



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



DOI: 10.26794/2220-6469-2022-16-4-45-53
УДК 334.021;65.011.56(045)
JEL C13, L14, L50, O30

Оценка готовности российских промышленных предприятий к цифровой интеграции в новых экономических условиях

Н.М. Абдикеев, О.В. Кожевина

Финансовый университет, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Интеграционные процессы обеспечивают поступательный рост национальной экономики, особенно если учитывать факторы кризиса и несбалансированности социально-экономической среды, имеющей разные формы проявления, в том числе вызванные санкционными ограничениями. Актуализация проблематики оценки цифровой интеграции на уровне отраслевой экономики обусловлена отсутствием комплексных аналитических методик, позволяющих, с учетом различных факторов внутренней и внешней среды, выявить предпосылки и перспективы цифровой интеграции российских промышленных предприятий. Цель исследования заключается в обобщении смежных подходов и инструментов анализа цифровой трансформации предприятий сферы промышленности и разработке методического подхода оценки готовности российских промышленных предприятий к цифровой интеграции. Исследование базируется на междисциплинарном подходе, поскольку отношения цифровой интеграции охватывают широкий спектр задач, решение которых предполагает использование системного, факторного, статистического, доказательного, сравнительного и экспертного методов, а также группировки и кластеризации. Указанные методы позволяют выявить специфические особенности оценки цифровой интеграции в промышленности. Информационная база для проведения оценки — официально представляемые сведения российской системы статистического наблюдения, а также выборки по утвержденным целевым индикаторам российских документов стратегического планирования в области цифровизации и обеспечения устойчивости предприятий промышленности. Авторами на основе обобщения зарубежного и отечественного опыта выявлены параметры, подвергающиеся оценке в части цифровой интеграции отраслевых комплексов, групп предприятий и юридических лиц. Систематизация научных подходов к изучению цифровых аспектов объектов промышленности, предложенных отечественными и зарубежными учеными, позволила авторам определить базовые условия и факторы, которые являются основными для оценки готовности российских промышленных предприятий к цифровой интеграции. Кроме того, предложены показатели оценки с возможностью визуализации полученных результатов для принятия дальнейших управленческих решений. Результаты оценки могут быть инкорпорированы в процесс принятия стратегических решений, направленных на вовлечение субъектов IT-бизнеса, институтов развития и промышленных предприятий в цифровую интеграцию. Принимая во внимание полученные результаты, с позиции авторов, целесообразно усилить функциональное и регуляторное воздействие на крупные региональные предприятия обрабатывающей промышленности с высоким потенциалом цифровой интеграции.

Ключевые слова: цифровая интеграция; сферы промышленности; российская промышленность; показатели оценки; факторы цифровой интеграции

Для цитирования: Абдикеев Н.М., Кожевина О.В. Оценка готовности российских промышленных предприятий к цифровой интеграции в новых экономических условиях. *Мир новой экономики*. 2022;16(4):45-53. DOI: 10.26794/2220-6469-2022-16-4-45-53

ORIGINAL PAPER

Assessing the Readiness of Russian Industrial Enterprises for Digital Integration in the New Economic Conditions

N.M. Abdikeev, O.V. Kozhevina

Financial University, Moscow, Russia

ABSTRACT

Integration processes ensure the progressive growth of the national economy, especially reckoning the factors of the crisis and the imbalance of the socio-economic environment in different forms of manifestation, including those caused

© Абдикеев Н.М., Кожевина О.В., 2022

by sanctions restrictions. The actualization of the problem of assessing digital integration at the level of the sectoral economy is due to the lack of comprehensive analytical methods that allow to identify the prerequisites and prospects for the digital integration of Russian industrial enterprises, considering various factors of the internal and external environment. The study's aim is to generalize related approaches and tools for analyzing the digital transformation of industrial enterprises and to develop a methodological approach to assessing the readiness of Russian industrial enterprises for digital integration. The study is based on an interdisciplinary approach, since digital integration relations cover a wide range of tasks, the solution of which involves the use of systemic, factorial, statistical, evidence-based, comparative and expert methods, as well as grouping and clustering. These methods make it possible to identify specific features of the assessment of digital integration in the industry. The information base for the assessment is the officially submitted data from the Russian system of statistical observation, as well as samples of approved target indicators of Russian strategic planning documents in digitalization and ensuring the sustainability of industrial enterprises. Based on the generalization of foreign and domestic experience, the authors have identified the parameters that were a subject to evaluation in terms of digital integration of industry complexes, groups of enterprises and legal entities. Systematization of scientific approaches to the research of digital aspects of industrial facilities proposed by domestic and foreign scientists. This allowed the authors to determine the basic conditions and factors that were the main ones for assessing the readiness of Russian industrial enterprises to the digital integration. In addition, the authors proposed evaluation indicators with the possibility of visualizing the results obtained for making further management decisions. The assessment results can be incorporated into making strategic decisions aimed at involving IT business entities, development institutions and industrial enterprises in digital integration. Considering the results obtained from the position of the authors, it makes sense to strengthen the functional and regulatory impact on large regional manufacturing enterprises with a high potential for digital integration.

Keywords: digital integration; industries; Russian industry; assessment indicators; digital integration factors

For citation: Abdikeev N.M., Kozhevina O.V. Assessing the readiness of Russian industrial enterprises for digital integration in the new economic conditions. *The World of the New Economy*. 2022;16(4):45-53. DOI: 10.26794/2220-6469-2022-16-4-45-53

ВВЕДЕНИЕ

Доказательный подход становится очень популярным в разных сферах научного и прикладного знания, но особенно важен для принятия среднесрочных и долгосрочных решений. Цифровая интеграция промышленных предприятий имеет стратегический вектор, поэтому требует обоснованных и взвешенных решений на основе качественной и количественной информации [1, 2].

В сфере цифровизации, как правило, оценке подвергаются структуры и процессы; управление данными; качество товаров, работ, услуг; инновационная деятельность; внешняя среда и ее влияние на внутреннюю среду; финансирование; безопасность инфраструктуры и данных; этическое отношение к цифровым технологиям [3–5]. Оценка предполагает использование таких параметров, как: 1) охват цифровыми технологиями разных групп пользователей, включая физические и юридические лица, с повышением уровня цифровой культуры; 2) вовлеченность в создание новых цифровых бизнес-моделей и кросс-логистических цепочек движения товаров; 3) масштабы внедрения в промышленной сфере и НКО передовых цифровых технологий (включая сквозные и аддитивные), промышленный интернет вещей, искусственный интеллект и системы распределенного реестра; 4) способы и барьеры использования на про-

мышленных объектах передовых ИТ-технологий; 5) распространение цифровых платформ, новых онлайн-сервисов во взаимодействии и интеграции субъектов бизнеса; 6) развитие цифровых каналов корпоративной мобильности; 7) развитие индустрии данных, их обработки, аккумулирования и распространения для целей бизнеса, включая цифровой аналитический консалтинг; 8) разработка новых продуктов на основе клиентоцентричных и гибких подходов с использованием дизайн-мышления и agile [6]. По сути, речь идет о создании открытых производств по аналогии с открытыми (облачными) организациями [8–10].

Организации будут готовы перестроиться в цифровое предприятие только тогда, когда они будут обладать: 1) операционной устойчивостью (стабильная операционная база); 2) организационной гибкостью (быстро адаптироваться к изменениям); 3) стратегической гибкостью (смогут предвидеть изменения); 4) «подрывной» культурой (восприимчивой к внедрению цифровых изменений)¹. Соответственно, чтобы успешно преобразоваться в цифровое предприятие, организация должна продемонстрировать свою готовность в указанных выше четырех измерениях.

¹ Assessing Readiness to be a Digital Enterprise — Part One. URL: <https://www.institutefordigitaltransformation.org/assessing-readiness-to-be-a-digital-enterprise-part-one/>

ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОГО ПРОСТРАНСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Спецификой реализации программы цифровой трансформации в сфере промышленности считается широкая поддержка из средств федерального и региональных бюджетов. Подобный механизм способствует более быстрому внедрению передовых ИТ-технологий в производство и создает условия для формирования цифрового пространства промышленности [10]. Базовые проекты экосистемы (цифрового пространства) направлены на цифровое обеспечение, прежде всего, высокотехнологичной обрабатывающей промышленности с повышением доли «умных» производств, а также на поддержание национального технологического суверенитета в целом. Посредством внедрения технологий «умного производства» на основе российского программного обеспечения запланировано существенное повышение производительности труда и расширение технологических, производственных и сбытовых возможностей промышленных предприятий, что чрезвычайно важно для эффективной интеграции.

Создание новой модели занятости за счет цифровой трансформации производства рассмотрено в рамках реализации национального проекта «Повышение производительности труда и поддержка занятости», который стартовал в России в 2018 г. С 2021 г. задачи нацпроекта были расширены, и он стал ориентирован на внедрение на промышленных предприятиях онлайн-сервисов цифровой экосистемы с увеличением доли цифровых инструментов. Организации — участники национального проекта по повышению производительности труда посредством цифровой экосистемы могут входить в нацпроект на любой стадии жизненного цикла, в том числе на стадиях оптимизации текущей деятельности и бизнес-процессов. Предусмотрены адаптация сервисов под имеющуюся производственную систему и индивидуальная конфигурация инструментов поддержки совершенствования производственных процессов, в том числе за счет нацпроекта. Целью цифровой экосистемы нацпроекта по повышению производительности труда до 2025 г. является присоединение к нацпроекту более пяти тысяч организаций — как МСП, так и крупных. Предполагается, что компании-участники смогут внедрить новые и лучшие цифровые решения, а также обеспечить значительный прирост производительности. На текущем этапе во многих отечественных компаниях (за исключением крупных и технологических) еще не внедрены повсеместно

оцифрованные производственные процессы, что не позволяет им в полной мере обеспечить интенсивные темпы прироста производительности труда.

Отдельным направлением в обозначенном нацпроекте выделено развитие принципов и компетенций бережливого производства, формирование этики бережливости на предприятиях — участниках национального проекта. Компании — лидеры промышленной цифровизации примерно в три раза увеличивают производительность труда. По мере внедрения технологий искусственного интеллекта эффект от цифровизации отраслей будет расти. Потенциальные возможности цифровизации позволяют сократить расходы на информационно емкие процессы на 80–90%, а время выполнения работ — в несколько раз. Кроме того, она способствует обеспечению прозрачности деятельности предприятий и организаций.

Цифровизация оказывает значительное влияние на всю операционную среду и внутреннее функционирование компаний, предоставляет дополнительные возможности для бизнеса в существующей и новых сферах, включая интеграцию с другими рыночными субъектами. Все больше компаний стремятся извлечь выгоду от цифровизации, но в то же время возникает множество проблем при цифровой трансформации и цифровой интеграции. Системы автоматизации на протяжении жизненного цикла требуют обновления и совершенствования, в том числе при введении цифровых технологий, что предполагает дополнительные ресурсные затраты на создание цифровых экосистем.

Цифровое пространство промышленности понимается с позиции открытых экосистем инновационного типа. Для отечественных компаний — это возможность интегрироваться в цифровой рынок, активизировать разработку российских программных продуктов, приложений, сервисов и передовых цифровых инструментов (например, системы искусственного интеллекта)², которые они смогут предлагать промышленным компаниям и иным заинтересованным сторонам [11].

МЕТОДИЧЕСКИЙ БАЗИС И ПАРАМЕТРЫ ОЦЕНКИ ЦИФРОВОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Систематизируя некоторые зарубежные и отечественные исследования [12–18], развивая концептуальный подход единого цифрового пространства и адаптируя его к промышленному сектору России,

² В России стартовала программа «4.0 RU». URL: https://plastinfo.ru/information/news/34067_14.07.2017/

отметим, что при разработке методического базиса оценки готовности российских промышленных предприятий к цифровой интеграции необходимо учитывать следующие особенности:

1) степень производственной связанности промышленных предприятий (промышленный центр, кластер, ядро, роль в цепочке воспроизводственного процесса);

2) территориальную принадлежность промышленных предприятий;

3) уровень интеграции ИКТ в бизнес-процессы и цифровизацию производства промышленных предприятий (новые модели бизнеса в промышленности, создание цифровых бизнес-моделей);

4) роль промышленных предприятий в создании добавленной стоимости или в повышении отдачи от инноваций (результат интеллектуальной деятельности с потенциалом коммерциализации, создание объектов интеллектуальной собственности и возможность регистрации прав, внедрение технологий Индустрии 4.0 и систем искусственного интеллекта на промышленных предприятиях);

5) наличие оборотного капитала для реализации цифровых инновационных проектов промышленных предприятий и развития институциональной среды цифровой экономики [финансовые институты, институты развития, деловая среда, участие в национальных проектах (в том числе «Повышение производительности труда»)];

6) риск-ориентированные инструменты цифровой интеграции промышленных предприятий, включая защиту данных и кибербезопасность.

Исходя из обозначенных особенностей, выделим *шесть основных факторов* с наибольшим влиянием на цифровую интеграцию российских промышленных предприятий:

1. Кооперационные связи и кластеризация.
2. Пространственная локализация.
3. Цифровая готовность промышленности и бережливое производство.
4. Экономика знаний в промышленности.
5. Источники финансирования цифровой интеграции промышленных предприятий.
6. Управление рисками цифровой интеграции.

Каждый фактор оценивается набором показателей, сформированных на основе официальных статистических и предложенных расчетных данных. В результате получается агрегированная модель оценки, учитывающая все шесть факторов.

Для формирования комплекса показателей использованы официальные информационные материалы,

в том числе указы президента о национальных целях развития России в период 2017–2030 гг.; национальные проекты; государственные и ведомственные программы Российской Федерации в области научного и технологического развития на долгосрочный период, в сфере экономического инновационного развития и повышения конкурентоспособности российской промышленности; по вопросам обеспечения экономической и экологической безопасности, а также цифровой трансформации отраслей и национальной экономики. Отдельное внимание уделено анализу паспортов национальных проектов производительности труда и поддержки занятости, МСП и инициативам в предпринимательстве, анализу стратегических инфраструктурных проектов федерального значения. В ходе исследования обобщена оперативная информация министерств и ведомств о текущей социальной и экономической ситуации, в частности Минэкономразвития России, Минпромторга России; прогнозные данные и сценарные параметры социально-экономического развития на период 2022–2025 гг., в том числе с учетом антикризисных и антисанкционных мер. Кроме того, использованы официальные статистические показатели, в частности оперативная информация по разработке национальных показателей ЦУР⁵ и технологическому развитию сфер российской экономики, статистическая информация, касающаяся науки, инноваций и технологий⁴, а также мониторинг развития информационного общества⁵. Обобщены также иные источники и обзоры [19].

Предлагается следующий набор показателей для оценки выраженности каждого из шести вышеуказанных факторов в промышленности.

1. Кооперационные связи и кластеризация.

1.1. Доля промышленных организаций (от общего числа), применяющих облачные сервисы и системы широкополосного доступа в интернет, в %.

1.2. Число организаций, сектора ИКТ, в единицах.

1.3. Персональная (индивидуальная) выработка промышленных организаций, являющихся участниками инновационных территориальных кластеров (динамика по сравнению с базовым и предшествующим годом).

1.4. Инвестиционные вложения организаций в основной капитал ИКТ, включая оборудование,

³ Статус разработки показателей ЦУР. URL: <https://rosstat.gov.ru/sdg/reporting-status>

⁴ ФЦИС. Наука, инновации, технологии. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>

⁵ Мониторинг развития информационного общества. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity>

объекты интеллектуальной собственности, здания (сооружения), в том числе, исходя их структуры инвестиций, в %.

1.5. Деловая активность организаций сферы ИКТ, в %.

1.6. Деловая активность промышленных предприятий, в %.

1.7. Доля электронных закупок сектора промышленности, в %.

1.8. Количество промышленных кластеров, в единицах.

1.9. Количество электронных площадок (маркетплейсов), в единицах.

1.10. Количество промышленных предприятий, входящих в Российский рейтинг высокотехнологичных компаний (ТехУспех), в единицах.

II. Пространственная локализация.

2.1. Центры экономического роста, в частности промышленное (кластерное) ядро субъекта РФ, макрорегиона или агломерации, которые обеспечены скоростными транспортными коммуникациями, в %.

2.2. Транспортная обеспеченность субъектов РФ, по сравнению с базовым и предыдущим годами.

2.3. Количество промышленных (индустриальных) технопарков, в единицах.

2.4. Количество социально-экономически значимых предприятий промышленного сектора, в единицах.

2.5. Количество высокотехнологических предприятий, в единицах.

2.6. Количество предприятий электронной промышленности, в единицах.

2.7. Доля предприятий электронной промышленности в высокотехнологических предприятиях, в %.

2.8. Количество институтов инновационного развития (венчурных компаний, корпораций развития, фондов), в единицах.

2.9. Количество проведенных ярмарок и выставок цифровой промышленности, в единицах за год.

2.10. Количество территориальных инновационных кластеров, в единицах.

III. Цифровая готовность промышленности и бережливое производство.

3.1. Валовая добавленная стоимость экономических субъектов ИКТ, в % к ВВП; % к ВРП (по субъектам РФ).

3.2. Доля товаров (Р/У) с инновационной составляющей промышленных предприятий из отгруженных, в %.

3.3. Внедрение современных цифровых и автоматизированных технологий промышленного производства, в единицах (количество).

3.4. Доля инженеров в промышленном секторе, интенсивно использующих цифровые технологии, в % от общей численности ИТР.

3.5. Доля специалистов в промышленном секторе по базам данных и сетям, в % от общей численности ИТР.

3.6. Организации, внедряющие инновации в технологиях и технологических процессах, в % от всех организаций и в % от промышленных организаций.

3.7. Динамика прироста производительности труда по предприятиям, участвующим в региональных проектах и программах, в том числе через региональные центры компетенций (РЦК).

3.8. Доля высокопроизводительных рабочих мест на производственных участках, в %.

3.9. Доля предприятий, внедряющих стандарты ГОСТ ИСО в промышленном секторе, в %.

3.10. Рентабельность активов промышленных предприятий, по чистой прибыли.

IV. Экономика знаний в промышленности.

4.1. Объем внутренних затрат на R&D в области цифровизации, в % от общих затрат на НИОКР.

4.2. Объем внутренних затрат на цифровизацию, цифровую интеграцию и цифровые сервисы, в % от ВРП — по субъектам РФ, в % от ВВП.

4.3. Доля заявок на патенты цифровых технологий (всего) и цифровых технологий в промышленности (Индустрия 4.0, заявки промышленной собственности), в % от всех поданных в Роспатент заявок.

4.4. Доля патентов по объектам ИКТ, зарегистрированным в национальном патентном ведомстве, в % от общего количества зарегистрированных патентов.

4.5. Динамика внутренних затрат предприятий промышленности на цифровизацию, в том числе на создание и внедрение технологий ИКТ, в % от совокупных затрат, темп прироста по отношению к предыдущему и базовому годам.

4.6. Разработка производственного ПО отечественными компаниями сферы ИКТ, в единицах (количество).

4.7. Доля продукции (работ/услуг) с инновационной (технологической) составляющей, в % от всей отгруженной продукции, предоставленной Р/У.

4.8. Выпуск специалистов, бакалавров и магистров по профессиям и квалификациям в сфере ИКТ и цифрового производства, в % от всех выпущенных в системе СПО и ВПО, включая региональный компонент.

4.9. Доля промышленных предприятий, входящих в рейтинг самых инновационных компаний (по версии RAEX), в %.

4.10. Уровень инновационной активности промышленных предприятий, динамика по сравнению с базовым и предшествующим годом.

V. *Источники финансирования цифровой интеграции промышленных предприятий.*

5.1. Прирост инвестиций (инвестиционная активность) в основной капитал промышленных предприятий за счет использования цифровых технологий, в % от базового и предыдущего года.

5.2. Прирост инвестиций и бюджетного финансирования компаний — отечественных разработчиков ПО, в % от базового и предыдущего года.

5.3. Доля внутренних валовых затрат промышленных организаций на развитие цифровой экономики по видам, в %.

5.4. Внутренние затраты предприятий и промышленных организаций по цифровизации бизнес-процессов, включая приобретение и интеграцию (адаптация, доработка) цифровых технологий; обеспечение электросвязи, цифрового контента, закупка программного обеспечения, повышение квалификации персонала по цифровым компетенциям и внедрению ИКТ, в % от совокупных затрат.

5.5. Доля внешних затрат при использовании и внедрении цифровых технологий, в % от совокупных затрат.

5.6. Структура инвестиций (по источникам финансирования) сектора ИКТ: собственные средства; привлеченные средства, в млрд руб.

5.7. Доля внутреннего финансирования технологических нововведений организаций промышленного сектора, в % от совокупных затрат.

5.8. Чистая прибыль промышленных предприятий, в млрд руб.

5.9. Доля затрат на развитие общих цифровых компетенций персонала, в % от совокупных затрат.

5.10. Доля затрат на развитие специальных цифровых компетенций (Индустрия 4.0), в % от совокупных затрат.

VI. *Управление рисками цифровой интеграции в промышленности.*

6.1. Количество объектов критической информационной инфраструктуры, в единицах.

6.2. Количество сбоев и отказов технического обеспечения в промышленном секторе, в единицах.

6.3. Доля сбоев и отказов ИКТ-инфраструктуры во всех отказах оборудования, в %.

6.4. Количество заражений вирусами и хакерских атак на веб-сервисы, в единицах.

6.5. Количество систем цифровой логистики, в единицах.

6.6. Доля ошибок непрофессионального использования ИКТ-инфраструктуры в промышленности, в % от совокупных ошибок.

6.7. Доля биометрического доступа в ИТ-систему, в % от общего доступа.

6.8. Доля технологий искусственного интеллекта в промышленном секторе, в % от общих технологий, в % от всех используемых цифровых технологий.

6.9. Количество дата-центров агрегации и обработки информации, в единицах.

6.10. Удельный вес организаций, использующих специальные программные средства, в %.

Также отметим, что цифровая интеграция в промышленности охватывает на уровне промышленных предприятий три блока: организационное управление, бизнес-цели, технология, что находит отражение в предлагаемом нами подходе.

Ввиду разной размерности сформированных показателей предлагается на втором этапе (для агрегации и обобщения) использовать метод балльной оценки, а на третьем — построение диаграммы типа «радар». Максимальное значение — 180 баллов (6 групп по 10 показателей, каждый из которых ранжируется по значениям «высокое-среднее-низкое-отсутствует» с присвоением 3, 2, 1 и 0 баллов соответственно).

УЧАСТИЕ ЭКСПЕРТНОГО СООБЩЕСТВА В ОЦЕНКЕ ЦИФРОВОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Эксперты являются квалифицированными специалистами в конкретной профессиональной области, имеют выраженные когнитивные компетенции, позволяющие им формулировать обоснованные заключения по каким-либо вопросам.

В целях повышения эффективности оценки готовности российских промышленных предприятий к цифровой интеграции предлагается набор требований к экспертам. С учетом значимости задач оценки, а также последующей интерпретации результатов для принятия решений полагаем целесообразным включать в состав экспертной группы специалистов (руководителей) позиции CDTO (Chief Digital Transformation Officer). Обладая комплексным набором компетенций, руководители цифровой трансформации способны системно видеть потенциал и риски цифровой интеграции⁶. Роль руководителей цифровой трансформации существенно возросла в последние пять лет, а компа-

⁶ Требования к уровню компетентности роли «CDTO — руководитель цифровой трансформации» в системе государственного управления». URL: <https://hr.cdto.ranepa.ru/att-3>



нии активно вводят новые структурные подразделения с назначением CDTO. Особенно эффективна позиция CDTO в качестве создателей синергии в контексте крупных и средних промышленных компаний.

В функциональном плане руководители цифровой трансформации отвечают за вопросы, связанные с разработкой цифровой стратегии и контролем ее реализации посредством общих, а также специальных (бюджетирование, формирование цифровых сред, гармонизация процессов автоматизации работы с корпоративными данными, проектирование цифровых продуктов и сервисов) управленческих техник. Кроме того, важной задачей CDTO является создание корпоративного центра компетенций, поскольку нередко возникает сопротивление сотрудников предприятий цифровым изменениям, охватывающим практически все области корпоративной деятельности — от промышленных процессов до внешних коммуникаций. Причем следует иметь в виду, что цифровая трансформация распространяется на всю систему управления.

В случае активной поддержки на уровне высшего менеджмента руководителя цифровой трансформации с возложением на него ответственности за мобилизацию организационных ресурсов (включая связи и коммуникации), CDTO может эффективно реализовать проведение фундаментальных трансформационных изменений по внедрению передовых цифровых технологий в бизнес-процессы промышленных предприятий. К требованиям, предъявляемым к CDTO, следует отнести следующие компетенции и навыки: клиентоцентричность, коммуникативность, эмоциональный интеллект, нацеленность на результат, креативность, критичность, владение управленческими инструментами и организационной культурой, знание цифровых технологий, анализа данных, ИТ-инфраструктуры. CDTO, как правило, являются опытными экспертами и профессионалами, понимающими перспективы и тенденции развития ИКТ, многие из них продвигали и инвестировали технологические проекты (стартапы).

Интенсивность внедрения цифровых технологий обуславливает сложность процессов цифровой трансформации, что подчеркивается не только практиками, но и научным сообществом. В компаниях, широко использующих цифровые технологии, необходимо создавать соответствующие операционные условия [20]. По нашему мнению, как дополнительное требо-

вание к экспертам следует включить знания в области промышленной безопасности и цифровизации промышленности. Если же рассматривать общие аналитические навыки, то к ним относятся: логическое и критическое мышление, стратегическое видение, навыки статического и компаративного обобщения, математического и имитационного моделирования, умение анализировать разнородные данные. Исходя из набора компетенций, целесообразно сформировать экспертную группу (команду) с нечетным числом участников, — подобный принцип создания команд используется в случаях, когда решения принимаются коллективно.

ВЫВОДЫ

Учитывая вышесказанное, отметим, что формирование и развитие цифрового пространства промышленности предполагает активное участие всех заинтересованных сторон — от государства до непосредственных участников интеграционных отношений. Российские промышленные предприятия в целом готовы переходить на цифровое производство при создании оптимальных институциональных и технологических условий. Вместе с тем в силу неоднородности экономического и технологического потенциала промышленных предприятий цифровая среда в них существенно различается. Эффективная цифровая интеграция возможна в рамках открытых экосистем с включением в них промышленных предприятий, организаций ИКТ, институтов развития цифровой экономики и цифровых рынков.

Оценка цифровой интеграции промышленных предприятий — недостаточно изученная область исследования. Параметры оценки могут варьироваться в зависимости от поставленной цели и ориентироваться на комплексный или локальный характер.

Предлагаемый методический подход позволяет провести комплексную оценку готовности российских промышленных предприятий к цифровой интеграции, выявить потенциальные возможности территорий (субъектов РФ) по созданию экосистем с включением в них сектора промышленности, что будет способствовать более быстрой цифровой трансформации и повышению добавленной стоимости и конкурентоспособности произведенной продукции промышленных предприятий.

БЛАГОДАРНОСТИ

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета.

ACKNOWLEDGEMENTS

The paper was prepared on the research results carried out at the expense of budget funds within the framework of the government research assignment to the Financial University.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Kane G.C., Palmer D., Phillips A.N., Kiron D., Buckley N. Strategy, not technology, drives digital transformation: Becoming a digitally mature enterprise. Cambridge, MA: MIT; 2015. 29 p. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/fr/Documents/strategy/dup_strategy-not-technology-drives-digital-transformation.pdf
2. Reis J., Amorim M., Melão N., Matos P. Digital transformation: A literature review and guidelines for future research. In: Rocha Á., Adeli H., Reis L.P., Costanzo S., eds. Trends and advances in information systems and technologies (WorldCIST'18). Cham: Springer-Verlag; 2018:411–421. (Advances in Intelligent Systems and Computing. Vol. 745). DOI: 10.1007/978-3-319-77703-0_41
3. Parviainen P., Kääriäinen J., Tihinen M., Teppola S. Tackling the digitalization challenge: How to benefit from digitalization in practice. *International Journal of Information Systems and Project Management*. 2017;5(1):63–77. DOI: 10.12821/ijispm050104
4. Гохберг Л.М., Рудник П.Б., Вишнеvский К.О., Зинин Т.С., ред. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты. Доклад НИУ ВШЭ. М.: Изд. дом ВШЭ; 2021. 239 с.
Gokhberg L.M., Rudnik P.B., Vishnevskii K.O., Zinin T.S., eds. Digital transformation of industries: Starting conditions and priorities. Report of the NRU HSE. Moscow: HSE Publ.; 2021. 239 p. (In Russ.).
5. Benjamin G., Lavandier H., Muthiah S. The service solution for unlocking industry's next growth opportunity. McKinsey & Company. Jan. 31, 2019. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/the-services-solution-for-unlocking-industrys-next-growth-opportunity>
6. Lola I.S., Bakeev M. Measurement of digital activity in medium, high-tech and low-tech manufacturing industries. Basic Research Program Working Papers. Series: Science, Technology and Innovation. 2019;(95). URL: <https://www.hse.ru/data/2019/08/08/1483633828/95STI2019.pdf>
7. Blommaert T., Van den Broek S. Management in singularity: From linear to exponential management. 1st ed. Deventer: Vakmedianet; 2017. 172 p.
8. Ardolino M., Rappaccini M., Saccani N. et al. The role of digital technologies for the service transformation of industrial companies. *International Journal of Production Research*. 2018;56(6):2116–2132. DOI: 10.1080/00207543.2017.1324224
9. Teichert R. Digital transformation maturity: A systematic review of literature. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2019;67(6):1673–1687. DOI: 10.11118/actaun201967061673
10. Жишкевич С. Четвертая промышленная революция в России: главные достижения. *Цифровое производство: сегодня и завтра российской промышленности*. 2017;(1):75–90. URL: https://borlas.ru/sites/default/files/pdf/digital_production2017.pdf
Zhishkevich S. The fourth industrial revolution in Russia: Main achievements. *Tsifrovoe proizvodstvo: segodnya i zavtra rossiiskoi promyshlennosti*. 2017;(1):75–90. URL: https://borlas.ru/sites/default/files/pdf/digital_production2017.pdf (In Russ.).
11. Lee M.-X., Lee Y.-C., Chou C.J. Essential implications of the digital transformation in industry 4.0. *Journal of Scientific and Industrial Research*. 2017;76(8):465–467. URL: <http://nopr.niscpr.res.in/bitstream/123456789/42548/1/JSIR%2076%288%29%20465-467.pdf>
12. Федосеев А.В. Интеграция промышленных предприятий: исследование и оценка эффективности. Челябинск: ЮУрГППУ; 2018. 160 с.
Fedoseev A.V. Integration of industrial enterprises: Research and evaluation of efficiency. Chelyabinsk: South Ural State Humanitarian Pedagogical University; 2018. 160 p. (In Russ.).
13. Веселовский М.Я., Хорашавина Н.С., ред. Инновационно-технологические тренды развития промышленности в условиях цифровизации экономики. М.: Мир науки; 2022. 441 с. URL: <https://izd-mn.com/PDF/03MNNPM22.pdf>
Veselovskii M. Ya., Khorashavina N.S., eds. Innovative and technological trends in the development of industry in the context of digitalization of the economy. Moscow: Mir nauki; 2022. 441 p. URL: <https://izd-mn.com/PDF/03MNNPM22.pdf> (In Russ.).

14. Шаронов А., ред. Цифровое производство. Методы. Системы. Технологии. Доклад. М.: Сколково; 2017. 86 с. Sharonov A., ed. Digital production. Methods. Systems. Technology: A report. Moscow: Skolkovo; 2017. 86 p. (In Russ.).
15. Глазков Б., Красовский П., Лысенко А., Наумцева Е. Мониторинг глобальных трендов цифровизации. М.: Ростелеком; 2020. 19 с. Glazkov B., Krasovsky P., Lysenko A., Naumtseva E. Monitoring of global digitalization trends. Moscow: Rostelecom; 2020. 19 p. (In Russ.).
16. Долганова О.И., Деева Е.А. Готовность компании к цифровым преобразованиям: проблемы и диагностика. *Бизнес-информатика*. 2019;13(2):59–72. DOI: 10.17323/1998–0663.2019.2.59.72
Dolganova O.I., Deeva E.A. Company readiness for digital transformations: Problems and diagnostics. *Business Informatics*. 2019;13(2):59–72. DOI: 10.17323/1998–0663.2019.2.59.72 (In Russ.: *Biznes-informatika*. 2019;13(2):59–72. DOI: 10.17323/1998–0663.2019.2.59.72).
17. Lei Z., Jing Y. Study on human resource reform in the digital transformation. In: Proc. 2016 Joint int. information technology, mechanical and electronic engineering (JIMEC 2016). Dordrecht: Atlantis Press; 2016:471–477. (Advances in Engineering Research. Vol. 59). DOI: 10.2991/jimec-16.2016.84
18. Fitzgerald M., Kruschwitz N., Bonnet D., Welch M. Embracing digital technology: A new strategic imperative. MIT Sloan Management Review. Research Report 2013. Cambridge, MA: MIT; 2014. 12 p.
19. Абдрахманова Г., Вишневецкий К., Гохберг Л., Демидкина О. и др. Индикаторы цифровой экономики 2021: Стат. сб. М.: НИУ ВШЭ; 2021. 381 с. DOI: 10.17323/978–5–7598–2385–8
Abdrakhmanova G., Vishnevsky K., Gokhberg L., Demidkna O. et al. Digital economy indicators of the Russian Federation 2021: Stat. coll. Moscow: NRU HSE; 2021. 381 p. (In Russ.). DOI: 10.17323/978–5–7598–2385–8
20. Атурин В.В., Мога И.С., Смагулова С.М. Управление цифровой трансформацией: научные подходы и экономическая политика. *Управленец*. 2020;11(2):67–76. DOI: 10.29141/2218–5003–2020–11–2–6
Aturin V.V., Moga I.S., Smagulova S.M. Digital transformation management: Scientific approaches and economic policy. *Upravlenets = The Manager*. 2020;11(2):67–76. (In Russ.). DOI: 10.29141/2218–5003–2020–11–2–6

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Нияз Мустякимович Абдикеев — доктор технических наук, профессор, директор Института финансово-промышленной политики, Финансовый университет, Москва, Россия
Niyaz M. Abdikeev — Dr. Sci. (Tech.), Professor, Director of the Institute of Financial and Industrial Policy, Financial University, Moscow, Russia
<http://orcid.org/0000-0002-5999-0542>
Автор для корреспонденции / Corresponding author
nabikeev@fa.ru



Ольга Владимировна Кожевина — доктор экономических наук, профессор департамента корпоративных финансов и корпоративного управления, Финансовый университет, Москва, Россия
Olga V. Kozhevina — Dr. Sci. (Econ.), Professor of the Department of Corporate Finance and Corporate Governance, Financial University, Moscow, Russia
<http://orcid.org/0000-0001-5347-2253>
ovkozhevina@fa.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила 10.10.2022; после рецензирования 20.10.2022; принята к публикации 30.10.2022.
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.
The article was received on 10.10.2022; revised on 20.10.2022 and accepted for publication on 30.10.2022.
The authors read and approved the final version of the manuscript.