

УДК 338

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Трапезникова И.С.,

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,
email: trapeznikova_1976@mail.ru

Целихина И.В.,

Кемеровский государственный университет, Кемерово,
email: pochtairina.1@mail.ru

Аннотация. Актуальность решения проблемы разработки подходов к цифровой трансформации угольной отрасли заключается в предположении, что предприятия угольной промышленности реализуют цифровые решения в отсутствие согласованности с отраслевыми приоритетами и с внутренними процессами, в связи с чем цифровая трансформация отраслей промышленности происходит неравномерно, несистемно, в ситуации выраженного неравенства цифрового уровня участников производственных цепочек добавленной стоимости. Внедрение траекторий цифровизации индустриального сектора экономики осложняется разным уровнем управленческой и цифровой зрелости участников производственного взаимодействия, ограничивающим возможность создания сквозных цифровых платформенных систем, что требует разработки комплексного методологического подхода. Вместе с тем именно внедрение цифровых технологий в бизнес — это необходимое изменение для достижения конкурентоспособности и единственный способ добиться большей экономической эффективности без ущерба целям устойчивого развития.

Ключевые слова: цифровая трансформация предприятий угольной промышленности, платформенные системы, производственные цепочки добавленной стоимости.

CHALLENGES OF SUSTAINABLE DIGITAL DEVELOPMENT COAL INDUSTRY ENTERPRISES

Trapeznikova I.S.,

St. Petersburg State University, St. Petersburg,
email: trapeznikova_1976@mail.ru

Tselikhina I.V.,

Kemerovo State University, Kemerovo,
email: pochtairina.1@mail.ru

Abstract. The relevance of solving the problem of developing approaches to the digital transformation of the coal industry lies in the assumption that coal industry enterprises implement digital solutions in the absence of consistency with industry priorities and internal processes, and therefore the digital transformation of industries occurs unevenly, unsystematically, in a situation of pronounced digital inequality of participants in production value chains. The introduction of digitalization trajectories of the industrial sector of the economy is complicated by the different levels of managerial and digital maturity of participants in production interaction, which limits the possibility of creating end-to-end digital platform systems, which requires the development

of an integrated methodological approach. At the same time, it is the introduction of digital technologies into business that is a necessary change to achieve competitiveness and the only way to achieve greater economic efficiency without compromising the whole.

Keywords: digital transformation of coal industry enterprises, platform systems, production value chains.

На сегодняшний день одним из основных перспективных направлений экономического развития выступает интеграция ESG-принципов в бизнес-модели корпораций реального сектора экономики. Указ Президента РФ от 07.05.2024 года утверждает национальные цели развития России до 2030 года и на перспективу до 2036-года: на первом месте среди ESG-приоритетов государства находится социальное благополучие страны (сохранение населения, укрепление здоровья, рост продолжительности жизни, комфортная среда), затем идет экологическое равновесие и устойчивое развитие экономики [1].

Таким образом, национальные цели впервые увязываются с устойчивым развитием, а компаниям, занимающим лидирующие позиции, гарантируется государственная поддержка. И бизнес, и регионы присутствия сталкиваются с новыми вызовами, которые включают сокращение бюджетов и требуют более точного определения и выстраивания приоритетов в области устойчивого развития. Интеграция ESG-стратегий в деятельность бизнес-структур особенно важна для системообразующих предприятий, к которым относятся, в том числе, и крупнейшие предприятия угольной промышленности, учитывая существенность их влияния на местное сообщество [2].

Компании, которые в большей степени подвергаются цифровой трансформации, имеют более высокие показатели ESG, которые измеряются с точки зрения экологических, социальных и управленческих факторов. Именно поэтому цифровую трансформацию предприятий индустриального сектора на сегодняшний день можно охарактеризовать как осознанную необходимость, неизбежный этап развития. Вопрос уже заключается не в том прибегать или нет к цифровой трансформации как к инструменту конкурентной борьбы, а в том, как реализовать цифровые намерения [3].

Цель исследования

Разработка концептуального методологического подхода к сопровождению процесса цифровой трансформации предприятий индустриального сектора.

Материал и методы исследования

Цифровая трансформация экономики в Российской Федерации обозначена в качестве стратегической ключевой задачи развития государства, выполнение которой возложено на соответствующие органы государственного управления. В частности, Правительством Российской Федерации в соответствии со Стратегией развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы была утверждена и в настоящее время реализуется национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Из содержания программных документов следует, что будет изменена модель управления экономикой — от программно-целевой формы к программно-прогностической. В связи с внедрением цифровых технологий должна произойти смена экономического уклада, модификация традиционных

рынков, социальных отношений и, как следствие, государственного управления в целом. Благодаря осуществлению более эффективных процессов, базирующихся на соответствующей цифровой инфраструктуре, принципиально изменяется источник добавленной стоимости и структурное построение экономики [4].

За последние два года уровень внедрения новых технологий в стране вырос в полтора раза, по совокупному объему вычислительных мощностей входит в топ-10 стран лидеров. Согласно оценке Минэкономразвития общий уровень внедрения искусственного интеллекта в приоритетных направлениях экономики составил 31,5% [5]. Однако, несмотря на прорывные отечественные достижения в области цифрового развития, наблюдается неравномерность развития отдельных отраслей и регионов, что и является объектом настоящего исследования.

Внушительное количество научных работ и исследований посвящено вопросам цифровизации, цифровой трансформации и разработке цифровых платформенных систем. Согласно анализу, проведенному Рожковым Е.В. «вопросы, связанные с процессами цифровизации, изучались как российскими (С.М. Крымов, М.Ю. Витман, Н.С. Ахмадзода), так и иностранными учёными (Н. Амар, Р. Бадентер, М. Клемент-Фонтен, О. Лобел и др.). Изучением технологических преобразований в промышленности в современных (цифровых) условиях занимались А.М. Болотов, В.Ж. Дубровский, Т.В. Миролюбова, А.Г. Мокроносов, С.В. Орехова, Ю.Г. Лаврикова и другие» [6].

Гилева Т.А. пишет о том, что уже разработан ряд моделей оценки готовности предприятий к цифровой трансформации, в том числе: исследования Центра цифрового бизнеса MIT и Capgemini Consulting в области цифровой трансформации для предприятий крупного бизнеса, модель цифровой зрелости компании Deloitte, индекс цифровой трансформации, разработанный аналитическим агентством Arthur D. Little, модель оценки цифровых способностей компании KPMG, цифровое пианино, разработанное созданным по инициативе компаний IMD и Cisco Глобальным центром трансформации цифрового бизнеса, индекс зрелости Индустрии 4.0 Acatech разработанный на основе исследований, выполненных Национальной академией наук и техники Германии, исследования Российской компании Команда-А (KMDA) [7].

Структурированный обзор научных точек зрения на проблемы цифровой трансформации и инновационное развитие промышленных предприятий представлен в работе Рожкова Е.В.: «Разные учёные, изучая проблемы как в промышленности в целом, так и непосредственно в компаниях и организациях, работающих в различных отраслях промышленности, высказывают разные мнения о складывающейся сегодня ситуации». Например, А.А. Артемьев и П.А. Кохно видят, что в Российской Федерации сформирована определённая инфраструктура инновационного развития высокотехнологичных промышленных предприятий.

Рожков Е.В. также указывает, что, по мнению ряда ученых, большим вызовом для всех предприятий и промышленного производства является цифровая трансформация бизнеса. Но вместе с тем цифровизация промышленных предприятий не только приносит дополнительные преимущества, но и является сложным высокотехнологичным и дорогостоящим проектом, который связан с рядом рисков и проблем. Цифровизация, в отличие от автоматизации и информатизации, носит всеохватывающий характер и предполагает создание «цифровой экосистемы», «цифровой платформы» для постоянного получения и обмена информацией между структурными подразделениями компаний, предприятиями.

Особенности использования цифровых платформ в деятельности бизнес-структур и их кооперации с контрагентами, развитие возможностей искусственного (дополненного или гибридного) интеллекта представлены в работах Никишова С.И., Рыжова А.П., Брынцева А.Н., Лапина А.В., Левиной Е.В. и др. [8].

Несмотря на достаточно глубокое исследование затрагиваемой проблемы, вопросы изучения движущих сил цифровой трансформации экономики в целом и промышленных предприятий, в частности, носят достаточно актуальный характер и требуют дальнейшего рассмотрения особенно в контексте объединения интеллектуально-коммуникационных ресурсов, так как практически все авторы едины в том, что российские промышленные компании отстают от уровня лучших мировых практик цифровизации [9].

Большинство авторов признает, что в настоящее время единых и результативных подходов, методик проведения цифровой трансформации не выработано.

Разработанные на сегодняшний день методологические подходы к планированию и проведению цифровой трансформации предприятий индустриального сектора носят разрозненный характер, а неоднозначность существующих инструментов оценки эффективности процессов цифровой трансформации в отраслях и на предприятиях индустриального сектора экономики требует выработки и определения универсальных критериев, а также стандартизированных методических подходов и инструментов измерения цифровых преобразований.

Говорить о цифровизации бизнеса, как о некоем обособленном процессе, некорректно, поскольку трансграничный характер цифровой трансформации охватывает все поле взаимодействия предпринимательских структур, государства и граждан. Более того, именно государственные рычаги управления способствуют выравниванию цифровой инфраструктуры с помощью комплексной поддержки малого и среднего предпринимательства, приоритетных для развития общества сфер бизнеса, а также стратегически значимых отраслей промышленности.

Результаты исследования и их обсуждение

Цифровизация системообразующих отраслей относится к одному из важнейших факторов экономического роста. При этом подавляющее большинство цифровых проектов реализуется в сельском хозяйстве, лесной отрасли, финансовой сфере, создании высокоточной техники, в том числе, для нужд здравоохранения, что соответствует областям масштабного применения передовых производственных технологий.

К сожалению, приходится констатировать значительное отставание уровня цифровизации (до 40 %) горнодобывающих отраслей, как в целом, так и по отдельным предприятиям [10]. Цифровые преобразования сводятся к роботизации отдельных производственных процессов и контролю состояния техники с помощью различных датчиков. Основная причина в том, что отрасли тяжелой обрабатывающей и добывающей промышленности требуют более масштабных вложений в цифровую сферу, длительного времени для запуска процесса и в целом бизнес-результат в этом случае менее чувствителен к уровню цифровизации, что снижает заинтересованность собственника. Откликаясь на современные вызовы, предприятия «тяжелой индустрии» принимают амбициозные цифровые стратегии, однако действительно их реализуют единицы.

Согласно данным, приведенным на портале Sber Pro (База знаний) искусственный интеллект по итогам 2023 года, использует только 20% российских предприятий тяжелого сектора, что втрое меньше мирового показателя [12], оцифровываются при этом только крупные компании. Уровень цифровой зрелости основных промышленных предприятий повышается очень медленно, за период с 2021 по 2023 год он составил всего 6% [13]. Тем не менее, безальтернативность цифровизации очевидна и это подтверждается рядом успешных проектов и инициатив, реализуемых в промышленном секторе.

Угольная промышленность — одна из ведущих отраслей топливно-энергетического комплекса, доля которого в ВВП РФ по данным 2022 года составила 27,1% [14]. Несмотря на запущенный процесс перехода многих развитых стран на «зеленую» экономику, угольная промышленность продолжает оставаться перспективной отраслью на мировом рынке, а сам уголь самым доступным топливом. Россия традиционно входит в список мировых лидеров по добыче и транспортировке угля и по данным ежегодного статистического обзора мировой энергетики в 2022 году занимала пятое место [15].

В угольной промышленности, применяется ряд цифровых решений, как, например, датчики и портативные устройства, позволяющие определять уровень загазованности в шахтах и отслеживать местонахождение рабочих и техники, дронов, беспилотных летательных аппаратов, для расчета горных работ, автоматизация маркшейдерских задач [16]. Существенное внимание уделяется развитию технологий новых вещей и сетей нового поколения, так компания «Эльгауголь» запустила сеть PrLTE в условиях Крайнего Севера, обеспечив бесперебойной связью тысячи людей, работающих на отдалённых месторождениях [17]. Используются цифровые возможности для организации онлайн обучения, цифровой радиосвязи, активно применяются интерактивные технологии в создании систем экологического мониторинга. Все вышеперечисленное способствует достижению определенных целей оптимизации производственного процесса и сокращения издержек, но в целом цифровая трансформация угольной отрасли происходит неравномерно.

Кроме того, процесс цифровизации выявил такую проблему, как разный цифровой уровень участников производственного взаимодействия, что серьезно ограничивает возможность создания сквозных цифровых платформенных систем.

Эмбарго, наложенное западными странами на поставки российского угля, привело к переориентации рынков сбыта, на текущий день в качестве ключевых партнеров рассматриваются Китай, Индия, Южная Корея, Турция. К сожалению, сложная ситуация на отечественном энергетическом рынке привела к потере угольной промышленностью привычных условий: относительной стабильности цепочки поставок, долгосрочных контрактов, заранее известных объемов сбыта [18]. В частности, несмотря на заранее обговоренные условия сотрудничества, в сентябре 2023 года Индия резко сократила объемы поставок энергоресурсов из России, а Турция и Египет, наоборот, увеличили.

Внедрение цифровых технологий и платформенных решений, объединяющих всех участников производственной цепочки добавленной стоимости, позволит, в том числе, быстро реагировать на изменения спроса на угольную продукцию, перенастраивая производственные мощности и перераспределяя трудовые и производственные ресурсы.

Однако на сегодняшний день практически полностью отсутствуют разработки по детальному сопровождению процесса цифровой трансформации угольных предприятий, что позволило бы подобрать оптимальные инструменты и решения.

Основываясь на вышесказанном, считаем, что в целях оптимальной цифровизации угольной отрасли необходимо разработать методологический подход к сопровождению цифровой трансформации предприятий, входящих в производственную цепочку добавленной стоимости с целью объединения их в единую систему ведения хозяйственной деятельности в виде цифровой платформы.

Подход должен включать следующие последовательные этапы:

- Определение уровня цифровой зрелости предприятий, входящих в производственную цепочку добавленной стоимости, основанное на кластеризации больших массивов как финансовых, так и нефинансовых данных, что позволит структурировать принципы проведения цифровой трансформации предприятий индустриального сектора.

- Формирование информационно-аналитического обеспечения цифровой трансформации в качестве основы построения алгоритмов принятия цифровых решений предприятиями угольной отрасли в структуре единой производственной цепочки добавленной стоимости.

- Разработка методики построения оптимальной конфигурации цифровых решений с помощью предварительного тестирования цифрового уровня участников производственной цепочки добавленной стоимости и разработки индивидуальных траекторий цифровой трансформации.

- Разработка и внедрение модели сквозной платформенной цифровой системы для предприятий угольной отрасли (в виде облачного приложения), объединяющая отраслевые бизнес-процессы в производственных цепочках добавленной стоимости.

Предлагаемый подход позволит связать разрозненные звенья процессов цифровой трансформации предприятий угольной промышленности в единую последовательную процедуру, от этапа выявления уровня цифровой зрелости предприятия до формирования оптимального конструктора производственной цепочки добавленной стоимости (с учетом разработки и применения индивидуальных траекторий цифровой трансформации участников в случае необходимости) и объединения отраслевых бизнес-процессов на сквозной цифровой платформе.

Выводы

Таким образом, на сегодняшний день можно констатировать актуальность вопроса цифровизации угольной промышленности, в том числе, и по причине отсутствия разработок по детальному сопровождению процесса цифровой трансформации предприятий. Внедрение траекторий цифровизации горнодобывающего сектора экономики осложняется разным цифровым уровнем участников производственного взаимодействия, ограничивающим возможность создания сквозных цифровых платформенных систем. В качестве решения предлагается разработка комплексного методологического подхода, включающего комплексную методику определения уровня цифрового развития и индивидуальное сопровождения цифровой трансформации предприятий угольной промышленности, что позволит связать участников производственной цепочки добавленной стоимости в единую систему ведения хозяйственной деятельности на облачной цифровой платформе.

Литература

1. Указ Президента РФ от 07.05.2024 N 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_475991/ (Дата последнего посещения: 10.05.2024).
2. Письмо Минэкономразвития России от 23.03.2020 N 8952-РМ/Д18и «О перечне системообразующих организаций» (вместе с «Перечнем системообразующих организаций российской экономики», утв. протоколом заседания Правительственной комиссии по повышению устойчивости развития Российской экономики от 20.03.2020 г. N 3). [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_349267/ (дата обращения 10.05.2024).
3. Gartner: стратегические технологические тенденции-2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.itweek.ru/digitalization/article/detail.php?ID=225260> (дата обращения 28.05.2024).
4. Тищенко И.А. Цифровая экономика как контур исследования цифровой трансформации экономики // Экономические и гуманитарные науки. 2022. № 3. С. 3-15.
5. Россия вышла в лидеры по применению искусственного интеллекта. [Электронный ресурс]. URL: <https://lenta.ru/news/2024/03/13/ai-rus/> (дата обращения 14.05.2024).
6. Рожков Е.В. Промышленные предприятия в условиях цифровых трансформаций (на примере Пермского края) // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2022. Т. 15, № 5. С. 187-197.
7. Гилева Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2019. № 1 (27). С. 38-52.
8. Рожков Е.В. Промышленные предприятия в условиях цифровых трансформаций (на примере Пермского края) // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2022. Т. 15, № 5. С. 187-197.
9. Левина Е.В. Инновационные инструменты цифровой трансформации промышленных предприятий России // Менеджмент и бизнес-администрирование. 2022. № 3. С. 133-145.
10. Грачева К.А. Роль цифровой трансформации в управлении предприятиями: анализ цифровых кейсов // Kant. 2023. № 1 (46). С. 16-23.
11. Мохова Е.А., Маринина О.А. Особенности цифровизации угольной промышленности России // Индустрия 5.0, цифровая экономика и интеллектуальные экосистемы (ЭКО-ПРОМ-2021): СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. С. 319-322.
12. Промышленность в цифре, как происходила модернизация тяжелых отраслей в 2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://sber.pro/digital/publication/promishlennost-v-tsifre-kak-proishodila-modernizatsiya-tyazhyolih-otraslei-v-223-m/> (дата обращения 27.05.2024).
13. Заводам предписано ускорить цифровизацию за свой счет. [Электронный ресурс]. URL: <https://mashnews.ru/zavodam-predpisano-uskorit-cifrovizacziyu-za-svoj-schet.html> (дата обращения 27.05.2024).
14. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/203214> (дата обращения 28.05.2024).
15. Мешков Г.Б., Петренко И.Е., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за первое полугодие 2023 года // Уголь. 2023. № 9 (1171). С. 5-12.
16. Трапезникова И.С. О некоторых аспектах цифровизации угольной промышленности // Цифровая экономика и финансы: Материалы III Международной научно-прак-

тической конференции, Санкт-Петербург, 19–20 марта 2020 года / Под научной редакцией Е.А. Синцовой [и др.]. СПб.: Центр научно-информационных технологий «Астерион», 2020. С. 318-322.

17. Сетевой задел для роста, как ускорить цифровизацию в реальном секторе. [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmm/644bd2749a7947230c49399c> (дата обращения 27.02.2024).

18. Угольная отрасль в России в 2023 году. [Электронный ресурс]. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/ugolnaya-otrasl-rossii-v-2023-godu/> (дата обращения 28.05.2024).