

Идентификация текущего состояния цифровой трансформации лидеров нефтегазовой отрасли России

Ирина Геннадьевна ПОЛЯНСКАЯ*

Вера Васильевна ЮРАК**

Институт экономики УрО РАН, Екатеринбург, Россия

Аннотация

Актуальность. В настоящее время цифровая трансформация играет ведущую роль в развитии нефтегазовой отрасли России. Ее актуальность и значимость возрастают в связи с особым положением данной отрасли в меняющихся политических и экономических условиях под влиянием больших вызовов и угроз, например, таких, как меняющаяся мировая конъюнктура на нефть; необходимость отрасли оставаться конкурентоспособной; сложность разработки трудноизвлекаемых запасов нефти в условиях истощения эксплуатируемых месторождений; трудности в освоении шельфовых месторождений в Арктике и изменения в санкционной политике по отношению к России.

Цель исследования: идентифицировать текущее состояние цифровой трансформации лидеров нефтегазовой отрасли России путем выявления имеющихся достижений и ключевых проблем с соответствующими направлениями их разрешения.

Методическую базу исследования составили методы сравнения, группировки, анализа, синтеза, исторический, абстрактно-логический наряду с системным и эволюционным подходами.

Результаты представлены сравнительным анализом деятельности по цифровизации и цифровой трансформации таких лидеров нефтегазовой отрасли России, как ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром нефть», ПАО «Лукойл» и идентификацией текущего состояния исследуемой отрасли. В статье отмечены положительные результаты внедрения цифровой трансформации компаний, а также определены основные проблемы, касающиеся нефтегазовой отрасли в целом, оказывающие влияние на уровень цифровой трансформации нефтегазовых компаний, и направления их разрешения. К числу базовых проблем следует отнести недостаточный уровень импортозамещения и недостаток финансирования НИОКР. Разрешение данных проблем сводится к сосредоточению усилий на получении конечного результата как со стороны нефтегазовых компаний, так и со стороны государства.

Ключевые слова: цифровая трансформация, нефтегазовая отрасль, вызовы, угрозы, лидеры, идентификация состояния.

Введение

Значимость и актуальность цифровой трансформации для нефтегазовой отрасли России определяется рядом факторов: меняющаяся мировая конъюнктура на нефть; необходимость оставаться конкурентоспособными в технико-технологическом развитии; необходимость разработки трудноизвлекаемых запасов нефти в условиях истощения эксплуатируемых месторождений; сложность освоения шельфовых месторождений в условиях Арктики; и, конечно, изменения в санкционной политике по отношению к нашей стране. Крупнейшие зарубежные компании ExxonMobil, BP, Shell, участвующие в разработке нефтегазовых месторождений, вышли из совместных проектов. В результате сформировалась достаточная зависимость отрасли от таких необходимых элементов цифровой трансформации, как программное обеспечение, технологии, оборудование, сервисные услуги и др.

В создавшихся условиях крупнейшие нефтегазовые компании в России в качестве приоритетного направления развития планируют использование цифровизации и цифровой трансформации для повышения эффек-

тивности деятельности в рамках цифровой экономики [1–3]. Ее правовым основанием формирования можно считать Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 г. № 1632-р [4], утвердившее основные направления развития цифровой экономики, и Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204, определяющие в качестве средства достижения цифровизации внедрение «цифровых технологий и платформенных решений» [5]. «Цифровая экономика» определена в качестве «хозяйственной деятельности, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработки больших объемов и использования результатов анализа которых, по сравнению с традиционными формами хозяйствования, позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [6].

Перспективы развития цифровизации нефтегазового комплекса в составе ТЭК (топливно-энергетического комплекса) обозначены в программе «Цифровая энергетика» и отражены в разработанной Министерством энергетики

*polianskaia.ig@uiec.ru

**vera_yurak@mail.ru



Рисунок 1. Базовые направления цифровой трансформации нефтегазовой отрасли
Figure 1. Basic directions of digital transformation of the oil and gas industry

РФ Концепции цифровой трансформации ТЭК на среднесрочный – 2024, и долгосрочный – до 2035 года, периоды. Для решения организационных вопросов по развитию отраслевой цифровой трансформации создан Совет по цифровой трансформации отраслей ТЭК, в составе которого сформированы отраслевые центры компетенций. В нефтегазовой отрасли эту роль выполняет рабочая группа «Цифровая трансформация нефтегазовой отрасли», образованная Минэнерго в 2019 году.

В состав рабочей группы включены в том числе представители нефтегазовых компаний: ПАО «Газпром нефть», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Лукойл».

«Ключевыми для рабочей группы являются следующие задачи:

- определение целевого видения цифровой трансформации нефтегазового комплекса, критически важных технологических решений и возможности тиражирования пилотных проектов;

- оценка лучших практик разработки и внедрения в отрасли цифровых технологий, потенциальных эффектов и затрат на цифровизацию;

- подготовка предложений по корректировке нормативно-правовой базы» [7].

Рабочей группой внесены предложения по совершенствованию системы управления государственными данными в нефтегазовой отрасли. Они касаются системы сбора, хранения и обработки геологической информации для перехода на управление нефтегазовой отраслью на основе «больших данных»; формирования единого отраслевого заказа для создания цифровых хранилищ; создания «нефтегазового МФЦ» – «единого окна» для предостав-

ления оперативных государственных услуг и сервисов в нефтегазовой отрасли, а также единого консолидированного сбора информационных данных для государства при оперативных запросах; создания системы мониторинга предоставленных налоговых стимулов и прогнозирование развития нефтегазовой отрасли; перехода на цифровую госэкспертизу запасов и проектных решений. На основании внесенных предложений разработана «дорожная карта» по государственной поддержке цифровой трансформации нефтегазовой отрасли. Одним из важнейших направлений определена роботизация по всей цепочке производственных процессов и на этапе формирования стоимости.

«Под цифровизацией нефтегазового комплекса следует понимать применение новых высоких технологий в рамках уже существующих бизнес-процессов без изменения их принципов и структуры» [8]. К цифровым технологиям, внедряемым в нефтяной отрасли России, основанным на принципах искусственного интеллекта [9], относятся: большие данные, цифровые двойники, когнитивные технологии, нейросети, машинное обучение (рис. 1).

Об актуальности цифровой трансформации в промышленности в целом и в нефтегазовой отрасли в частности свидетельствуют многочисленные научные публикации и отчеты. Они касаются как понятийного аппарата, предпосылок, проблем, методических аспектов оценки состояния, так и эффективности от внедрения цифровой трансформации [10–19].

Цифровая трансформация в нефтегазовой отрасли сегодня может рассматриваться как возможность для инновационного развития отрасли еще и потому, что меняются мировые тенденции, связанные с внедрением

«зеленой энергетики». При этом, согласно прогнозам исследователей, аналитиков и институтов, доля углеводородов в энергобалансе до середины XXI в. будет оставаться высокой [20, 21]. В такой ситуации нефтяные компании вынуждены поддерживать устойчивое развитие и именно с использованием элементов цифровой трансформации.

Нефтегазовому сектору в экономике страны отводится ведущая роль. Доля сектора в доходах федерального бюджета в течение многих лет находится на уровне 40–50 % [22]. На современном этапе российская сырьевая база жидких углеводородов обеспечивает нефтью и нефтепродуктами не только отечественных потребителей, но и позволяет стране удерживать первые позиции в мировом рейтинге экспортеров. Добыча жидких углеводородов в России за последнее десятилетие выросла на 9,3 %. Основной прирост был обеспечен месторождениями Красноярского края, Иркутской области, Республики Саха (Якутия). Резкий спад производства в 2020 г., связанный с падением спроса на нефть и нефтепродукты на отечественном и мировом рынках в условиях пандемии COVID-19, а также с выполнением Россией обязательств по сдерживанию национальной добычи нефти на уровне квот, установленных в рамках соглашения ОПЕК+, снивелировал весь десятилетний рост. По итогам 2020 г. добыча нефти составила 476,5 млн т (табл. 1).

Общий уровень воспроизводства нефтяных запасов свидетельствует о его расширенном характере. Снижение уровня воспроизводства в 2019 г. до 114,1 % по сравнению с 120,7 % в 2018 г. произошло за счет переоценки запасов (–191,3 млн т) при увеличении прироста с 572,7 млн т в 2018 г. до 791,6 млн т в 2019 г. за счет доразведки Пайяхского месторождения в Красноярском крае. Рост уровня воспроизводства в 2020 г. до 167,9 % связан с открытием Западно-Иркенского месторождения (Красноярский край), а также за счет доразведки ранее открытых месторождений в ХМАО – Югра, ЯНАО, Красноярском крае, Оренбургской области и в других субъектах Российской Федерации. В результате переоценки запасы сократились на 202 млн т.

В 2021 г. наблюдался рост добычи нефти почти на 2 %, до 485,6 млн т, относительно 2020 г. при незначительном приросте запасов. При этом экспорт нефти в этом году

снизился на 2 %. Перспективы деятельности по добыче нефти и эффективности производства, конечно, связаны с проведением цифровой трансформации.

Таким образом, цель текущего исследования заключается в идентификации текущего состояния цифровой трансформации лидеров нефтегазовой отрасли России путем выявления имеющихся достижений и ключевых проблем с соответствующими направлениями их разрешения. Методологическую базу исследования представляют собой методы сравнения, группировки, анализа, синтеза, исторический, абстрактно-логический наряду с системным и эволюционным подходами. Объектом исследования явилась нефтегазовая отрасль РФ, представленная следующими лидерами РФ: ПАО «НК «Роснефть»», ПАО «Газпром нефть», ПАО «Лукойл».

Результаты

Внедрение нефтегазовыми компаниями России цифровых технологий началось с приходом в отрасль зарубежных компаний Shell и BP, имеющих к тому времени высокий уровень цифровой трансформации [25–28]. В настоящее время, когда эти и другие зарубежные компании уходят с отечественного рынка, российские компании уже имеют высокий уровень цифровизации, хотя и отстают от международных партнеров. Цифровая трансформация сейчас происходит во всех крупных нефтегазовых компаниях [29]. К числу крупнейших компаний относятся ПАО «НК «Роснефть»», ПАО «Газпром нефть», ПАО «Лукойл», являющиеся лидерами по цифровизации и цифровой трансформации в отрасли [30].

ПАО «НК «Роснефть». Компания ведет добычу углеводородов в Западной и Восточной Сибири, в северо-западном, центральном и южном регионах России; половина добытого сырья извлекается из уникальных и крупных месторождений: Приобское, Самотлорское, Приразломное и Малобалыкское (ХМАО – Югра), Ванкорское (Красноярский край), Верхнечонское (Иркутская обл.) [31].

В компании в 2017 г. разработана стратегия «Роснефть-2022», в рамках которой утвержден комплексный план ускоренной цифровизации, состоящий из отдельных

Таблица 1. Уровень воспроизводства нефтяных запасов
Table 1. The level of reproduction of oil reserves

Показатели	Год		
	2018	2019	2020
Прирост запасов по кат. А + В + С ₁ за счет разведки, млн т	572,7	791,6	1002,4
Прирост/убыль запасов кат. А + В + С ₁ за счет переоценки, млн т	56,7	–191,3	–202,0
Итого прирост запасов кат. А + В + С ₁ , млн т	629,4	600,3	800,4
Добыча нефти, млн т	521,4	525,9	476,5
Уровень воспроизводства запасов кат. А + В + С ₁ , %	120,7	114,1	167,9

Составлено автором по [23, 24].

программ по бизнес-блокам: «Разведка и добыча», «Газ», «Нефтепереработка» «Нефтегазохимия», «Коммерция и логистика», «Розничные продажи», «Служба снабжения». «Реализуемые программы «цифровое месторождение», «цифровой завод», «цифровая цепочка поставок», «цифровая АЗС» позволят перейти на качественно новый уровень современного информационного бизнеса, повысить надежность и экономичность производств, сократить потери. Фокус на внедрении цифровых технологий позволит повысить прозрачность, управляемость и скорость принятия решений по всей производственной цепочке компании, а также укрепить основу развивающейся цифровой экономики в России» [32]. Стратегией предусмотрено внедрение 78 испытанных технологий и получение эффекта от внедрения в размере более 11 млрд руб. В 2019 г. компания потратила на научные разработки (НИОКР) более 30,05 млрд руб. [33].

В 2018 г. запущено в эксплуатацию «цифровое месторождение» на базе Илишевского месторождения (Башкирия) – «аналог реального производства, где все процессы, начиная с добычи и транспортировки нефти, заканчивая перемещением персонала и транспорта, отражаются на цифровой платформе. Процесс осуществляется на базе «цифровых двойников» с использованием платформы 3D-визуализации. В отдельный проект определена система мониторинга трубопроводов с использованием дронов, основанная на технологиях машинного обучения и компьютерного зрения».

В качестве ключевых механизмов реализации цифровых программ выступают Центр цифровой трансформации и Цифровой кластер. На основе алгоритма искусственного интеллекта на объекте ПАО «Варьган-нефтегаз» внедрена технология *компьютерного зрения*. «Созданы детализированные трехмерные модели для шести добывающих активов («РН-Уватнефтегаз», «Славнефть-Красноярскнефтегаз», «РН-Ванкор», «НК «Конданефть», «Верхнечонскнефтегаз» и «Востсибнефтегаз»). Трехмерные модели будут использованы при создании единой информационно-технологической среды мониторинга работы нефтепромыслов с использованием продвинутой визуализации и трехмерного двойника актива».

В июле 2022 г. ПАО «НК «Роснефть»» начала эксплуатационное бурение на Пайяхском месторождении проекта «Восток Ойл» на севере Красноярского края, на полуострове Таймыр. Это самое перспективное месторождение в мировой нефтегазовой отрасли. Ресурсная база проекта составляет 6,2 млрд т нефти. Уже построена часть объектов инфраструктуры, строится нефтеналивной терминал «Бухта Север». Терминал будет обеспечивать перевалку нефти с месторождений «Восток Ойл» по Северному морскому пути. ПАО «НК «Роснефть»» реализует свои проекты на основе внедрения инновационных технологий: применяются уникальные отечественные буровые установки, предназначенные для работы в суровых условиях Крайнего Севера, используется разработанное собственное программное обеспечение [34]. К 2024 г. планируется ввести в разработку два месторождения – Пайяхское и Ичиминское.

Компания продолжает вести геологоразведочные работы на более чем 20 новых участках проекта «Восток Ойл» на Пайяхской группе месторождений. Для поставки нефти компания строит 770-километровый трубопровод,

который соединит Ванкорский и Пайяхский кластеры с возводящимся нефтеналивным терминалом порта «Бухта Север» [35]. В целях повышения точности прогноза по отказам оборудования на предприятиях «Самотлорнефтегаз» компанией используется *технология машинного обучения*, основанная на искусственном интеллекте.

ПАО «Газпром нефть» разрабатывает месторождения в крупнейших нефтегазоносных регионах страны – Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах, а также в Иркутской, Омской, Оренбургской, Томской областях и на шельфе Баренцева моря. Ключевым активом компании является южная часть Приобского месторождения (ООО «Газпромнефть-Хантос»), где добыча нефти в 2020 г. составила 10 млн т. Компанией ведутся активные работы по развитию новых крупных проектов разработки Новопортовского, Приразломного и Восточно-Мессояхского месторождений.

Компания ПАО «Газпром нефть» активно проводит политику цифровой трансформации на всех этапах деятельности – от геологоразведки до реализации продукции. Началом внедрения цифровизации в добыче в ПАО «Газпром нефть» можно считать 2013 г. «В качестве площадки для отработки технологий выбрали «Газпромнефть-Хантос» – одно из самых современных и технологически продвинутых добывающих дочерних предприятий. Здесь в середине ноября 2017 года появился центр управления добычей (ЦУД)» [36]. В 2018 г. ПАО «Газпром нефть» утвердила цифровую трансформацию в качестве одного из приоритетных направлений своей деятельности и объявила о создании профильной дирекции [47]. В рамках трансформации в бизнес-процессы используются цифровые технологии в геологоразведке, добыче, переработке, процессе логистических схем транспортировки нефти.

В 2019 г. «Газпром нефть» «запустила более 150 новых цифровых инициатив и 10 программ цифровой трансформации» [38]. Компания «фокусируется на применении цифровых технологий, в том числе, на ранних этапах работы с активами, когда создается максимальная стоимость, ведь неопределенности по геологическим объектам еще слишком велики и принятие качественных решений носит критический характер» [39].

Совместно с международными IT-экспертами ПАО «Газпром нефть» реализует проект «Когнитивный геолог», позволяющий проанализировать большое количество вариантов по освоению месторождения на основе исходной геологической информации «и дать четкую математическую оценку вероятности успеха в том или ином случае» [40]. Сегодня доля высокотехнологичных скважин в компании, управляемых дистанционно из Центра управления бурением «Гео-Навигатор» (ЦУБ), составляет более 60 %. На основе математической модели реализуется проект «Цифровое бурение».

На базе разрабатываемого Новопортовского нефтегазового месторождения внедрена интегрированная модель, «включающая: – пять гидродинамических моделей основных объектов разработки; – модели добывающих и нагнетательных скважин; – модель наземной сети сбора продукции, в том числе модели трубопроводов от устьев скважин» [41], позволившая выполнить оценку текущих рисков по влиянию инфраструктуры на профиль добычи.

Активно внедряются цифровые технологии на разра-

батываемых ПАО «Газпром нефть» месторождениях Салымской группы (СПД) в ХМАО, начало добычи нефти на которых относится к 2004 г. Создана система «Умное месторождение» (smart field). Система «позволяет в режиме онлайн посмотреть любую информацию по разработке месторождения – параметры работы скважин, историю и планы ремонтов, уровни компенсации отборов жидкости, проведенные и планируемые исследования» [42]. С использованием цифровой трансформации осуществляется не только мониторинг производственного процесса, но и дистанционное управление через систему SCADA.

ПАО «Газпромнефть-Оренбург» разрабатывает цифровую интегрированную модель для Восточного участка Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения (НГКМ). «В ключевые задачи проекта входит прогнозирование уровней добычи углеводородов на среднесрочном и долгосрочном горизонтах, оптимизация расхода газлифтного газа, расчет пропускной способности системы нефтесбора и технологических режимов скважин» [43]. Проект является частью инновационной программы «Цифровое месторождение», объединяющей технологии, массивы информационных данных, персонал для повышения эффективности нефтегазодобывающего комплекса.

На другом объекте ПАО «Газпром нефть» – Восточно-Мессояхском месторождении – с помощью технологии «Когнитивный инжиниринг» была оптимизирована схема разработки, позволившая вывести проект на положительную рентабельность и в 2016 г. ввести его в промышленную эксплуатацию. Машинный интеллект перебирает огромное количество различных сочетаний моделей скважин, схем кустования, систем нефтесбора и нефтеподготовки, оценивает их совместимость, экономику. За счет этого уже сегодня выбор увеличился с нескольких вариантов до тысячи с четко оцифрованными плюсами и минусами, а срок прохождения этапа – с двух лет до шести месяцев.

Научно-Технический центр (НТЦ) ПАО «Газпром нефть» совместно с «Газпромнефть-Ангара» создали цифровую модель ачимовской толщи, представляющей собой нефтегазовые пласты, расположенные в нижней части меловых отложений, практически непосредственно над баженовской свитой, залегающей в Западной Сибири на глубинах 2000–3000 м. Модель станет основой для формирования стратегии по разработке трудноизвлекаемых запасов ее «цифровым двойником» [44]. «В компании созданы центры компетенций по ML и AI, VR/AR, IoT, робототехнике, блокчейну, видеоаналитике и продуктовому сервисному дизайну».

На базе Вынгапуровского месторождения была получена «цифровая нефть» с использованием программы, позволяющей оптимизировать добычу нефти на действующих месторождениях без дополнительных затрат на бурение. Примером цифровой трансформации в **downstream** является «запуск цифровой системы управления логистикой в Арктике, которая позволила оптимизировать затраты на вывоз нефти сортов ARCO и Novu Port на 10 %». В 2021 г. ПАО «Газпром нефть» завершила строительство новой добывающей скважины на Приразломном месторождении в Баренцевом море. Для дальнейшего совершенствования процессов бурения «Газпром нефть» поэтапно внедряет технологии, основанные на применении нейросетей и систем машинного обучения. Специально

для разработки месторождения в России была создана морская ледостойкая стационарная платформа (МЛСП) «Приразломная», которая обеспечивает выполнение всех технологических операций: бурения, добычи, хранения нефти, подготовки и отгрузки готовой продукции [45].

Можно сказать, что ПАО «Газпром нефть» представляет собой «цифровую нефтяную компанию», управляемую на основе данных и цифровых двойников. В компании добыта первая в мире нефть, найденная с помощью искусственного интеллекта. Компания также управляет работой 40 тысяч «оцифрованных» скважин, автоматизирует производство на заводах и развивает предиктивную аналитику спроса на нефтепродукты [46]. Инвестиции в реализацию стратегии цифровой трансформации на ближайшие пять лет могут составить до 5 % общих инвестиций «Газпром нефти» в свои проекты. По оценкам специалистов, «цифровая платформа позволит на 23 % увеличить базовый эффект от программ цифровой трансформации за счет более быстрой реализации проектов» [47]. В компании внедрена корпоративная платформа Управления данными Reporting Help Desk (RHD) [48], используется цифровой подход и в закупочной деятельности. Оптимизация системы закупок, снабжения и логистики происходит за счет внедрения в стандартные процессы цифровых решений (продуктов и сервисов). Это явление получило определение «айсорсинг» [49].

Большое внимание в компании уделяется подготовке кадров. ПАО «Газпром нефть» является одним из учредителей научно-образовательного центра «Искусственный интеллект в промышленности» совместно с ведущими вузами страны. Реализуется программа «Бизнес-мышление в цифровой действительности».

ПАО «Газпром нефть» стала первой российской компанией, вступившей в международный консорциум Open Subsurface Data Universe (OSDU), в котором объединились более 700 мейджеров, среди них Google, IBM, NVIDIA, Equinor, BP, Shell и др. Консорциум занимается работой с большим объемом геологических данных [50].

ПАО «Лукойл». Основная ресурсная база располагается в Западной Сибири (ХМАО – Югра). Добыча нефти осуществляется также в Пермском крае, Ненецком АО, Республике Коми, на континентальном шельфе. Около половины нефтедобычи производит дочернее предприятие ООО «Лукойл-Западная Сибирь» на Ватьеганском, Тевлинско-Русскинском, Повховском и Южно-Ягунском месторождениях. Около 37 % добывают два предприятия холдинга ООО «Лукойл-Пермь» и ООО «Лукойл-Коми». В 2020 г. добыча жидких углеводородов компании (без учета доли в совместных предприятиях) составила 73,4 млн т, снизившись по сравнению с предыдущим годом на 10,6 %. В 2021 г. добыча нефти увеличилась на 2,7 % по сравнению с 2020 г. [51].

В Компании еще в 2018 г. утверждена программа цифрового развития или иначе – «Информационная стратегия Группы «Лукойл» [52] до 2030 г. Стратегия включает четыре программы: «цифровые двойники, экосистема, цифровой персонал и роботизация». К используемым технологиям относятся: «промышленный интернет вещей, технологии взаимодействия, роботы и дроны, искусственный интеллект, мобильные устройства, облачные технологии, Big Data».

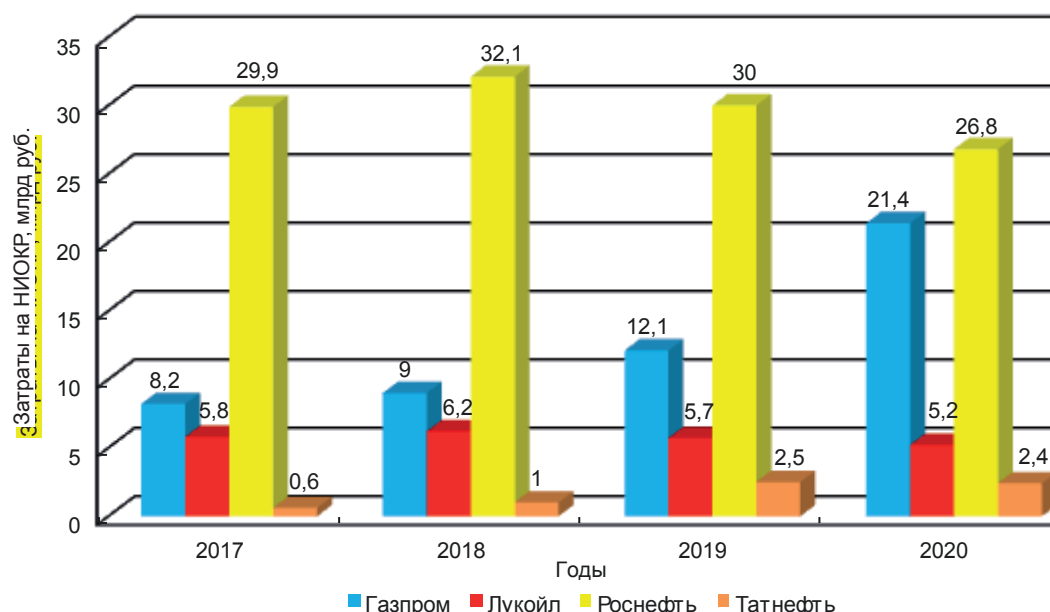


Рисунок 2. Затраты на НИОКР лидерами российской нефтегазовой отрасли, млрд руб.
Figure 2. R&D expenditures by the leaders of the Russian oil and gas industry, billion rubles

На дочерних предприятиях «Лукойл», таких как «Лукойл-Пермь», «Лукойл-Западная Сибирь», «Лукойл-Нижневожскнефть», «Лукойл-Коми», РИТЭК, внедряются элементы, присущие интеллектуальным месторождениям, в том числе центры интегрированных операций (ЦИО). Внедрение цифровых технологий на Кокуйском месторождении «Лукойл-Пермь» позволяет отслеживать и мониторить основные параметры работы скважин и насосного оборудования, контролировать возникновение опасных ситуаций и, как следствие, – «эффективнее управлять добычей» [53]. На базе Южно-Ягунского и Восточно-Икилорского месторождений «Лукойл-Западная Сибирь» созданы нефтегазодобывающая модель как по фонду скважин, так и по количеству технологических объектов и Центр интегрированных операций, в котором «воплощены новые управленческие подходы, включающие комплексное планирование, тесное сотрудничество с научными институтами и коллективный анализ технологического процесса».

Еще одним месторождением «Лукойл-Западная Сибирь», на котором реализуется проект «Интеллектуальное месторождение», является Ватёганское – одно из крупнейших месторождений компании. «В разработке находятся 12 объектов, 29 нефтеносных пластов и 156 залежей». В рамках проекта «решались следующие задачи: актуализация представлений о геологическом строении, выработка эффективных решений по оптимизации разработки месторождения, уточнение и реализация перспектив увеличения добычи нефти» [54]. Также запущен пилотный проект на Большехетской впадине в ЯНАО [55].

Концепция интеллектуального месторождения применяется и на других месторождениях компании, в том числе: им. В. Филановского; им. Ю. Корчагина, а также на зарубежных месторождениях (Западная Курна-2 в Ираке, разработка которого ведется совместно с South Oil Company). Компания также уделяет внимание новым технологиям по глубокой переработке сырья. «На всех пред-

Таблица 2. Темпы изменений уровня цифровой трансформации компаний, %

Table 2. Rates of change in the level of digital transformation of companies, %

Компания	Год				
	2016	2017	2018	2019	2020
ПАО «Газпром нефть»	67,95	91,30	131,34	148,73	93,44
ПАО «НК «Роснефть»»	79,50	50,19	139,13	112,61	101,75
ПАО «Лукойл»	–	–	140,41	132,35	103,04

приятиях нефтепереработки и нефтехимии внедряются автоматизированные системы Advanced Process Control».

Ничто так количественно не характеризует уровень цифровизации и цифровой трансформации, как инвестиции в данную сферу. В общем виде затраты на НИОКР лидерами отрасли характеризуются следующими данными, отраженными на рис. 2. Лидерами в данном случае по объему вложений выступают ПАО «НК «Роснефть»» и ПАО «Газпром нефть».

В свою очередь, на базе авторской методики исследуется качественный аспект развития компаний-лидеров отрасли по темпам изменения уровня цифровой трансформации. Результаты свидетельствуют о поступательном уровне ее внедрения, что отражено в табл. 2. В данном случае наиболее ориентированным в направлении цифровой трансформации выглядит ПАО «Лукойл».

Обсуждение

От уровня внедрения цифровой трансформации в отрасли в перспективе будет зависеть **создание цифровых платформ**. В общем смысле под их содержанием понимаются «гибридные структуры (организации, системы, технологии), ориентированные на создание ценности путем обеспечения и облегчения прямого взаимодействия и обмена между двумя или несколькими группами внешних пользователей в рамках единой цифровой экосистемы алгоритмизированных отношений» [56].

Для нефтегазовых компаний создание цифровых платформ это, прежде всего, организационный процесс, целью которого является формирование единой интеграционной системы (внутренней и внешней) для взаимодействия на всех уровнях производственных и инфраструктурных процессов, включая хранение больших данных и кибербезопасность. Наиболее благоприятные условия для создания цифровой платформы, основанной на цифровой модели, пронизывающей все сферы деятельности компании – и производственную, и управленческую, – складываются в ПАО «Газпром нефть». Здесь создан Центр управления проектами, управляющий портфелем всех крупных проектов компании. Стоит задача «выйти за юридические границы компании, сделать прозрачным весь цикл создания стоимости для участников, перейти от взаимоотношений «заказчик/подрядчик» к совместной работе на общий результат и повышению величины приза для каждого из нас».

В рамках формирования цифровой платформы в 2020 г. «Газпром нефть» и «Газпромбанк» стали инициаторами создания предприятия по разработке первой в России цифровой закупочной платформы для компаний ТЭК. Основой стали продукты и сервисы «Газпромнефть-Снабжения» и ЭТП ГПБ – дочернего предприятия «Газпромбанка». Совместно с компанией «Цифра» ПАО «Газпром нефть» создает цифровую платформу управления производством, ориентированную на предприятия нефтегазовой промышленности, а вместе с компанией «Нэксайн» разрабатывает продукты для нефтегазовой отрасли, использующие системы искусственного интеллекта и продвинутые алгоритмы обработки данных.

Большим вызовом для безопасного устойчивого развития нефтегазовой отрасли в России представляется **импортозамещение**. О необходимости достижения технологического суверенитета, создании собственных конкурентных технологий, товаров и сервисов, не зависящих от иностранных институтов, как одном из принципов дальнейшего развития страны говорил на Петербургском международном экономическом форуме-2022 Президент России В. В. Путин [57]. В настоящее время между ПАО «НК «Роснефть»» и ПАО «Газпром нефть» и Правительством РФ в соответствии с решением президента заключены соглашения, предметом которых является развитие технологий, составляющих каркас нового технологического уклада.

Нужно отдать должное ПАО «НК «Роснефть»» и ПАО «Газпром нефть», которые создавали свои программные продукты до возникновения проблемы импортозамеще-

ния. ПАО «НК «Роснефть»» большое внимание уделяет замещению иностранного программного обеспечения (ПО), связанного с разведкой и добычей углеводородов. При разработке проекта «Восток-ойл» компания закладывала отечественные передовые технологии, начиная с этапа бурения скважин. К 2025 г. ПАО «НК «Роснефть»» планирует полностью перейти на свои разработки в части ПО [58]. В 2020 г. центр компетенций технологического развития ТЭК, созданный Минэнерго, определил приоритетные направления импортозамещения программного обеспечения (ПО) в нефтегазовой отрасли, касающиеся проведения 3D геологического моделирования; интерпретации данных сейсморазведки; интерпретации геофизических исследований скважин; автоматизированных систем управления буровых установок (АСУ БУ) 2.0; системы управления технологическими процессами и диспетчеризации; платформы для построения автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления (АСОДУ); программной платформы управления добычей на основе интегрированного моделирования работы технологической системы «пласт-скважина-система сбора-система поддержания пластового давления (ППД)»; открытой геолого-геофизической программной платформы на принципах открытой архитектуры и др. [59].

Успешное развитие цифровой трансформации в нефтегазовой отрасли во многом зависит от государственного управления и в первую очередь это касается **«единой модели актуальных данных и сервисов**, повышающих эффективность стратегического планирования и осуществление функции федеральных органов исполнительной власти» [60]. Вариантом решения проблемы может быть создание «нефтегазового МФЦ» – «единого окна» для предоставления оперативных государственных услуг и сервисов в нефтегазовой отрасли.

Заключение

В работе подтверждена необходимость повышения уровня цифровой трансформации нефтегазовой отрасли на фоне современного состояния, текущих вызовов и угроз. Проведена идентификация текущего состояния цифровой трансформации лидеров нефтегазовой отрасли России и обозначен уровень ее внедрения. Обсуждены проблемы, требующие решения. К их числу относятся недостаточный уровень импортозамещения и недостаток финансирования НИОКР. Эффективное развитие цифровой трансформации в нефтегазовой отрасли видится в сосредоточении усилий на получение конечного результата как со стороны нефтегазовых компаний, так и со стороны государства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нефть с интеллектом. URL: <http://www.assoneft.ru/activities/press-centre/tek/5164/>
2. О цифровой трансформации «Газпром нефти» и технологических трендах нефтяной отрасли. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-centre/lib/4029430/>
3. Стратегия «Роснефть-2022». URL: <https://neftegaz.ru/tech-library/menedzhment/142430-strategiya-rosneft-2022/>
4. Об утверждении программы цифровая экономика Российской Федерации: распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 г. № 1632-р. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71634878>
5. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/43027/page/1>
6. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203. URL: <http://www.scrf.gov.ru/documents/6/136.html>
7. Цифровые технологии в топливно-энергетическом комплексе России. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_%D0%B2_%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE-%D1%8D

42. Корреспондент Neftegaz.RU узнал, как цифровизация помогла «Салым Петролеум Девелопмент» оптимизировать работу добывающего фонда на Салыме. URL: <https://neftegaz.ru/news/dobycha/512708-korrespondent-neftegaz-ru-uznal-kak-tsifrovizatsiya-pomogla-salym-petroleum-development-optimizirova/>
43. Газпромнефть-Оренбург создает цифровое месторождение. URL: <https://neftegaz.ru/news/tsifrovizatsiya/513068-gazpromneft-orenburg-sozdaet-tsifrovoe-mestorozhdenie/>
44. Газпром нефть создала первую в отрасли цифровую модель ачимовской толщи. URL: <https://neftegaz.ru/news/Geological-exploration/197900-gazprom-neft-sozdala-pervuyu-v-otrasli-tsifrovuyu-model-achimovskoy-tolshchi/>; <https://neftegaz.ru/news/partnership/538597-achimovka-i-tsifrovizatsiya-gazprom-neft-i-halliburton-razrabotayut-programmu-tehnologicheskogo-sot/>
45. Рекордная скважина Приразломного месторождения запущена в эксплуатацию. URL: <https://pro-arctic.ru/08/09/2021/news/44438#read>
46. Как строят цифровую нефтяную компанию. URL: <https://news.microsoft.com/ru-ru/features/belevtsev/>
47. Как «Газпром нефть» уже получила 7,2 млрд руб. от цифровизации. URL: https://up-pro.ru/library/information_systems/automation_management/mlrd-rub-ot-tsifrovizatsii/
48. Стратегия цифровой трансформации ПАО «Газпром нефть» и дочерних обществ. URL: <https://globalcio.ru/upload/iblock/1db/1db7627c176618bd567da3c3f73256ae.pdf>
49. Как цифровые технологии меняют процесс закупок обществ. URL: <https://isource.neftegaz.ru/chapter2>
50. «Газпром нефть» сделает разработку цифровых решений дешевле за счет открытой платформы промышленных данных. URL: <https://digital.gazprom-neft.ru/about-news?id=94>
51. Добыча углеводородов ЛУКОЙЛа в 2021 г. выросла на 4,7 %, объем переработки – на 7,4 %. URL: <https://neftegaz.ru/news/companies/724386-dobycha-uglevodorodov-lukoyla-v-2021-g-vyroslo-na-4-7-obem-pererabotki-na-7-4/#:~:text=%D0%92%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%20%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%8B%D1%87%D0%B0%20%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B8%20%D0%9B%D0%A3%D0%9A%D0%9E%D0%99%D0%9B%D0%B0,8%25%2C%20%D0%B4%D0%BE%20942%20%D1%82%D1%8B%D1%81>
52. Программа цифровизации. URL: <https://csr2018.lukoil.ru/strategy/digitalization-program>
53. ЛУКОЙЛ внедряет цифровые модели месторождений. URL: <https://www.angi.ru/news/2878022-ЛУКОЙЛ-внедряет-цифровые-модели-месторождений/>
54. Измерить нефть умом. URL: <http://www.acexpert.ru/archive/nomer-12-13-792/izmerit-neft-umom.html>
55. В лидеры выходят компании, способные быстро внедрять цифровые решения. URL: <https://plus.rbc.ru/news/5ad2f7ba7a8aa94d53490a4f>
56. Осипов Ю. М., Юдина Т. Н., Гелисханов И. З. Цифровая платформа как институт эпохи технологического прорыва // Экономические стратегии. 2018. № 5. С. 22–29.
57. Петербургский международный экономический форум-2022: преодолевая трудности и открывая новые возможности // Финансы. 2022. № 7. С. 3–7.
58. Лола И. С. Инвестиционная активность промышленных предприятий России в 2021 г.: стратегические приоритеты и тенденции импортозамещения // Инвестиции в России. 2022. № 3 (326). С. 25–34.
59. Цифровая трансформация нефтегазовой отрасли. URL: https://www.cdu.ru/tek_russia/articles/1/933/
60. Куклина Е. А. Стратегия цифровой трансформации как инструмент реализации бизнес-стратегии компании нефтегазового сектора современной России // Управленческое консультирование. 2021. № 6. С. 40–53.

Статья поступила в редакцию 13 октября 2022 года

Identification of the current state of digital transformation of the leaders of the oil and gas industry in Russia

Irina Gennad'yevna POLYANSKAYA*
Vera Vasil'evna YURAK**

Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russia

Abstract

Relevance. Currently, digital transformation plays a leading role in the development of the Russian oil and gas industry. Its relevance and significance are growing due to the special position of this industry in changing political and economic conditions under the influence of great challenges and threats, such as, for example, the changing global oil market; the need to remain competitive in the industry; the complexity of developing hard-to-recover oil reserves in the conditions of depletion of exploited fields; difficulties in developing offshore fields in the Arctic; and changes in the sanctions policy towards Russia.

The purpose of the research is to identify the current state of the digital transformation of the leaders of the oil and gas industry in Russia by identifying the existing achievements and key problems with the corresponding directions for their resolution.

The methodological base of the research was the methods of comparison, grouping, analysis, synthesis, historical, abstract-logical, along with systemic and evolutionary approaches.

The results are presented by a comparative analysis of the digitalization and digital transformation activities of such leaders of the Russian oil and gas industry as Rosneft Oil Company PAO, Gazprom Neft PAO, Lukoil PAO and identification of the current state of the industry under study. The article notes the positive results of the implementation of digital transformation of companies, as well as identifies the main problems related to the oil and gas industry as a whole, affecting the level of digital transformation of oil and gas companies, and ways to resolve them. The basic problems include the insufficient level of import substitution and the lack of funding for R&D. The resolution of these problems comes down to focusing efforts on obtaining the final result both on the part of oil and gas companies and on the part of the state.

Keywords: digital transformation, oil and gas industry, challenges, threats, leaders, state identification.

REFERENCES

1. Oil with intelligence. (In Russ.) URL: <http://www.assoneft.ru/activities/press-centre/tek/5164/>
2. On the digital transformation of Gazprom Neft and technological trends in the oil industry. (In Russ.) URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-centre/lib/4029430/>
3. Strategy "Rosneft-2022". (In Russ.) URL: <https://neftegaz.ru/tech-library/menedzhment/142430-strategiya-rosneft-2022/>
4. On the approval of the Digital Economy Program of the Russian Federation: Decree of the Government of the Russian Federation dated July 28, 2017, no. 1632-p. (In Russ.) URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71634878>
5. On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024: Decree of the President of the Russian Federation of 07.05.2018, no. 204. (In Russ.) URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/43027/page/1>
6. On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017–2030: Decree of the President of the Russian Federation of May 9, 2017, no. 203. (In Russ.) URL: <http://www.scrf.gov.ru/documents/6/136.html>
7. Digital technologies in the fuel and energy complex of Russia. (In Russ.) URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_%D0%B2_%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE-%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BC_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B5_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8#.D0.A6.D0.B5.D0.BD.D1.82.D1.80_.D0.BA.D0.BE.D0.BC.D0.BF.D0.B5.D1.82.D0.B5.D0.BD.D1.86.D0.B8.D0.B9_.D0.B2_.D0.BD.D0.B5.D1.84.D1.82.D0.B5.D0.B3.D0.B0.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D0.BE.D0.B9_.D0.BE.D1.82.D1.80.D0.B0.D1.81.D0.BB.D0.B8
8. Suloyeva S. B., Martynatov V. S. 2019, The features of the digital transformation of oil and gas enterprises. *Organizator proizvodstva* [Organizer of production], vol. 27, no. 2, pp. 27–36. (In Russ.) <https://doi.org/10.25987/VSTU.2019.26.70.003>
9. On the development of artificial intelligence in the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation of October 10, 2019. (In Russ.) URL: <https://garant.ru/products/ipo/prime/doc/72738946/>
10. Gudkova T. V., Zazdravnykh A. V., Loginova V. S. 2022, Digital technologies: Actual problems of implementation and impact on the efficiency of industrial production. *Rossiyskiy ekonomicheskii zhurnal* [Russian economic journal], no. 3, pp. 84–99. (In Russ.)
11. Merzlov I. Yu., Shilova Ye. V., Sannikova Ye. A., Sedinin M. A. 2020, Comprehensive methodology for assessing the level of digitalization in the organizations. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo* [Journal of economics, entrepreneurship and law], vol. 10, no. 9, pp. 2379–2396.

*polianskaia.ig@uiec.ru

**vera_yurak@mail.ru

(In Russ.) <http://doi.org/10.18334/ep.10.9.110856>

12. Potetenko S. V. Assessment of the level of digitalization of enterprises (organizations) and industries. Minsk. (In Russ.) URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/CIS/Documents/Events/2020/03_Minsk/Presentations/ITU%20Workshop%204%20March%202020%20-%20Sergey%20Potetenko.pdf
13. Ledneva O. V. 2021, Statistical study of the Russian economy digitalization level: Problems and prospects. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki* [Russian journal of innovation economics], vol. 11, no. 2, pp. 455–470. (In Russ.) <https://doi.org/10.18334/vinec.11.2.111963>
14. Deloitte: Digital transformation in oil and gas exploration and production - from bytes to barrels. (In Russ.) <https://nangs.org/analytics/deloitte-tsifrovaya-transformatsiya-v-sfere-razvedki-i-dobychi-nefti-i-gaza-ot-bajtov-k-barrelyam-fevral-2018-pdf>
15. Babkin A. V., Pestova A. Yu. 2019, Algorithm of the assessment of the level of digitalization of the industrial enterprise. *Tsifrovaya transformatsiya ekonomiki i promyshlennosti* [Digital transformation of the economy and industry]. Saint Petersburg, pp. 673–680. (In Russ.) <https://doi.org/10.18720/IEP/2019.3/74>
16. Zakharova Ye. V., Mityakova O. I. 2020, Assessment of the innovative potential of the enterprise taking into account the digitalization of the economy. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki* [Russian journal of innovation economics], vol. 10, no. 3, pp. 1653–1666. (In Russ.) <http://doi.org/10.18334/vinec.10.3.110601>
17. Are you ready for digital transformation? Measuring your digital business aptitude. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/04/measuring-digital-business-aptitude.pdf>
18. Step by Step Guide to Digital Transformation. URL: <https://www.ionology.com/step-by-step-guide-to-digital-transformation>
19. Kurlov V. V., Kosukhina M. A., Kurlov A. V. 2022, Model for assessing the digital maturity of an industrial enterprise. *Ekonomika i upravleniye* [Economics and management], vol. 28, no. 5, pp. 439–451. (In Russ.) <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-5-439-451>
20. Finamore B. A. 2021, Clean Tech Innovation in China and Its Impact on the Geopolitics of the Energy Transition. OIES Forum, issue 126, pp. 18–22.
21. Telegina Ye. A., Khalova G. O. 2022, Geoeconomic and geopolitical challenges of energy transition. Implications for the world economy. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnyye otnosheniya* [World economy and international relations], vol. 66, no. 6, pp. 26–34. (In Russ.) <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2022-66-6-26-34>
22. Monthly information on the use of the federal budget. (In Russ.) URL: <https://www.minfin.ru/ru/statistics/fedbud/>
23. Pel'menova A. A., Melekhin Ye. S. 2022, Development prospects of unclaimed hydrocarbon fields. *Mineral'nyye resursy Rossii. Ekonomika i upravleniye* [Mineral resources of Russia. Economics and management], no. 2, pp. 54–58. (In Russ.)
24. On the state and use of the mineral resource base of the Russian Federation in 2020: State report. Moscow: Ministry of Natural Resources and Ecology of Russia. Federal Agency for Subsoil Use (Rosnedra), 572 p. (In Russ.)
25. Ileby M., Knutsen E. 2017, Data-driven remote condition monitoring optimizes offshore maintenance, reduces costs. *WorldOil*, pp. 60–62. URL: <https://assets.siemens-energy.com/siemens/assets/api/uuid:d8274ee1-a0ea-4858-b203-9b6e4ea33b9a/wo-1217-offshore-technology.pdf>
26. Responding to the dual challenge: Sustainability report, BP. 2018. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/sustainability/group-reports/bp-sustainability-report-2018.pdf>
27. Energy transition report, Shell. 2018. URL: https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/shell-energy-transition-report/_jcr_content/par/toptasks.stream/1524757699226/3f2ad7f01e2181c302cdc453c5642c77acb48ca3/web-shell-energy-transition-report.pdf
28. Sustainability report Highlights, ExxonMobil, 2018. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/Community-engagement/Sustainability-Report>
29. Digitalization of the oil and gas industry. URL: <https://dx.media/articles/how-it-works/tsifrovaya-transformatsiya-neftegazovoy-otrasli/>
30. Oil organizations. URL: <https://www.neftegaz-expo.ru/ru/ui/17160/>
31. On the state and use of the mineral resource base of the Russian Federation in 2020: State report. Moscow: Ministry of Natural Resources and Ecology of Russia. Federal Agency for Subsoil Use (Rosnedra), 572 p. (In Russ.)
32. Strategy "Rosneft-2022". (In Russ.) URL: <https://neftegaz.ru/tech-library/menedzhment/142430-strategiya-rosneft-2022/>
33. Information technologies in Rosneft. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%B-D%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D0%B-D%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B8
34. Checkmate in Taimyr: Vostok Oil will turn the world energy industry around. (In Russ.) URL: https://tsargrad.tv/articles/shah-i-mat-na-tajmyre-vostok-ojl-perevernjot-mirovuju-jenergetiku_592772
35. Rosneft started development drilling at the Payakhskoye field of the Vostok Oil project. (In Russ.) URL: <https://www.bfm.ru/news/505255#:~:text=%D0%9F%D0%B0%D0%B9%D1%8F%D1%85%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D0%B8%20%D0%98%D1%87%D1%87%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D0%B-C%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2,%D0%B-D%D0%B0%20%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BA%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%A1%D0%B5%D0%B2%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%BF%D1%83%D1%82%D0%B8>
36. Digital fountain. (In Russ.) URL: <http://www.acexpert.ru/archive/nomer-20-796/cifrovoy-fontan.html>
37. Digitization is a fundamental trend. (In Russ.) URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-may/1589542/>
38. Digital transformation of Gazprom Neft yielded an economic effect. (In Russ.) URL: <https://www.comnews.ru/content/208475/2020-08-06/2020-w32/cifrovaya-transformatsiya-gazprom-nefti-dala-ekonomicheskij-effekt>
39. On the digital transformation of Gazprom Neft and technological trends in the oil industry. (In Russ.) URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/lib/4029430/>
40. Production in a digital format: Gazprom Neft combines the entire cycle of field development with digital technologies. (In Russ.) URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-may/1589543/>
41. Apasov R. T., Chameyev I. L., Varava A. I., Vernikovskaya O. S., Il'yasov A. R., Virt V. I. 2018, Integrated modeling is a tool for improving the quality of design solutions for the development of oil rims of multilayer oil and gas condensate fields. *Neftyanoye khozyaystvo* [Oil industry], no. 12, pp. 46–49. (In Russ.) <https://doi.org/10.24887/0028-2448-2018-12-46-49>
42. The correspondent of Neftegaz.RU learned how digitalization helped Salym Petroleum Development to optimize the work of the production fund at Salym. (In Russ.) URL: <https://neftegaz.ru/news/dobycha/512708-korrespondent-neftegaz-ru-uznal-kak-tsifrovizatsiya-pomogla-salym-petroleum-development-optimizirova/>
43. Gazpromneft-Orenburg creates a digital field. (In Russ.) URL: <https://neftegaz.ru/news/tsifrovizatsiya/513068-gazpromneft-orenburg-soz-daet-tsifrovoye-mestorozhdenie/>
44. Gazprom Neft has created the industry's first digital model of the Achimov formation. (In Russ.) URL: <https://neftegaz.ru/news/Geological-exploration/197900-gazprom-neft-sozdala-pervuyu-v-otrasli-tsifrovuyu-model-achimovskoy-tolshchi;>
<https://neftegaz.ru/news/partnership/538597-achimovka-i-tsifrovizatsiya-gazprom-neft-i-halliburton-razrabotayut-programmu-tehnologicheskogo-sot/>
45. The record well of the Prirazlomnoye field has been put into operation. (In Russ.) URL: <https://pro-arctic.ru/08/09/2021/news/44438#read>
46. How to build a digital oil company. (In Russ.) URL: <https://news.microsoft.com/ru-ru/features/belevtsev/>
47. How Gazprom Neft has already received 7.2 billion rubles from digitalization. (In Russ.) URL: https://up-pro.ru/library/information_systems/

automation_management/mlrd-rub-ot-tsifrovizatsii/

48. Digital transformation strategy of Gazprom Neft PAO and subsidiaries. (In Russ.) URL: <https://globalcio.ru/upload/iblock/1db/1db-7627c176618bd567da3c3f73256ae.pdf>

49. How digital technologies are changing the procurement process of societies. (In Russ.) URL: <https://isource.neftegaz.ru/chapter2>

50. Gazprom Neft will make the development of digital solutions cheaper through an open industrial data platform. (In Russ.) URL: <https://digital.gazprom-neft.ru/about-news?id=94>

51. LUKOIL's hydrocarbon production in 2021 increased by 4.7%, refining volume – by 7.4%. (In Russ.) URL: <https://neftegaz.ru/news/companies/724386-dobycha-uglevodorodov-lukoila-v-2021-g-vyros-la-na-4-7-obem-pererabotki-na-7-4/#:~:text=%D0%92%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%20%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%8B%D1%87%D0%B0%20%D0%B-D%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B8%20%D0%9B%D0%A3%D0%9A%D0%9E%D0%99%D0%9B%D0%B0,8%25%2C%20%D0%B4%D0%BE%20942%20%D1%82%D1%8B%D1%81>

52. Digitalization program. (In Russ.) URL: <https://csr2018.lukoil.ru/strategy/digitalization-program>

53. LUKOIL implements digital field models. (In Russ.) URL: <https://www.angi.ru/news/2878022-ЛУКОЙЛ-внедряет-цифровые-модели-месторождений/>

54. Measure oil with your mind. (In Russ.) URL: <http://www.acexpert.ru/archive/nomer-12-13-792/izmerit-neft-umom.html>

55. Companies that can quickly implement digital solutions become leaders. (In Russ.) URL: <https://plus.rbc.ru/news/5ad2f7ba7a8aa94d53490a4f>

56. Osipov YU. M., Yudina T. N., Geliskhanov I. Z. 2018, Digital platform as an institution of the era of technological breakthrough. *Ekonomicheskiye strategii* [Economic strategies], no. 5, pp. 22–29. (In Russ.)

57. St. Petersburg International Economic Forum 2022: Overcoming difficulties and opening up new opportunities. *Finansy* [Finance], 2022, no. 7, pp. 3–7. (In Russ.)

58. Lola I. S. 2022, Investment activity of Russian industrial enterprises in 2021: Strategic priorities and trends in import substitution. *Investitsii v Rossii* [Investments in Russia], no. 3 (326), pp. 25–34. (In Russ.)

59. Digital transformation of the oil and gas industry. (In Russ.) URL: https://www.cdu.ru/tek_russia/articles/1/933/

60. Kuklina Ye. A. 2021, Digital transformation strategy as a tool for implementing the business strategy of a company in the oil and gas sector of modern Russia. *Upravlencheskoye konsul'tirovaniye* [Administrative consulting], no. 6, pp. 40–53. (In Russ.)

The article was received on October 13, 2022