

В поисках цифрового бенчмаркинга в зарубежном нефтегазовом бизнесе*

In Search of Digital Benchmarking in the Foreign Oil and Gas Business

Т. ГИМАЗЕТДИНОВ,
А. МУСИНА, Д. МУСИНА

Гимазетдинов Тимур Венерович, студент Уфимской высшей школы экономики и управления ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (УГНТУ). E-mail: tgimazetdinov11@gmail.com

Мусина Айгуль Эльвировна, студент Института права Уфимского университета науки и технологий. E-mail: lususylis@yandex.ru

Мусина Дилара Раисовна, канд. экон. наук, доцент Уфимской высшей школы экономики и управления УГНТУ, доцент. E-mail: musinad@yandex.ru

Аннотация. Российские нефтегазовые компании вступили в активную фазу цифровой трансформации с 2021 года, в то время как зарубежные конкуренты вступили в этот процесс на пять лет раньше и за минувшее десятилетие добились существенных успехов. В этой связи имеется возможность изучить опыт конкурентов в контексте «как трансформироваться наиболее эффективно». Целью исследования – выявление передовых практик цифровой трансформации. Основным методом исследования – отраслевой бенчмаркинг. В качестве эталона приняты национальные и транснациональные нефтегазовые корпорации мира, демонстрирующие наилучшие показатели эффективности в отрасли. Выявлены общие принципы цифровой трансформации, схожие цели, стратегии, направления, проекты. Результатом бенчмаркинга стало формирование набора наилучших практик передовых энергетических корпораций мира в управлении цифровыми преобразованиями.

Ключевые слова: цифровая трансформация, эффекты, методы, управление, нефтегазовые корпорации, отраслевой бенчмаркинг.

Abstract. Russian oil and gas companies have entered an active phase of digital transformation since 2021, while foreign competitors entered this process five years earlier and have achieved significant success in ten years. In this regard, it is possible to study the experience of competitors in the context of "how to transform most effectively." The purpose of the research is to identify best practices of digital transformation. The main research method is industry benchmarking. The national and multinational oil and gas corporations of the world, demonstrating the best performance indicators in the industry, have been adopted as a reference. The general principles of digital transformation, similar goals, strategies, directions, and projects have been identified. The result of the benchmarking was the formation of a set of best practices of the world's leading energy corporations in managing digital transformation.

Key words: digital transformation, effects, methods, management, oil and gas corporations, industry benchmarking.

Основные положения

1. Изучен опыт и достижения крупнейших энергетических корпораций мира в области цифровой трансформации, методы и инструменты управления процессами и проектами преобразований.
2. На основе отраслевого бенчмаркинга сформирован пул передовых практик, которые могут представлять собой рекомендации российским компаниям для повышения результативности в цифровом сегменте.

* Ссылка на статью: Гимазетдинов Т.В. В поисках цифрового бенчмаркинга в зарубежном нефтегазовом бизнесе / Т. Гимазетдинов, А. Мусина, Д. Мусина // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2026. № 3. С. 87–95. DOI: 10.34773/EU.2026.3.14.

Введение

Компании Saudi Aramco, Exxon Mobil, SHELL, PetroChina, Chevron Corporation, Total Energies, Sinopec формируют топ-7 в списке Forbs Global в нефтегазовом сегменте. Saudi Aramco на протяжении последних шести лет входит в топ-10 мировых гигантов по капитализации, наряду с «цифровыми единорогами» – NVIDIA, Microsoft, Tencent, Alphabet, Meta Platforms¹.

В последние 10 лет цифровая трансформация стала прочным фундаментом, обеспечивающим конкурентоспособность нефтегазового бизнеса. При этом многие технологии Индустрии 4.0 находятся на стадии своего развития и далеки от полномасштабного внедрения. В силу этого считаем, что сейчас – самое время проанализировать опыт зарубежных лидеров отрасли с целью заимствования передовой практики организации процесса цифровой трансформации в нефтегазовом бизнесе. Отметим, акцент ставится на вопрос не «что делать?», а «каким образом?».

Цель исследования – определить передовые практики управления цифровой трансформацией в нефтегазовом бизнесе на основе анализа крупнейших энергетических компаний мира.

Задачи: 1) собрать и изучить открытые данные исследуемых компаний; 2) изучить результаты цифровой трансформации компаний за 2023–2025 гг., выявить управленческие инструменты реализации проектов и мероприятий; 3) обобщить результаты и представить рекомендуемый набор управленческих инструментов для внедрения в российских нефтегазовых компаниях.

Методы

В ходе выполнения исследования были изучены научные публикации современных авторов в области бенчмаркинга: Болотовой Л. А. [12], Дробковой О.С. [3], Дюдиной О.В. [4], Исаевой Т.С. [5], Никишина Г.А. [10], Томайлы А.Е. [14], Huamán R. [26], а также в сфере цифровой трансформации нефтегазового комплекса: Авдеевой Э.А. [1], Братских Д.С. [2], Фастович В.В. [15], Цзо Ци [16].

Исследование проведено с использованием следующих методов: анализ, сравнение, обобщение, синтез, бенчмаркинг, систематизация. В качестве источников для обзора использованы открытые данные корпораций, размещенные на сайтах [18–21]. В основу полученных выводов положены также собственные исследования авторов, проведенные ранее по темам цифровой трансформации [6–9; 13] и бенчмаркинга [11].

Результаты и обсуждение

Опыт и достижения цифровой трансформации в китайских нефтегазовых компаниях

Petrochina заявляет о смене модели стратегического развития: переходе от модели, ориентированной на производственные мощности, к модели, ориентированной на инновации. Согласно концепции «Цифровая PetroChina», компания «сосредоточится на формировании новых отраслей, новых форм бизнеса и новых моделей» [19]. Благодаря созданию систем промышленных интернет-технологий и экосистемы приложений на основе облачных платформ, компания формирует стратегическую основу для цифровой трансформации. Ежегодно Petrochina тратит на исследования и разработки 30-31 млрд юаней, что составляет не менее 1 % от операционной выручки.

Успех компания связывает с укреплением стратегических альянсов с международными компаниями для обмена передовыми техническими ресурсами и новейшими технологиями, совместных исследований, а также с подготовкой кадров совместно с Китайской академией наук, Китайским университетом нефти и другими научно-исследовательскими институтами. В периметре Petrochina – 84 научно-исследовательских института, 21 национальное научно-исследовательское учреждение и 54 ключевые лаборатории. Кроме того, компания формирует научный кадровый резерв.

¹ Компания Meta и её продукты признаны экстремистскими, их деятельность запрещена на территории РФ.

В материнской компании CNPC также набирает обороты Программа «Цифровая CNPC»: совершенствуется ИТ-инфраструктура компании; запущена интеллектуальная платформа Yunmengze; создан Исследовательский институт искусственного интеллекта. Компания вошла в список 50 самых влиятельных компаний по версии Boston Consulting Group.

Yunmengze Smart Platform – первая сервисная платформа CNPC для электронной коммерции в энергетической и химической промышленности. Цель платформы – оптимизировать все аспекты производственной цепочки, включая производство, торговлю и дистрибуцию. При создании платформы использовался проектный подход и гибкие методы проектного управления – Agile + Waterfall.

CNPC опубликовала рекомендации по цифровой трансформации, в которых описан порядок и направления применения цифровых технологий для поддержки цифрового, сетевого и интеллектуального подхода к развитию бизнеса.

Компания переводит производственные площадки на цифровые технологии. Производственные и эксплуатационные процессы становятся все более наглядными, контролируемыми и управляемой системой, что позволяет в реальном времени мониторить все объекты и весь процесс в целом, проводить динамический анализ, интеллектуальное управление и адаптивную оптимизацию.

Компания выпустила «Руководство по цифровой трансформации», содержащее стандарты разработки бизнес-сценариев, данные, требования к ресурсам облачных вычислений, производственную частную сеть, сетевую безопасность и Интернет вещей, а также определяющее последовательность и график цифровой трансформации.

В рамках работы над проектом «Интеллектуальные месторождения нефти и газа» создан единый шаблон для цифровой трансформации в восьми областях бизнеса (разведка, добыча, нефтесервис и т.п.). Пилотное внедрение осуществлено на двух месторождениях.

В сегменте нефтепереработки и нефтехимии выпущены «Технические рекомендации по цифровому преобразованию и интеллектуальному управлению предприятиями нефтепереработки и нефтехимии».

Внедрена программа Intelligent Refining & Chemicals, позволившая снизить риски, повысить точность управления операциями и оптимизировать производственный процесс. В рамках проекта по производству этана из этилена в Чанцине была запущена интегрированная установка с использованием цифровых 3D-двойников, что позволило снизить потребление энергии на 5%. Два завода компании были признаны Министерством промышленности и информационных технологий как «умные заводы».

В апреле 2023 г. Kunlun Digital Technology Company запустила Dream Cloud 4.0, ознаменовав важный шаг в построении промышленной Интернет-платформы для нефтяной и газовой промышленности. С момента начала своих исследований и разработок в 2016 году Dream Cloud прошла четыре последовательных обновления и превратилась в 8-уровневую распределенную архитектуру для поддержки восьми бизнес-областей, включая разведку и производство, и совместные исследования, чтобы обеспечить цифровую трансформацию и интеллектуальное управление нефтегазовой отраслью.

Четвертый год подряд компания проводит конкурс молодых талантов CNPC Innovation по техническому творчеству и инновациям в сфере производства.

Под руководством CNPC в Китае создаются: национальная лаборатория по экологичному освоению континентальной сланцевой нефти; национальная лаборатория по глубоководным ресурсам нефти и газа.

Компания реформировала систему управления инновациями: усовершенствована структура управления инновациями на высшем уровне, доработана трехуровневая система управления технологическими инновациями, усилена роль Комитета по науке и технике, созданы научно-исследовательские институты мирового уровня и инновационно ориентированные предприятия, разработаны меры по управлению инновационно-ориентированными предприятиями и внедрен механизм регулярной их оценки и динамического управления.

В качестве выдающихся технологических достижений CNPC заявляет следующие: первая в мире автоматизированная буровая установка для бурения на глубину до 12000 метров для проведения глубоководных научных исследований; GISeis – первая в отрасли интеллектуальная система управления сейсморазведочными работами; запатентованное оборудование для визуализации и каротажа в сквозных бурильных трубах (FITS) и программное обеспечение для обработки данных (CIFLog-HW) для горизонтальных скважин.

В годовом отчете компании за 2024 г. отмечается, что активизация научно-исследовательских работ привела к крупным прорывам в области научно-технических инноваций. В сфере цифровых разработок отмечается модель Kunlun Large, которая стала первой сертифицированной на национальном уровне генеративной моделью искусственного интеллекта в энергетической и химической промышленности. Прорыв был обеспечен за счет развития трех ключевых инициатив – совершенствования ИТ-инфраструктуры, расширения возможностей использования цифровых технологий и развития компетенций персонала.

CNPC в процессе цифровых преобразований делает акцент на параллельную с цифровизацией реорганизацию деятельности подразделений.

CNPC вступает в отраслевые технологические альянсы и инновационные консорциумы в целях формирования инновационной экосистемы с глубокой интеграцией производственной цепочки и цепочки инноваций.

В Китае компания возглавила создание Инновационного консорциума центральных государственных предприятий и участвовала в создании инновационных консорциумов в области высококачественных металлических материалов, базовых компонентов, информационного моделирования зданий (BIM), производстве, хранении и транспортировке водородной энергии, решений для хранения энергии.

CNPC укрепила научно-техническое сотрудничество в рамках зарубежных стратегических партнерств, добившись значительного прогресса в технологических обменах и проектах сотрудничества с такими компаниями, как TotalEnergies.

Компания активно участвовала в крупных международных отраслевых мероприятиях – конференциях, форумах и выставках, «чтобы усилить свое влияние».

CNPC совершенствует свою систему стандартизации и расширяет возможности в этой области. В 2024 году компания возглавила разработку и пересмотр 11 международных стандартов, а также передовых зарубежных стандартов.

Разработанная компанией технология «Ключевые технологии и оборудование для широкополосной сейсморазведки с большим азимутом и высокой плотностью на суше» получила Государственную премию за технологические изобретения.

В **Sinopec** в 2024 году капитальные затраты в корпоративном сегменте (в основном на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и цифровизацию) составили 4,6 млрд юаней, или 2,63 % от общих капитальных затрат. В 2025 году капитальные затраты в этом же сегменте составили 3,6 %.

Благодаря цифровым и интеллектуальным технологиям, способствующим промышленному развитию, был введен в эксплуатацию «Умный операционный центр 2.0» и построен умный завод по производству этилена на базе цифровых двойников. Разработан первый в стране взрывозащищенный автономный робот-заправщик на базе искусственного интеллекта.

Интеллектуальный модуль сбора и обработки данных для буровых площадок (ICDB) позволил собирать и агрегировать 212 точек данных IPPE по 8 категориям, включая бурение, цементирование и гидроразрыв пласта. Широкое внедрение системы геолого-инженерной интеграции позволило увеличить среднюю скорость проходки на 26,5 % и сократить средние циклы бурения на 11,6 %. Цифровая система раннего предупреждения и анализа пластов использовала модели больших данных для распознавания аномалий и прогнозирования рисков, обеспечивая точность прогнозирования рисков более чем на 80%. При бурении глубоких скважин комплексная система раннего предупреждения о сложных авариях позволила повысить точность прогнозирования заклинивания труб более чем на 40 %. Цифровые решения внедряются и в блоке

капитального строительства, в том числе автоматические сварочные роботы и умные производственные линии для сварки.

В 2024 г. компания усилила корпоративную культуру обучения, провела инновационный специализированный тренинг по цифровой трансформации и управлению реформами, внедрила регламент «Искусственный интеллект+», чем ускорила цифровую модернизацию и трансформацию.

Sinopres участвует в цифровой трансформации по государственному заданию: пилотный проект по динамическому и точному контролю за оплатой труда «всех сотрудников на всех уровнях и в полном объеме»; комплексная система мониторинга и отображения данных по принципу «одно дочернее предприятие – один экран»; интегрированная платформа оптимизации инвестиций и контроля, которая в течение года поддерживала эффективную работу на протяжении всего жизненного цикла около 30000 инвестиционных проектов. Компания построила эффективную цифровую систему финансового контроля, обеспечила контроль за кредитными рисками и кредитными лимитами в масштабах всей группы и заблокировала перерасход кредитов на сумму 170 млрд юаней. Компания запустила платформу больших данных для бизнеса и аудита, которая проводит внутренние аудиты с применением искусственного интеллекта и технологий больших данных.

В системе корпоративного управления компания расширила возможности облачной платформы Sinopres Intelligence Cloud, предоставив 75 технических сервисов в 11 категориях и 584 бизнес-компонента в 19 категориях.

За успехи в области цифровой трансформации Sinopres была удостоена множества международных и национальных наград, таких как, например, «Лидер в области работы будущего», «Пионер в области промышленной аналитики», «Образцовая умная фабрика».

Опыт и достижения цифровой трансформации в арабской компании

Компания **Saudi Aramco** проводит свою цифровую трансформацию с 2017 года, и использует цифровые технологии для повышения своей эффективности в следующих областях: соблюдение требований безопасности, устойчивое развитие, управление цепочками поставок, операционная деятельность, цифровая рабочая сила.

В процессе цифровой трансформации Saudi Aramco сотрудничает с научными центрами и вузами, что позволяет компании привлекать молодые умы к развитию компании. Например, в 2024 году Центр инноваций и разработки продуктов Saudi Aramco провел TecShift Hackathon 2024 – первый публичный хакатон компании.

В 2025 году компанией также было подписано предварительное соглашение с Государственным инвестиционным фондом (PIF) о приобретении значительной миноритарной доли в компании HUMAIN, которая занимается разработкой технологий в области искусственного интеллекта. Данное соглашение призвано открыть новые возможности для создания прибыли в быстрорастущем секторе промышленного ИИ.

Также была проведена инициатива по акселератору ИИ: Aramco в партнерстве с Управлением исследований, разработок и инноваций (RDIA) и Qualcomm успешно завершила первый этап программы акселератора ИИ Design in Saudi with AI (DISAI). В рамках программы шесть стартапов успешно разработали передовые решения на основе ИИ для решения ключевых промышленных задач, которые будут продвигаться для внедрения как внутри страны, так и за рубежом.

Кроме того, Saudi Aramco сотрудничает с ведущими технологическими компаниями, такими как Amazon.com, Inc. и NVIDIA. В 2025 году с помощью компании NVIDIA Saudi Aramco усовершенствовала применяющийся с 2022 года суперкомпьютер, добавив к нему квантовые технологии, которые ускорили его работу. Гибридный квантово-классический суперкомпьютер применяется для обнаружения 3D-сейсмических разломов, и значительного повышения детализации изображения недр.

Стоит отметить, что исследования компанией проводятся и самостоятельно, в ее исследовательских центрах, что позволяет постоянно вырабатывать новые решения и повышать

эффективность производства. Например, в 2024 году исследовательские центры Agamco разрабатывали технологии для геотермальных применений: интегрированную цифровую платформу для оценки ресурсов от недр до поверхности, прогнозирование температуры на основе искусственного интеллекта и геомеханическую оценку потенциальных отказов скважин.

Цифровая трансформация также используется компанией в повышении энергоэффективности производства. Компания Agamco разработала и внедрила цифровое решение, которое помогает ее действующим активам оптимизировать системы комбинированного производства тепла и электроэнергии.

В деятельности Saudi Agamco новый виток в автоматизации процессов производства и контроля деятельности: с помощью технологий искусственного интеллекта. ИИ применяется для ежедневного мониторинга работы электрических погружных насосов с целью повышения общей энергоэффективности систем искусственного подъема нефти (эффективность повысилась на 18%, а также значительно сократились выбросы углекислого газа); компания внедрила систему прогнозирующего технического обслуживания на основе ИИ для мониторинга потенциального отказа оборудования. Также Agamco использует ИИ для оптимизации размещения скважин и максимизации контакта с пластом, что способствовало увеличению контакта с объектом разработки на 10 %, сокращению среднего времени бурения на два дня на скважину.

В отчете Agamco за 2025 г. отмечается, что выручка корпорации составила 19,9 млрд риалов (5,3 млрд долл. США), из которых 49,2 % обеспечили решения, основанные на ИИ.

Опыт и достижения цифровой трансформации в западных нефтегазовых корпорациях

В ExxonMobil цифровая трансформация встроена в общую модель повышения эффективности бизнеса. Компания связывает её не только с обновлением ИТ-инфраструктуры, но и с более широкими целями: ростом доходности капитала, снижением затрат и улучшением экологических показателей. Цифровизация помогла сэкономить около 12,1 млрд долл. только за период 2019–2024 гг. Это стало возможно благодаря следующему подходу: для цифровых проектов выделяются отдельные управленческие роли; команды используют гибкие инструменты проектной деятельности; компания усиливает штат специалистов по данным и ИИ; существует «цифровой гараж» (площадка, где новые решения можно быстрее доводить до применения на реальных активах) [22; 25].

В корпорации Shell акцент сделан на быстрое масштабирование решений по всей цепочке бизнеса, от upstream до downstream. В 2018 г. компания заключила долгосрочное соглашение с Microsoft и C3 AI. По итогам соглашения была развернута платформа, на которой можно развивать инструменты на базе искусственного интеллекта и машинного обучения. Дальше Shell последовательно достраивала вокруг этой платформы собственную сеть партнёров, исследовательских команд и внешних разработчиков. Shell активно работает с университетами, стартапами и технологическими компаниями, проводит хакатоны и поддерживает открытые проекты. Параллельно формируется единая цифровая среда с общими стандартами данных и общей аналитической платформой Shell C3 AI / Azure.

Ещё одно направление – цифровые двойники для сложных активов. В рамках трёхлетнего соглашения с Akselos компания закрепила применение структурных цифровых двойников для оценки прочности конструкций; один из известных примеров – платформа Bonga Main. Кроме того, Shell использует цифровые модели и удалённый контроль на плавучих объектах, включая Prelude FLNG [17; 24].

В корпорации Chevron цифровизация направлена на повышение доходов и снижение углеродной активности и нужна прежде всего для ускорения принятия решений, снижения удельных затрат и лучшей управляемости крупными активами. Среди заявленных ориентиров – экономия порядка 2-3 млрд долл. к 2026 г. за счёт централизации и унификации процессов. Компания переводит цифровизацию из уровня отдельных ИТ-решений в уровень операционной модели [23; 28].

У TotalEnergies цифровая трансформация тесно связана с общей стратегией роста и энергопереходом. Внутри компании это поддерживается уже довольно обширной цифровой

инфраструктурой. Например, на «цифровой фабрике» работают около 300 специалистов по разработке и анализу данных, а число созданных решений превысило 100, из них 60 основаны на машинном обучении и генеративном ИИ. Это показывает, что цифровые проекты здесь не ограничиваются точечными инициативами. Прослеживается также и организационный слой, реализованный внутри социальной политики компании: программа Care Together распространяется на мировой персонал компании и задаёт единые социальные стандарты. Компания внедряет следующий принцип: технологические изменения идут вместе с развитием корпоративной среды и социальной политики. В TotalEnergies цифровизация уже стала частью операционной модели компании, а не отдельным набором технологических мероприятий [27].

Проведенное исследование позволяет обобщить результаты отраслевого бенчмаркинга в области управления цифровой трансформацией. Крупнейшие китайские, западные компании и арабская Saudi Aramco придерживаются единых принципов:

- компании не рассматривают цифровую трансформацию как отдельное направление развития бизнеса, встраивают ее во все стратегические направления. Стратегические приоритеты едины: развитие шельфовых проектов, разработка месторождений сланцевой нефти, декарбонизация;

- корпорации внедряют новую экономическую парадигму – развитие бизнеса с опорой не на производственные мощности, как было ранее, а на инновации, т.е. компании отходят от роли полигона для применения новых технологий, а сами возглавляют разработку инновационных продуктов и услуг;

- успех цифровой трансформации основан на четырех «китах»: цифровая инфраструктура, компетенции проектных команд и пользователей, цифровые технологии и продукты, организационные изменения.

Порядок работы:

- компании строго выполняют программы и дорожные карты цифровых преобразований;
- трансформация ведется во всех сегментах вертикально интегрированного бизнеса одновременно, трансформации подвергаются как основные и управленческие, так и вспомогательные процессы;

- компании выпускают внутренние руководства по цифровой трансформации, внутренние регламенты, технические рекомендации, шаблоны для масштабирования цифровых решений и проектов, обеспечивают меры поддержки цифровых инициатив;

- применяют проектный подход и гибкие методы проектного управления;

- активно мониторят и оценивают деятельность инновационно ориентированных дочерних структур;

- реорганизация деятельности подразделений с учетом цифровых преобразований, пересмотр бизнес-процессов.

Корпорации усиливают сегмент инновационных разработок и вступают в партнерства:

- сильные игроки энергетических отраслей вступают в альянсы с сильными игроками информационно-телекоммуникационной сферы, в партнерские инновационные консорциумы;

- расширение научно-технической базы (включение в свой периметр новых научно-исследовательских институтов, открытие новых лабораторий, привлечение ученых);

- совместная подготовка кадров с ведущими национальными и мировыми центрами, институтами, организациями;

- компании не ищут молодые таланты, а сами организуют молодежные конкурсы и хакатоны по техническому творчеству и производственным инновациям;

- возглавляют разработку и пересмотр международных стандартов;

- участие в крупных международных отраслевых мероприятиях для обмена опытом и усиления влияния;

- приобретение компаний – «единорогов»;

- акселерационные программы и поддержка стартапов;

- практика «цифрового гаража».

Заключение

Анализ стратегий и программ цифровой трансформации ведущих нефтегазовых корпораций мира позволяет сделать вывод о том, что основные тренды, направления и набор цифровых технологий и инструментов едины и обусловлены глобальными вызовами в отрасли, объективно доступными к текущему этапу развития научно-технического прогресса технологиями и финансовыми возможностями компаний.

Сходство в направлениях цифровой трансформации, внедряемых технологий и решений среди крупных игроков отрасли свидетельствует о том, что российские нефтяные компании своевременно провели технологический бенчмаркинг и внедряют похожие разработки.

Результатами отраслевого бенчмаркинга стало формирование пула передовых практик, которые могут выступать в качестве набора инструментов для российских нефтегазовых компаний в области управления цифровыми преобразованиями.

Литература

1. Авдеева Э.А. Практика внедрения цифровых технологий международными нефтегазовыми компаниями для повышения энергоэффективности // *Управленческий учет*. 2022. № 7-1. С. 5–11. DOI 10.25806/uu7-120225-11.
2. Братских Д.С., Ромашева Н.В. Цифровые технологии для управления цепями поставок нефти: эффективность и устойчивость // *Экономика устойчивого развития*. 2025. № 1(61). С. 306–311.
3. Дробкова О.С. Анализ разрывов как инструмент повышения эффективности реализации стратегии устойчивого развития компании / О.С. Дробкова, М.Е. Куликова, Д.М. Мирохина // *Инновации в менеджменте*. 2025. № 3(45). С. 26–35.
4. Дюдина О.В., Абдуллина А.А. Применение бенчмаркинга в деятельности энергетических компаний // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2025. Т. 9, № 3. С. 23–29. DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.03.09.004.
5. Исаева Т.С. Формирование механизма эффективного функционирования промышленных предприятий на основе внедрения наилучших доступных технологий // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент*. 2025. Т. 19, № 3. С. 73–83.
6. Мусина Д.Р., Гулина С.Т. Геймификация как инструмент повышения цифровой культуры в нефтегазовой компании: создание обучающей игры для сотрудников // *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*. 2026. № 4(256). С. 45–55.
7. Мусина Д.Р. Разработка игры «Цифровой бункер» для подготовки кадров к цифровой трансформации нефтегазового бизнеса / Д.Р. Мусина, Ю.Ю. Муратова, С.Д. Годовская // *Human Progress*. 2025. Т. 11, № 5. DOI 10.46320/2073-4506-2025-5a-5.
8. Мусина Д.Р. Совершенствование методики экономической оценки цифровой трансформации нефтегазовой компании // *Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика*. 2025. № 3(53). С. 81–93. DOI 10.17122/2541-8904-2025-3-53-81-93.
9. Мусина Д.Р. Требования к системе оценки уровня цифровой зрелости нефтедобывающей компании / Д.Р. Мусина, А.А. Самойлов, Д.А. Самойлов // *Дискуссия*. 2025. № 4(137). С. 71–77. DOI 10.46320/2077-7639-2025-4-137-71-77.
10. Никишин Г.А. Технологические перемены и их влияние на конкурентоспособность международных нефтяных компаний // *Горизонты экономики*. 2024. № 5(85). С. 137–145.
11. Повышение эффективности закупочной деятельности нефтяных компаний на основе бенчмаркинга / Д.Р. Мусина, И.В. Буренина, Р.Р. Казыханов, Л.Ш. Нафикова // *Научные труды НИПИ Нефтегаз ГНКАР*. 2021. № 2. С. 85–94. DOI 10.5510/OGP20210200499.
12. Практические аспекты количественного бенчмаркинга промышленных предприятий / Л.А. Болотова, Е.С. Лобова, В.М. Оленев [и др.] // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2025. Т. 10, № 6(159). С. 81–90. DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.06.10.009.

13. Сабитов И.Р. Цифровая трансформация нефтегазового бизнеса с помощью поисковых систем: анализ трендов / И.Р. Сабитов, Е.В. Кильдибаева, Д.Р. Мусина // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2026. № 2(188). С. 80–87. DOI: 10.34773/EU.2026.2.14.
14. Томайлы А.Е. Три «С» эффективности в экономике: как превзойти конкурентов через бенчмаркинг / А.Е. Томайлы, П.С. Филатова, К.Д. Борисевич // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2025. № 2(107). С. 160–174. DOI 10.37493/2307-907X.2025.2.15.
15. Фастович В.В. Влияние искусственного интеллекта на повышение эффективности управления в нефтегазовой отрасли // Финансы и управление. 2025. № 2. С. 157–173. DOI 10.25136/2409-7802.2025.2.74575.
16. Цзо Ци. Цифровая трансформация в китайской народной республике: динамика и тенденции // Вестник Московского университета. Серия 18. Социология и политология. 2025. Т. 31, № 1. С. 202–224.
17. Akseos and Shell sign three-year agreement [Electronic resource]. URL: <https://akselos.com/akselos-and-shell-sign-three-year-agreement/>
18. Annual Reports of the company CNPC [Electronic resource]. URL: <https://www.cnpc.com.cn/en/annualreports/publications.shtml>
19. Annual Reports of the company PetroChina [Electronic resource]. URL: <https://www.petrochina.com.cn/ptr/>
20. Annual Reports of the company Saudi Aramco [Electronic resource]. URL: <https://www.aramco.com/>
21. Annual Reports of the company Sinopec [Electronic resource]. URL: <http://www.sinopecgroup.com/group/en/>
22. Applying digital technologies to drive energy innovation [Electronic resource]. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/who-we-are/technology-and-collaborations/digital-technologies>
23. A smarter way to prospect for oil and gas / Chevron [Electronic resource]. URL: <https://www.chevron.com/newsroom/2025/q4/a-smarter-way-to-prospect-for-oil-and-gas>
24. Digitalization Transformation / Shell Global [Electronic resource]. URL: <https://www.shell.com/what-we-do/digitalisation.html>
25. ExxonMobil announces 2024 results [Electronic resource]. URL: https://corporate.exxonmobil.com/news/news-releases/2025/0131_exxonmobil-announces-2024-results
26. Huamán R. Gerencia con benchmarking para la competitividad de una clínica de salud Management with benchmarking for the competitiveness of a health clinic // Arandu UTIC. 2026. Vol. 13. P. 881–899. DOI 10.69639/arandu.v13i1.1951.
27. Strategy & Outlook Presentation 2024 / TotalEnergies.com [Electronic resource]. URL: <https://totalenergies.com/news/press-releases/strategy-outlook-presentation-2024>
28. The Power of Collaboration: Teaming up with Microsoft, SLB / Chevron [Electronic resource]. URL: <https://www.chevron.com/newsroom/2024/q4/the-power-of-collaboration-teaming-up-with-microsoft-slb>