examples of the largest oil and gas companies of Russia, we have analyzed the potential and practice of implementing digital technologies. The main groups of technologies, impacting the digital transformation of oil and gas companies, have been characterized. We identified the main tasks to be solved by oil and gas companies when implementing digital solutions. The role of oil and gas companies in testing new solutions within the industrial complex was specified. We have described the transformation of traditional business models of oil and gas companies under the impact of digital transformation. Based on the results of the study, the author submitted the proposals for strengthening competitive advantage and the growth of oil and gas companies as digital leaders in the industrial complex.*

**Results obtained.** *In the conclusions, the author submitted the proposals on implementing the strategy of digital transformation of oil and gas enterprises.*

**Conclusion.** *The application area of the results obtained encompasses the formation of concepts for the development of technological infrastructure, the practical implementation of projects in the field of digital transformation, and the assessment of the effectiveness of implementing information-technological innovations for strategic development of the main activities of oil and gas companies. The areas of further research are focused on assessing the impact of digital transformation of companies upon the industrial complex of Russia, as well as on identification and analysis of key trends in the development of information technologies in the near future.*

**Key words:** digital transformation, digitization, digital economy, Industry 4.0, digital technologies

**For citation:**

Suloeva S.B., Martynatov V.S. The features of the digital transformation of oil and gas enterprises. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 27(2), 27-36. DOI: 10.25987/VSTU.2019.26.70.003 (in Russian)

### Введение

Мировое потребление энергии постоянно растет, расширяется использование альтернативных источников энергии, наблюдается все более затрудненная добыча нефти и газа из существующих и новых месторождений. Стандартным следствием ухудшения внешней и внутриотраслевой конкурентной среды является необходимость экономии капиталовложений и повышение операционной эффективности. Данные факторы ускоряют внедрение цифровых технологий в нефтегазовом секторе.

Анализ отечественных и зарубежных источников позволил сделать вывод о недостаточно глубокой проработке вопроса цифровых изменений в нефтегазовой отрасли в эпоху четвертой промышленной революции. Рассмотрение особенностей, трендов и потенциала цифровых технологий для нефтегазовой отрасли в современных экономических реалиях обусловило актуальность данного экономического исследования.

### Данные и методы

Теоретической и методологической базой исследования являются труды отечественных и зарубежных специалистов: К. Шваб, П. Вайл, С. Ворнер и других авторитетных ученых, рассматривавших вопросы цифровой трансформации предприятий.

В рамках исследования использовались следующие основные методы: фундаментальные теоретические положения, представленные в различных источниках, системный подход к изучению проблемы исследования, методы исследования объекта во времени: ретроспектива и прогнозирование; построение гипотез.

Целью работы является исследование особенностей цифровой трансформации компаний нефтегазового комплекса, позволяющих сформировать предложения по развитию предприятий нефтегазового комплекса для достижения конкурентных преимуществ и укрепления лидирующих позиций на мировом рынке.

### Полученные результаты

Падение мировых цен на нефть в 2015 году не только усилило системный экономический кризис, но и поставило перед Россией вопрос о необходимости радикальной диверсификации национальной экономики, которая по-прежнему в значительной степени зависит от экспорта энергоносителей [1].

Нефтегазовая промышленность всегда считалась одной из самых консервативных, однако в последнее время в связи с падением цен на нефть и изменением макроэкономической глобальной ситуации, нефтедобывающие и нефтеперерабатывающие компании начали активно присматриваться к технологическим решениям, которые бы позволили сократить капитальные и текущие затраты, увеличить производительность и безопасность производственных процессов [2]. Мировой рынок сегодня быстро меняется – мы наблюдаем увеличение числа сделок по поглощениям и рост конкуренции.

В течение последних двух лет наблюдается стабилизация цен на мировом сырьевом рынке, однако сегодня нефтегазовая промышленность столкнулась с рядом проблем, требующих нового технологического и управленческого подхода к новым принципам и методам хозяйствования.

В сложившейся новой экономической реальности нефтегазовые компании решают сложную задачу – снижение себестоимости и повышение рентабельности на всей цепочке создания стоимости.

Нефтяная отрасль — один из крупнейших потребителей услуг ИТ-сектора, она является якорным заказчиком, для которого создаются продукты, которые потом можно выпускать на более широкий рынок [3].

Развитие технологий не стоит на месте: пропускная способность каналов постоянно растёт, облачные приложения развиваются повсеместно, данные обрабатываются быстрее. Все это дает новые возможности для сбора информации и ее использования.

Летом 2017 Правительством Российской Федерации утверждена Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Данная программа ориентирована на создание условий для развития высокотехнологичных компаний-лидеров, в том числе и в нефтегазовом секторе российской экономики.

В различных отраслях промышленности одной из основных целей является высокий уровень автоматизации, и нефтегазовая промышленность не является исключением. Автоматизация наряду с цифровой трансформацией позволяет повысить эффективность бизнеса и производительность ресурсов.

По оценке компании McKinsey, операционные издержки мировой нефтегазовой отрасли

составляют примерно \$1 трлн. Экономия от цифровизации бизнес-процессов оценивается на уровне \$30 – 50 млрд. в добыче и \$15 – 20 млрд. в переработке и сбыте.

В настоящее время под цифровизацией компании нефтегазового комплекса следует понимать применение новых высоких технологий в рамках уже существующих бизнес-процессов без изменений их принципов и структуры.

По мнению автора, понятие «цифровая трансформация» несколько отличается от цифровизации. Цифровая трансформация в нефтегазовой компании – это постоянный процесс совершенствования и трансформации бизнес-модели нефтегазовой компании, основанный на управлении цифровыми активами. Цифровые активы в нефтегазовой компании, по мнению автора, – это цифровые двойники физических активов (заводы, скважины, месторождения), представляющие собой киберфизические системы для максимально эффективного управления имеющейся инфраструктурой.

Именно в цифровой трансформации многие руководители нефтегазовых компаний видят потенциал долгосрочного успеха. В настоящее время конкурентоспособность по критерию себестоимости становится все более важной.

Человечество достигло настолько высокого уровня развития технологической инфраструктуры, что возможности хранения и передачи, а также скорость обработки данных постоянно растут и в перспективе продолжат расти экспоненциально [4].

Четвертая промышленная революция окажет фундаментальное воздействие на мировую экономику, которое будет иметь настолько далекоидущий и многогранный характер, что отделить один конкретный эффект от другого будет практически невозможно.

Помимо изменения в моделях роста, рынках труда и будущем работы, которые естественным образом отразятся на всех организациях, существуют свидетельства того, что технологии, обеспечивающие четвертую промышленную революцию, оказывают кардинальное воздействие на способы ведения, организацию бизнеса и обеспечение его ресурсами [5].

### Особенности цифровой трансформации в нефтегазовой отрасли

Рассмотрим особенности цифровой трансформации российских нефтегазовых компаний.

1. Высокая зависимость от импортных технологий и нестабильная геополитическая обстановка обуславливают усиление негативного влияния санкционных рисков для стратегических направлений компаний нефтегазового сектора. Для минимизации санкционных рисков нефтегазовые компании переходят на отечественные разработки и импортонезависимое оборудование.

2. Истощение разведанных запасов в традиционных регионах добычи и старение инфраструктуры влечет падение продуктивности и рост ресурсных ограничений. Необходимость разработки трудноизвлекаемых запасов углеводородов (низкодебетовые скважины, глубоководный шельф и т.д.) требует применения высокотехнологичных решений на всех этапах реализации проектов. Оптимизация традиционных процессов позволяет сократить издержки по всем направлениям производственной деятельности нефтегазовых компаний, начиная от разведки и добычи и заканчивая сбытом нефтепродуктов. Для этих целей компании внедряют цифровые технологии для решения двух основных задач: во-первых, для оптимизации добычи (повышения нефтеотдачи) и, во-вторых, для уменьшения количества отказов работы различного оборудования и, как следствие, затрат на эксплуатацию.

3. Высокая волатильность мировых цен на углеводороды влияет на пересмотр стратегических планов развития в сторону оптимального управления инвестициями. Изменение баланса спроса и предложения, обусловленное массовым распространением электромобилей, дешевая энергетика вынуждают нефтегазовые компании фокусироваться на фундаментальной оптимизации затрат.

Новые технологии развиваются с экспоненциальной скоростью и стимулируют переход от традиционных бизнес-моделей к новым, основанным на цифровых. Современное цифровое предприятие должно быть нацелено на управление активами как сервис (сервисная функция).

Объединение традиционного багажа опыта, навыков и знаний с новыми инновационными решениями на базе современных информационных технологий способно обеспечить колоссальный синергетический эффект.

Внедрение в бизнес информационных технологий требует решения большого комплекса задач. Это сбор, передача, хранение, обеспечение доступа, обработка, интерпретация и защита огромного массива данных, принятие на их основе управленческих решений, контроль над их исполнением.

От того, насколько успешно станут решаться задачи передачи, хранения, обработки, использования и защиты данных, будет в значительной мере зависеть состояние мировой экономики и ее сегментов [6].

За последнее десятилетие мировая производительность (измеряемая как производительность труда или как совокупная производительность факторов производства) оставалась застойной, несмотря на экспоненциальный рост технологического прогресса и инвестиции в инновации [5].

Ориентация на постоянное совершенствование производительности и продуктивности нефтегазовых компаний вынуждает компании фокусироваться на инновационных трендах и потенциале их использования.

### **Глобальные тренды и инновационные решения в сфере цифровых технологий в нефтегазовой отрасли**

Цифровые технологии сегодня являются глобальным инновационным трендом.

В настоящее время выделяется семь основных цифровых трендов (инновационных направлений).

1. *Продвинутая аналитика и большие данные.* Данные и информация, получаемая на их основе, являются строительным материалом для многих инициатив, связанных с цифровизацией. Накопленные данные становятся активом предприятия, сравнимым с основными средствами или финансовыми вложениями. Прогностический анализ больших объемов информации, развитие технологий сбора, хранения, моделирования и визуализации данных позволяет повысить эффективность геолого-технологических процессов, а также процессов транспортировки, переработки и сбыта нефтепродуктов.

2. *Мобильные и носимые устройства* (датчики, очки дополненной реальности). В области разведки и добычи вся информация о разработке месторождения обрабатывается и выводится на мобильные устройства сотрудников в режиме реального времени. Менеджер проекта может

видеть на своем планшете или мобильном устройстве, как идет бурение и добыча, а топ-менеджер – бизнес-аналитику. Мобильность обеспечивает круглосуточный контроль и быстроту принятия управленческих решений. В блоке сбыта прямой доход для компании достигается за счет оптимизации логистики и сокращения потерь. Также возможности мобильных устройств используются и в производстве для обеспечения промышленной безопасности, например для считывания показаний различных датчиков и удаленной работы.

3. *Промышленный интернет вещей.* Сложные климатические условия и большие расстояния обуславливают необходимость постоянного контроля безопасности сотрудников. Также практически вся инфраструктура и оборудование в нефтегазовом секторе уже сегодня позволяют быстро запустить новые технологии. Современное оборудование оснащено множеством датчиков, в процессе геологоразведки, добычи, транспортировки и сбыта собираются большие объемы ценной информации. Создание единой корпоративной IoT-платформы позволит получить максимум выгод от интернета вещей в ближайшем будущем.

4. *Облачные технологии.* Специфика нефтегазовой компании включает работу с большими объемами данных, следовательно, возникает потребность обеспечения единой информационной среды между структурными подразделениями, а также необходимость безопасного и совместного доступа сотрудников компаний к различным информационным сервисам из любой точки мира.

5. *Блокчейн.* В рамках оптимизации обычных бизнес-процессов происходит цифровизация и превращение каждого бизнес-процесса в «процессы, основанные на данных». Использование блокчейн – технологии обеспечит прозрачность операций, позволит избавить участников сделок и транзакций от большого количества документов.

Применение блокчейн технологии:

а) управление запасами и активами – регистрация состояния/происхождения материалов и запасов;

б) транспорт и логистика – регистрация состояния при сборе информации с сенсоров и датчиков;

в) трейдинг и сбыт – регистрация и удостоверение прав собственности, торговое финансирование; бесклиринговая торговля; удостоверение и отслеживание происхождения товаров;

г) оптимизация закупок и сбыта – оптимизация идентификации поставщиков, подписания закупочных договоров, аудит и отслеживание транзакций [7].

6. *Искусственный интеллект.* Искусственные нейронные сети успешно применяются в решении геофизических и геотехнических задач. Применение нейронных сетей снижает себестоимость проводимых исследований, улучшает качество геологической оценки и облегчает интерпретацию структуры подземных слоев [10].

Искусственный интеллект позволяет обрабатывать большие объемы различных данных, приспосабливаться к изменяющимся условиям, а также обобщать информацию и самообучаться. Применение искусственного интеллекта позволяет увеличить технологическую и экономическую эффективность геологоразведочных работ, повысить их точность и скорость, соответственно оптимизируя затраты.

Второй областью применения искусственного интеллекта является прогнозирование событий на финансовых, сырьевых рынках. Главный эффект от аналитических методов на основе искусственного интеллекта в том, что они точно предсказывают поведение участников рынка и отражают специфику экономических отношений.

7. *Роботизация (роботы и дроны).* В нефтегазовой промышленности операции выполняются обычно в экстремальных климатических условиях и на большом удалении, что требует дистанционного управления. В процессе автоматизации промышленного предприятия за счет внедрения робототехники максимальный эффект достигается не в результате автоматизации отдельных операций, а за счет полной перестройки всего процесса, от начала до самого конца.

В нефтегазовой промышленности роботы используются для проведения обследований оборудования и поддержания работоспособности технологической инфраструктуры.

Современные тренды развития цифровых технологий меняют способы ведения бизнеса. Цифровые технологии позволяют создавать уникальные возможности для реинжиниринга и

оптимизации бизнес-процессов. Это позволяет обеспечить сокращение издержек по всей цепочке создания стоимости. Сокращение и изменение структуры издержек в современных макроэкономических условиях глобальной экономики для компаний нефтегазового комплекса является особенно актуальным. Сегодня реально существует риск полного замещения традиционных бизнес-моделей цифровыми. Сегодня, высокий уровень цифровизации в современном мире гарантирует конкурентоспособность нефтегазовых компаний.

Данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности, что повышает конкурентоспособность страны, качество жизни граждан, обеспечивает экономический рост и национальный суверенитет [8].

По оценкам Глобального Института McKinsey, в мире к 2036 году будет автоматизировано до 50% рабочих процессов [9], возрастет угроза сокращения количества рабочих мест, соответственно, для адаптации сотрудников компании уже сегодня участвуют в профессиональной переподготовке персонала с ориентацией на цифровые платформы.

«Технологическая трансформация на базе цифровой экономики может привести не только к взрывному росту производительности труда, но и убить, с другой стороны, целые профессии, усилить риски поляризации доходов» [10].

Для раскрытия полного потенциала цифровых технологий необходимо интегрировать всю цепочку создания стоимости.

Сейчас появляется больше данных и меньше времени, чтобы получить максимум полезного материала. Очевидным трендом является разработка и внедрение прогностических систем, интеллектуальных «советников» по обработке и интерпретации данных [11].

Изменения, которые несут новые информационные технологии, затрагивают жизнь каждого человека [12].

В настоящее время данные становятся новым активом, причем главным образом за счет их альтернативной ценности, то есть по мере применения данных в новых целях и их использования для реализации новых идей [8].

Информационное моделирование и ориентация на цифровые технологии позволяют повышать эффективность геологоразведочных,

проектных, строительных и соответственно эксплуатационных работ.

Формируя различные информационные модели объектов, руководство может ускорить принятие правильных стратегических управленческих решений. На основе анализа Big Data, нефтегазовые компании могут увеличить добычу, оптимизировать процессы переработки, логистики и сбыта нефтепродуктов. Специалисты должны уметь собирать и анализировать большой массив данных в соответствии со стратегией компании.

Большие массивы данных помогают нефтегазовым предприятиям разрабатывать новые виды интегрированных операций, поднимающих отрасль на новый уровень совершенствования и оптимизации.

Информация может быть источником невероятной ценности для платформенного бизнеса, и под верным управлением компании используют данные, чтобы укрепить свои конкурентные позиции самыми разными способами [13].

За последние несколько лет стоимость цифровых решений снизилась в несколько раз, и теперь повсеместно расположены различные датчики, которые позволяют осуществлять постоянный контроль и мониторинг текущего состояния всех объектов нефтегазовой инфраструктуры.

Накопление и передача данных на большие расстояния являются только первым этапом создания «месторождения будущего». Данные необходимо правильно обработать, визуализировать и интерпретировать.

### **Потенциал и практика внедрения цифровых технологий**

По мнению автора, потенциал и преимущества внедрения цифровых технологий в нефтегазовой отрасли следующие:

1. Снижение себестоимости барреля нефти;
2. Снижение операционных расходов (сквозная оптимизация от разведки до экспорта);
3. Снижение имущественных потерь;
4. Автоматизация производства (цифровое управление активами) позволяет сократить непроизводительные потери, предотвратить простой оборудования и повысить скорость и обоснованность принятия решений).

Для анализа практики внедрения цифровых технологий рассмотрены лучшие мировые кейсы компаний – лидеров в сфере информационных технологий.

Рассмотрим концепцию цифрового месторождения. Концепция цифрового месторождения позволяет сотрудникам центрального офиса компании круглосуточно в режиме реального времени контролировать работу оборудования и производственного персонала на различных континентах мира.

Одной из первых компаний в мире по внедрению проектов, связанных с цифровым месторождением, стала компания Shell, в начале 1990-х. В России аналогичные технологии внедряет ПАО «Лукойл» в Каспийском море.

По данным исследовательской компании HIS-CERA, которая провела анализ двенадцати нефтегазовых компаний, количественные показатели от внедрения цифрового месторождения составляют примерно до 25% экономии расходов, связанных с эксплуатационными затратами, а также рост производительности до 8%.

По оценкам консалтинговых компаний, общий эффект от внедрения концепции интеллектуального месторождения помогает снизить себестоимость добычи на 7–10% за счет оптимизации работ и уменьшения недоборов.

По данным Gartner, внедрение концепции цифрового месторождения на нефтяном предприятии может привести к сокращению издержек примерно на 5% и к росту добычи более чем на 2%. По данным CERA, прирост дебита нефти и газа на «умном месторождении» составляет 1–6%, сокращение простоев скважин – 1–4%, сокращение трудозатрат – до 25%. [14]

Для логистики и сбыта нефтепродуктов целесообразно использовать новые цифровые платформы, которые уже сейчас значительно сократили затраты по сделкам и по преодолению факторов, препятствующих сделкам, которые возникают у физических и юридических лиц при использовании актива и предоставлении услуги. Каждая сделка теперь может быть разделена на самые мелкие составляющие, предусматривающие экономическую выгоду для всех участвующих сторон. [5]

Эффективность внедрения инновационных решений подтверждает опыт ведущих российских и мировых нефтегазовых компаний. Например, ПАО «Газпром нефть» открывает центр для развития и последующего внедрения цифровых технологий в области логистики, переработки и сбыта.

В рамках работы центра компания объединит усилия российских технологических и IT-

стартапов, компаний-разработчиков и научного сообщества, направленные на поиск и разработку инновационных решений для повышения эффективности бизнеса.

Главной целью центра станет создание цифровых продуктов, предназначенных для развития единой технологической платформы бизнеса «Газпром нефти». Это позволит более гибко и оперативно управлять эффективностью процессов за счет предиктивного анализа и использования данных в режиме реального времени. Работа центра будет сконцентрирована на развитии и применении в бизнесе «Газпром нефти» технологий больших данных и блокчейн, предиктивного управления, цифровых двойников предприятий, промышленного интернета вещей, самообучающихся систем на базе искусственного интеллекта и т.д. [15]

Также в ПАО «Газпром нефть» реализуется проект «Озеро данных» (Data Lake), который позволит реализовать потребности в упорядоченной структуре информации и внедрить аналитику больших данных по всему периметру компании. Следующим шагом станет построение интеллектуальных алгоритмов для оптимизации технологических процессов нефтепереработки.

По планам компании, цифровые технологии позволят увеличить срок службы скважинного оборудования на 15%, а также уменьшить расходы на 12% благодаря более точному анализу. По мнению экспертов из Vygon Consulting, цифровая трансформация будет способствовать снижению цены на нефть от \$59 до \$40 за баррель в 2020–2035 годах [16].

В результате цифровые технологии позволяют оптимизировать издержки, увеличить прибыльность существующих активов и повысить доходность новых инвестиций [9].

### **Заключение**

В нефтегазовой отрасли новые возможности позволяют моделировать новые месторождения, повышать эффективность ремонтных работ и процесса бурения, снижать энергозатраты, наблюдать за удаленными месторождениями с помощью дронов, анализировать выход продукции, устанавливать динамическое и локальное ценообразование.

Важно применять цифровые технологии абсолютно во всех аспектах бизнеса: от принятия управленческих решений до внедрения в процессы, продукты и сервисы.

Для перехода к цифровому будущему ИТ-подразделениям нефтегазовых компаний необходимо пройти стадию трансформации. Основные изменения касаются бизнес-стратегии, методов работы и архитектуры компании.

Сегодня лидерами нефтегазовой отрасли становятся компании, которые способны быстро внедрять новые цифровые технологические решения.

Научная новизна исследования представляет собой анализ особенностей цифровой трансформации нефтегазовых компаний.

Практическая значимость исследования обоснована рекомендациями автора, которые применимы в рамках разработки и реализации цифровой трансформации предприятий нефтегазового комплекса.

Для того чтобы российские нефтегазовые компании стали цифровыми технологическими лидерами в отрасли, автор сформулировал следующие предложения:

1. Для повышения эффективности нефтегазовым компаниям необходимо разработать и приступить к реализации стратегии по цифровой трансформации, которая должна базироваться на трех основных направлениях: компетенции, данные и бизнес-процессы. Цифровая трансформация создает для компаний дополнительные конкурентные преимущества и укрепляет их технологическое лидерство в нефтегазовой отрасли. Применение цифровых технологий на каждом этапе производственной цепочки, начиная с геологоразведки и добычи углеводородов, и заканчивая переработкой, логистикой и реализацией продукции конечному потребителю. Для разработки стратегии цифровой трансформации вертикально-интегрированных компаний необходимо: выработать подход общего понимания у руководства компании о первоочередных приоритетах бизнеса, определить основные вызовы и проблемы, ранжировать данные задачи и подготовить осуществимую дорожную карту, выполнить мероприятия, нацеленные на цифровую трансформацию бизнеса с обязательным вовлечением экспертов от производственных функций.

2. Цифровая трансформация должна стать основой для перехода от стратегических целей к реализации технологического портфеля проектов, учитывающим стратегию цифровой трансформации и позволяющим охватить все

цепочку создания стоимости и повысить эффективность всех бизнес-процессов компании.

3. Для более эффективного управления цифровыми активами нефтяные компании должны создавать специализированные инновационные инкубаторы - «цифровые технопарки» - для развития компетенций по разработке и апробации цифровых решений до стабильно функционирующих сервисов и услуг.

4. В целях системного и комплексного подхода к управлению проектами предлагается создать единый (общекорпоративный) центр управления проектами – единое цифровое и организационное пространство для реализации портфеля проектов предприятия. Главными задачами нефтегазовых компаний должно стать создание единой системы цифровых проектов для кардинального повышения операционной эффективности всех бизнес-процессов.

### Библиографический список

1. России необходим серьезный технологический рывок, заявили эксперты ЦСР. URL: <https://ria.ru/20171012/1506667066.html> (дата обращения 11.05.2019)
2. Технологии нефтегазовой промышленности. OIL&GAS TECHNOLOGY URL: <http://wagenborg.ru.com/b/Oil%20&%20Gas%20Technology%20Journal%202014.pdf> (дата обращения 29.08.2017)
3. Вакуленко С. Пределы революции: почему «зеленая» энергетика не скоро захватит рынок. URL: <https://www.rbc.ru/opinions/economics/18/04/2018/5ad5eec19a79470a725fa03c> (дата обращения 29.08.2017)
4. Цифровой забег: почему для успеха цифровизации так важна скорость. URL: <https://www.bcg.com/en-ru/about/bcg-review/digital-zone.aspx> (дата обращения 11.05.2019)
5. Шваб Клаус. Четвертая промышленная революция. ЭКСМО 2016. С.43
6. Нефтегаз. Ежемесячное информационно-аналитическое издание. Совместный проект Нефтегазового форума и выставки «Нефтегаз». Дайджест 2. 2017. 4 с.
7. Блокчейн в нефтегазовой отрасли России: неизбежен. URL: <http://neftianka.ru/blokchejn-v-neftegazovoj-otrasli-rossii-neizbezhen/> (дата обращения 26.04.2018)
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. «Цифровая экономика Российской Федерации».
9. McKinsey: отчет «Цифровая Россия: новая реальность». Июль 2017 г. URL: <https://corpshark.ru/wp-content/uploads/2017/07/Digital-Russia-report.pdf> (дата обращения 28.08.2017)
10. Медведев заявил о риске убийства «целых профессий» из-за цифровизации URL: <http://www.rbc.ru/economics/08/09/2017/59b268d79a794752c064e84f?from=main> (дата обращения 08.09.2017)
11. Наша задача – осуществлять полный цикл сопровождения геолого-разведочных работ URL: <https://ntc.gazprom-neft.ru/press-center/interview/nasha-zadacha-osushchestvlyat-polnyy-tsikl-soprovozhdeniya-geologo-razvedochnykh-rabot/> (дата обращения 09.05.2019)
12. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем и мыслим. Изд-во «Манн, Иванов и Фербер», 2014. 1 с.
13. Паркер Д., ван Альтиин М., Чаудари С. Революция платформ. Как сетевые рынки меняют экономику - и как заставить их работать на вас. Изд-во «Манн, Иванов и Фербер». 2017. 210-211 с.
14. Гонтарев П. Нефтегазовая вертикаль. Горизонты цифровой трансформации №24/2017. 30 с.
15. «Газпром нефть» создает Центр цифровых инноваций. URL: <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/112534/news/2018-04-04/gazprom-neft-sozdaet-centr-cifrovih-innovaciy> (дата обращения 16.04.2018)
16. Цифровая трансформация нефтяной отрасли РФ станет драйвером для смежных сегментов. URL: <https://nangs.org/news/it/tsifrovaya-transformatsiya-neftyanoj-otrasli-rf-stanet-drajverom-dlya-smezhnykh-segmentov> (дата обращения 11.05.2019)

Поступила в редакцию – 13 мая 2019 г.  
Принята в печать – 27 июня 2019 г.

### Bibliography

1. Russia needs a serious technological breakthrough, as said by experts of the Centre for Strategic Research. URL: <https://ria.ru/20171012/1506667066.html> (date of address - 11.05.2019)
2. The technologies of oil and gas industry. OIL&GAS TECHNOLOGY URL: <http://wagenborg.ru.com/b/Oil%20> (date of address – 29.08.2017)
3. Sergey Vakulenko. The limitations of revolution. Why «green» energy will not capture the market soon. <https://www.rbc.ru/opinions/economics/18/04/2018/5ad5eec19a79470a725fa03c> (date of address - 29.08.2017)
4. The digital race. Why speed is so important for successful digitalization. <https://www.bcg.com/en-ru/about/bcg-review/digital-zone.aspx> (date of address - 11.05.2019)
5. Schwab Claus. The fourth industrial revolution. EKSMO, 2016. P.43.
6. Neftegaz. The monthly information and analytical edition. The joint project of the Oil-and-Gas Forum and «Neftegaz» exhibition. Digest 2. 2017. 4 p.
7. The blockchain in the oil and gas industry of Russia: inevitable. URL: <http://neftianka.ru/blokchejn-y-neftegazovoj-otrasli-rossii-neizbezhen/> (date of address – 26.04.2018)
8. The Order of the RF Government, dated July 28<sup>th</sup>, 2017. № 1632-p. «Digital Economy of the Russian Federation»
9. McKinsey: the report «Digital Russia: new reality». July 2017. URL: <https://corpshark.ru/wp-content/uploads/2017/07/Digital-Russia-report.pdf> (date of address – 28.08.2017)
10. Medvedev claimed the risk of eliminating some jobs as a whole due to digitization URL: <http://www.rbc.ru/economics/08/09/2017/59b268d79a794752c064e84f?from=main> (date of address – 08.09.2017)
11. Our task is to implement a full cycle of geological prospecting works. URL: <https://ntc.gazprom-neft.ru/press-center/interview/nasha-zadacha-osushchestvlyat-polnyy-tsikl-soprovozhdeniya-geologo-razvedochnykh-rabot/> (date of address – 09.05.2019)
12. Victor Mayer-Schönberger, Kenneth Kukier. Big data. A revolution that will change the way we live and think. The Publishing House «Mann, Ivanov & Ferber», 2014. 1 p.
13. Jeffrey Parker, Marshall van Alstine, Sanjit Chowdary. The revolution of platforms. How network markets change the economy and how to make them work for you. The Publishing House «Mann, Ivanov & Ferber», 2017. PP. 210-211 p.
14. P. Gontarev. Oil and gas vertical. The horizons of digital transformation № 24 / 2017. 30 p.
15. «Gazpromneft» is creating a digital innovation centre. URL: <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/112534/news/2018-04-04/gazprom-neft-sozdaet-centr-cifrovyh-innovaciy> (date of address - 16.04.2018)
16. The digital transformation of the oil industry in the Russian Federation will become a driver for related segments. URL: <https://nangs.org/news/it/tsifrovaya-transformatsiya-neftyanoj-otrasli-rf-stanet-drajverom-dlya-smezhnykh-segmentov> (date of address – 11.05.2019)

Received – 13 May 2019.

Accepted for publication – 27 June 2019.