

УДК 339.137.22

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК СТРУКТУРНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОЦЕНКИ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНО-
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
DIGITIZATION AS A STRUCTURAL COMPONENT OF ASSESSING THE
COMPETITIVENESS OF ENTERPRISES IN THE FUEL AND ENERGY COMPLEX**

**.С. Кузьминов
D.S. Kuzminov**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, e-mail: KuzminovDS@mpei.ru

National Research University Moscow Power Engineering Institute, postgraduate of the Department of Economics in Energy and Industry, Moscow, e-mail: KuzminovDS@mpei.ru

Аннотация

В работе проведен анализ научно-правовой базы, определяющей особенности развития цифровизации отрасли топливно-энергетического комплекса (далее – ТЭК) в РФ. Рассмотрены основные аспекты, влияющие на процесс цифровой трансформации предприятий ТЭК в условиях внешней геополитической обстановки. Сделан вывод о недостаточности научной базы для ряда параметров, являющихся неотъемлемой структурой цифровизации отрасли ТЭК. В процессе рассмотрения научных работ определена взаимосвязь процесса изучения цифровизации с инвестиционной деятельностью предприятия и инновациями. Проведен анализ внедрения цифровизации на предприятиях ТЭК в РФ. Рассмотрено, как внедрение цифровых технологий позволило увеличить уровень конкурентоспособности различных предприятий ТЭК на внутреннем рынке. Приведены результаты внедрения различных аспектов цифровизации на примере конкретных предприятий. Определено, что внедрение цифровых технологий и процессов на различных уровнях производств и промышленности является неотъемлемой частью конкурентоспособности отрасли ТЭК. По итогу работы сделан вывод о необходимости разработки новой актуальной модели для оценки конкурентоспособности предприятий ТЭК в РФ в современных условиях их функционирования.

Abstract

The work analyzed the scientific and legal framework determining the specifics of the development of digitalization of the fuel and energy complex (hereinafter referred to as the fuel and energy complex) in the Russian Federation. The main aspects affecting the process of digital transformation of fuel and energy enterprises in the context of the external geopolitical situation were considered. It was concluded that the scientific base is insufficient for a number of parameters that are an integral structure of digitalization of the fuel and energy complex. In the process of considering scientific works, the relationship of the process of studying digitalization with the investment activities of the enterprise and innovations was determined. The analysis of introduction of digitalization at the energy industry enterprises is carried out to the Russian Federation. It was considered how the introduction of digital technologies made it possible to increase the level of competitiveness of various fuel and energy complex enterprises in the domestic market. The results of the introduction of various aspects of digitalization are given on the example of specific enterprises. It is determined that the introduction of digital technologies and processes at various levels of production and industry is not possible.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, цифровые технологии, конкурентоспособность, топливно-энергетический комплекс.

Keywords: digitalization, digital transformation, digital technologies, competitiveness, fuel and energy complex.

Введение

Цифровизация общества и промышленности – часть приоритетных направлений развития мирового экономического рынка. Многие развитые и развивающиеся страны уже вступили в активную фазу цифровой трансформации («Индустрия 4.0»). И задача, стоящая перед предприятиями топливно-энергетического комплекса (далее – ТЭК) в РФ – поддерживать свои производства на уровне мировой конкурентоспособности. В условиях быстрого развития информационных технологий компании ТЭК сталкиваются с новыми возможностями и вызовами.

Цифровая трансформация изменяет способы взаимодействия с потребителями, процессы производства и поставки товаров и услуг. Она также оказывает влияние на способы сбора, анализа и использования данных для принятия решений в бизнесе. В результате, благодаря внедрению цифровых процессов изменяется мотивация, предпочтения и поведение общества, а также стратегии конкурентной борьбы предприятий в ТЭК.

Внедрение новых цифровых технологий в ТЭК является одним из ключевых инструментов повышения эффективности отрасли и увеличения производительности энергетических компаний в условиях быстро меняющегося рынка, растущей конкуренции и ужесточения экологических требований. Спрос отраслей на цифровые технологии обеспечивают сквозную интеграцию производственных процессов, автоматизацию рутинных и опасных операций, более гибкое управление. Цифровая трансформация сегодня затрагивает все сегменты ТЭК, меняя его архитектуру.

Нормативно-правовые документы

Основной нормативно-правовой базой, запустившей в России процесс цифровой трансформации, являлись указы Президента РФ от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» [1], от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы» [2] и от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [3], в которых определены национальные цели и стратегические задачи развития Российской Федерации на период до 2030 года. А также распоряжения Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632р [4], утверждающего программу «Цифровая экономика Российской Федерации», которая включила в себя все условия, необходимые для комфортного перехода граждан РФ к цифровой экономике путем повышения степени информированности и цифровой грамотности населения, доступности оказываемых для граждан услуг.

Также в 2020 году была переработана и заново утверждена указом Правительства РФ № 386-20 от 31.03.2020 года [5] государственная программа «Информационное общество». 21 июля 2020 года Президентом РФ был издан Указ № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г.» [6], в котором еще раз подчеркивается важность наращивания темпов «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и увеличении вложений в сферу IT-решений.

Отрасль ТЭК попадает под одно из приоритетных направлений в рамках развития цифровых технологий в указе № 204 [3]. На основании этого Министерством энергетики РФ при активном содействии ведущих компаний отрасли ТЭК был разработан проект «Цифровая энергетика», в рамках которого расписаны среднесрочный (до 2024 года) и долгосрочный (до 2035 года) проекты по модернизации топливно-энергетической структуры РФ посредством внедрения новых высокотехнологичных решений и цифровых

технологий для повышения эффективности и безопасности отрасли. В рамках координации и мониторинга проекта был создан Совет по цифровой трансформации ТЭК под председательством министра энергетики, призванный обеспечить выработку ключевых решений и единой позиции по вопросам цифровизации ТЭК. В 2020 году в Министерстве Энергетики РФ был создан Департамент информационного обеспечения и цифровой трансформации ТЭК, задачами которого являются координация работы, создание комфортных условий для эффективной работы отраслевых департаментов и содействие ускорению процедур внедрения цифровых технологий в отрасль ТЭК.

Вместе с этим Распоряжением Правительства РФ № 3924-р от 28.12.2021 года [7] было утверждено Стратегическое направление в области цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса на период до 2030 года. Документ содержит основные технологии и продукцию для внедрения в рамках цифровизации ТЭК, определяет увеличение финансовых вложений и рост инвестиций в сфере информационных технологий. Кроме того, концепция содержит основные цели, задачи и ожидаемые результаты от внедрения цифровых технологий в отрасль. Планируется, что цифровая среда будет построена на базе комплексной инфраструктуры в рамках межведомственного взаимодействия со смежными отраслями экономики. Таким образом, будет обеспечена целостность модели социально-экономического развития на уровне государство – корпорации.

Результаты исследования

События 2022-2023 года оказали существенное влияние на развитие и внедрение концепции цифровизации отрасли топливно-энергетического комплекса. Жесткая санкционная политика, прекращение поставок и обслуживания действующего оборудования, ускорение процедур перехода на импортозамещение и внедрение российского ПО – все это показало, что несмотря на существенный прогресс российских компаний в области цифровизации, зависимость от иностранных программных продуктов и оборудования в области ТЭК очень велика, по разным оценкам, она составляла порядка 80% на середину 2023 года. Топливо-энергетический комплекс является потребителем около 30% рынка IT-услуг, а объемы рынка РФ в области программного обеспечения ежегодно составляют около 300 млрд. рублей при ежегодном увеличении на 8-10%. Такие объемы указывают на необходимость внедрения отечественного ПО и технологического оборудования. [8]

На основании данных из Министерства энергетики РФ [8] можно сделать вывод, что основными ключевыми эффектами от внедрения цифровых технологий в области ТЭК станут повышение коэффициента извлечения нефти на 5–10% на «цифровых месторождениях», снижение операционных затрат на «цифровых месторождениях» на 10%, снижение капитальных затрат на «цифровых месторождениях» до 15%. Доля организаций, использующих цифровых технологий, к 2030 году возрастет до 40%, а доля организаций, использующих передовые производственные технологии – до 15%.

Стоит отметить, что цифровизацию ТЭК ошибочно понимают как именно внедрение цифровых процессов и наилучших доступных технологий (НДТ). Необходимо также обращать внимание на организационную структуру предприятий, их экологическую устойчивость, человеческий капитал, системы электроснабжения будущего и другие технологии, которые не попадают под базовое понятия цифровизации, как представлено на «рис. 1». Таким образом, понятие цифровизации – это целый кластер, который охватывает без исключения почти все области развития компаний на всех этапах производственного цикла и определяет уровень конкуренции предприятий ТЭК.



Рисунок 1. Основные параметры цифровизации ТЭК

Анализ научных работ [9-12] позволил сделать вывод, что значительная часть научно-исследовательских работ, посвященных вопросу цифровой трансформации ТЭК, представлена статьями, гораздо меньше имеется монографий и научных пособий. Также было выявлено, что в научном освещении отрасли топливно-энергетического комплекса преобладают труды по цифровизации в области угледобычи и нефтегазового сектора, однако электроэнергетике и использованию альтернативных источников энергии посвящено гораздо меньше научных работ. Что касается человеческого капитала и импортозамещения, а также развития электротранспорта, то эти параметры также не получили достаточной проработки и освещения с научной точки зрения.

Так, например, на основании анализа данных Росстата, можно посмотреть, как изменяется эффективность использования цифровых технологий и ПО организациями на предприятиях ТЭК. На «рис. 2» видно, что основными параметрами, характеризующими цифровизацию предприятий, по статистике являются именно цифровые технологии.



Рисунок 2. Доля организаций ТЭК, использующих заданные технологии, по данным Росстата, в 2022 году

Анализ внедрения цифровизации на предприятиях ТЭК в РФ

Все крупные компании отрасли ТЭК в период 2020-2021 годов внедрили концепции или программы по цифровому развитию обществ на период до 2030 года. Основной акцент сделан на внедрении цифровых технологий в области 3D геологоразведки и добычи, интеллектуальном бурении, «умных» сетях, использовании альтернативных источников топлива, обучении персонала, снижении травматизма и вредного воздействия на окружающую среду. [13] Внедрение концепций цифровой трансформации компаний основано также на том, что цифровизация оказывает значительное влияние на оценку уровней конкурентоспособности предприятий ТЭК как на мировом рынке, так и на внутреннем рынке РФ. [14] В таблице 1 приведено несколько примеров влияния цифровизации на структурный подход в ТЭК.

Таблица 1 Внедрение цифровизации на предприятиях ТЭК* по итогам 2022 года

Процесс	Последствия внедрения
Улучшенный мониторинг и анализ данных	Цифровые технологии позволяют собирать, хранить и анализировать большие объемы данных о различных аспектах ТЭК, включая производство, транспортировку, распределение и потребление энергии. Это позволяет более точно анализировать структуру ТЭК, выявлять тенденции и понимать взаимосвязи между различными субъектами отрасли.
Оптимизация процессов и повышение эффективности	Цифровые инновации, такие как интернет вещей (IoT), автоматизация, аналитика данных и искусственный интеллект (ИИ), могут быть использованы для оптимизации процессов в ТЭК. Например, сенсорные устройства могут собирать данные о состоянии оборудования и технологических процессах, что позволяет выявить проблемы и предотвратить аварии. Аналитика данных и ИИ могут помочь в принятии обоснованных решений по улучшению эффективности и оптимизации использования ресурсов в ТЭК.
Развитие цифровых платформ и энергетического сообщества	Цифровые платформы могут способствовать взаимодействию различных участников ТЭК, таких как производители энергии, поставщики, потребители и операторы сетей. Они создают условия для обмена информацией, прозрачности и сотрудничества в отрасли. Это может изменить структуру ТЭК, привести к появлению новых моделей бизнеса и повлиять на конкурентоспособность предприятий в отрасли.
Развитие умных сетей и энергетической автоматизации	Цифровизация способствует развитию умных сетей и систем энергетической автоматизации, которые интегрируют различные источники энергии, оптимизируют распределение энергии и повышают надежность функционирования сетей. Это может привести к изменению структуры ТЭК, увеличению доли возобновляемых источников энергии, а также повлиять на баланс сил между различными участниками отрасли.

*На основании данных, полученных из годовых отчетов ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Газпром», ПАО «Россети» и ПАО «Роснефть»

Необходимо также отметить, что внедрение цифровых технологий к концу 2023 года вне зависимости от геополитической ситуации уже приносит ощутимые плоды. Так,

благодаря внедрению сейсморазведочных работ в 2D и 3D, ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Роснефть» и ПАО «Газпром» смогли по итогам 2022 года [13] максимально снизить санкционные риски снижения прибыли за счет увеличения добычи углеводородов.

Что касается «побочных» параметров цифровизации отрасли ТЭК, то, к примеру, ПАО «ЛУКОЙЛ» в годовом отчете [15] отмечает, что в 2022 году компания полностью автоматизировала кадровый документооборот на основе российского ПО, что позволило снизить временные затраты работников на оформление стандартных кадровых процедур, получить комплексный экологический эффект от значительного сокращения количества потребляемой бумаги, расходных материалов для оргтехники, экономии электроэнергии.

ПАО «Газпром» в 2020-2022 годы успешно реализовывал программу внедрения корпоративной платформы управления данными Reporting Help Desk, который позволил создать единую систему хранения и управления данными, начиная от бурения и заканчивая отчетными бухгалтерскими документами. Что позволило оптимизировать трудозатраты, исключить дублирование данных и пересмотреть функционал персонала. Также ПАО «Газпром» внедряет технологии VR-обучения для персонала, что позволяет проводить обучение и тренировки максимально приближено к реальным ситуациям и, следовательно, снизить риски травматизма и аварийных ситуаций.

ПАО «Роснефть» и ПАО «Газпром» также отдельное внимание уделяют внедрению программ, которые оптимизируют процессы капитального строительства от проектно-изыскательских работ до ввода в эксплуатацию. Подобные программы позволят снизить трудозатраты проектных команд, оптимизировать подготовку отчетности по проектам, уменьшить риски нарушения земельного и природоохранного законодательства, а также полностью контролировать все этапы реализации работ. ПАО «Роснефть» является единственной компанией в России, имеющая полностью собственную отечественную линейку наукоемкого прикладного программного обеспечения в области проектирования.

Выводы

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что внедрение цифровых технологий и процессов на различных уровнях производств и промышленности в целом является неотъемлемой частью конкурентоспособности отрасли ТЭК. К 2023 году много шагов предпринято к усилению позиций предприятий отрасли ТЭК России на мировом рынке. Однако ужесточение мировой политики в отношении Российской Федерации значительно усложнило процесс перехода на новый уровень цифровизации.

Значительная часть научно-исследовательских работ, посвященных вопросу цифровизации промышленности в области топливно-энергетического комплекса, представлена статьями, гораздо меньше существует полноценных научных пособий. Это показывает недостаточный уровень фундаментального подхода к теме конкурентоспособности и цифровизации предприятий ТЭК в РФ. В ходе анализа научно-исследовательских работ была прослежена тесная взаимосвязь процесса изучения цифровизации отраслей ТЭК с инновационной и инвестиционной деятельностью предприятия.

Вопросы внедрения нового импортного оборудования и сложности в обслуживании уже имеющегося, проблемы с логистикой в европейском направлении, налаживание коммуникаций и поиск новых партнеров в юго-восточной и юго-западной Азии, переход на новые формы и порядки оплаты за поставки работ и услуг – все это препятствует активной фазе внедрения цифровизации. Одновременно с этим все предприятия отрасли ТЭК должны активно поддерживать внедрение НДТ и соответствие стратегии ESG, уделяя особое внимание экологии и охране труда работников. В связи с этим также необходимо обращать внимание на человеческий фактор: отсутствие необходимой квалификации кадров, низкие зарплаты в отрасли, необходимость перехода к «нулевому травматизму». В условиях отсутствия квалифицированного персонала и низких зарплат внедрение высокотехнологичного цифрового оборудования значительно тормозится.

С учетом всех внешних факторов, санкционной политики и импортозамещения требуется разработка новой актуальной модели для оценки конкурентоспособности предприятий ТЭК в РФ в современных условиях их функционирования. Нефтедобыча, природный газ, электроэнергетика, возобновляемая энергетика, корпоративное управление, экологический вклад – все эти области участвуют в процессе цифровой трансформации предприятий и могут определять уровень конкурентоспособности компаний. Необходимо выбрать один из видов деятельности предприятий ТЭК в качестве приоритетного, в рамках которого будет апробирована и внедрена разработанная модель.

Литература

1. Указ Президента РФ № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» от 01.12.2016 г.
2. Указ Президента РФ №. 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» от 09.05.2017 г.
3. Указ Президента РФ № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 07.05.2018 г.
4. Распоряжение Правительства РФ № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» от 28.07.2017 г.
5. Указ Правительства РФ № 386-20 «Об утверждении государственной программы «Информационное общество» от 31.03.2020 г.
6. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.12.2021 № 3924-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса»
8. Сорокин Д.В. Комплексная энергетическая безопасность и цифровизация ТЭК // Нефтегаз дайджест. 2020. № 17 (24).
9. аринова В.А., Девятова А.А., Ломов Д. . Роль цифровизации в глобальном энергетическом переходе и в российской энергетике Вестник международных организаций. 2021. Т. 16. № 4. С. 126-145.
10. Титков И.А. Цифровой нефтегазовый сектор РФ: вопросы конкурентоспособности Вестник МИР ИС. 2021. № 3 (27). С. 37-51.
11. родт В.В. Цифровизация в энергетике и ее преимущества Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. Пенза, 2019. С. 53-54.
12. Хитрых Д.О цифровой трансформации энергетической отрасли Энергетическая политика. 2021. № 10 (164). С. 76-89.
13. ологова В.В., Кузьминов Д.С. Влияние цифровизации на изменение конкурентоспособности предприятий ТЭК. // Первая Международная научно-практическая конференция «Цифровая трансформация: тенденции и перспективы» Москва, 21 декабря 2022 г., С.180
14. ологова В.В., Кузьминов Д.С. Обзор факторов, определяющих конкурентоспособность предприятий топливно-энергетического комплекса России в условиях их современного функционирования // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. 2023. № 6.
15. Годовой отчет ПАО «ЛУКОЙЛ» за 2022 год. М., 2023. 128 с.