

DOI: 10.29141/2218-5003-2026-17-2-4

EDN: JPKKAV

JEL Classification: L14, M15, O14

Стратегии цифровой трансформации в промышленности: эмпирические модели отраслевых сопоставлений

Я.П. Силин, В.Е. Ковалев, Н.Ю. Ярошевич

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. Внедрение цифровых решений в производственный и управленческий контур становится приоритетной стратегией роста промышленных предприятий, которая определяется не столько внутренними задачами, сколько современными отраслевыми и рыночными особенностями развития. Статья посвящена теоретическому и эмпирическому обоснованию типологизации и идентификации родовых стратегий цифровой трансформации, реализуемых в настоящее время промышленными предприятиями в России. Методологическую основу исследования составили теории организации промышленности, стратегического управления и концепция цифровой зрелости. Использовались методы динамического, статистического и отраслевого анализа. Информационную базу составили данные отраслей промышленности, представленные в системе «СПАРК-Интерфакс» и Государственной информационной системе промышленности (ГИСП) Минпромторга РФ. В статье предложена и теоретически обоснована двухконтурная модель определения родовых стратегий цифровой трансформации промышленных предприятий, основанная на расчете сводных индексов структурного давления и цифровой зрелости. Интеграция их значений позволила представить матрицу и идентифицировать четыре родовые стратегии цифровой трансформации: догоняющей цифровой модернизации, инерционной цифровизации, проактивную стратегию цифрового лидерства и трансформационную стратегию. Эмпирически доказано, что в современной практике реализуются только две из них: стратегия догоняющей цифровой модернизации свойственна предприятиям радиоэлектроники, химической и фармацевтической отраслей; стратегия инерционной цифровизации – предприятиям сельхозмашиностроения, станкостроения и тяжелого машиностроения. Идентификация родовых стратегий позволит промышленным предприятиям выявить приоритетные направления цифровой трансформации, а органам исполнительной власти – на отраслевом уровне формировать программы поддержки и стимулирования их реализации.

Ключевые слова: родовые стратегии; цифровая трансформация; добавленная стоимость; стратегическая матрица; промышленность; предприятия.

Информация о статье: поступила 19 сентября 2025 г.; доработана 11 декабря 2025 г.; одобрена 20 января 2026 г.

Ссылка для цитирования: Силин Я.П., Ковалев В.Е., Ярошевич Н.Ю. (2026). Стратегии цифровой трансформации в промышленности: эмпирические модели отраслевых сопоставлений // Управленец. Т. 17, № 2. С. 54–68. DOI: 10.29141/2218-5003-2026-17-2-4. EDN: JPKKAV.

Digital transformation strategies in industry: Empirical models of cross-sectoral analysis

Ya.P. Silin, V.E. Kovalev, N.Yu. Yaroshevich

Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia

Abstract. Introducing digital solutions in production and management has become a priority growth strategy for industrial enterprises that is driven primarily by current sectoral and market dynamics rather than internal goals. The article provides theoretical and empirical foundations for typologization and identification of generic digital transformation strategies used by Russian industrial firms. The research methodology builds on the theories of industrial organization and strategic management, as well as the concept of digital maturity. Dynamic, statistical, and industry analyses were used as research methods. The empirical evidence is comprised of data on industrial sectors provided by the SPARK-Interfax system and the Russian State Industry Information System (GISP) of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation. The article proposes and theoretically substantiates a two-dimensional model for identifying industrial enterprises' generic digital transformation strategies relying on the composite indices of structural pressure and digital maturity. By integrating their values, we present a matrix and distinguish between four generic digital transformation strategies: catch-up digital modernization, inertial digitalization, proactive digital leadership, and the transformation strategy. The empirical analysis demonstrates that only two of these strategies are currently implemented in practice: the strategy of catch-up digital modernization is characteristic of enterprises in the radio-electronics, chemical, and pharmaceutical industries, while the strategy of inertial digitization is typical of firms in agricultural machine building, machine tool engineering, and heavy engineering industries. Identifying generic strategies will enable industrial enterprises to determine priority directions of digital transformation, while allowing executive authorities to design support and incentive programs at the sectoral level.

Keywords: generic strategies; digital transformation; value added; strategic matrix; industry; enterprises.

Article info: received September 19, 2025; received in revised form December 11, 2025; accepted January 20, 2026

For citation: Silin Ya.P., Kovalev V.E., Yaroshevich N.Yu. (2026). Digital transformation strategies in industry: Empirical models of cross-sectoral analysis. *Upravlenets / The Manager*, vol. 17, no. 2, pp. 54–68. DOI: 10.29141/2218-5003-2026-17-2-4. EDN: JPKKAV.

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях традиционные источники роста, основанные на интенсификации капитальных вложений и расширении производства, утрачивают свою эффективность ввиду структурных ограничений, особенностей страновой и международной торговли. В этом контексте цифровизация выступает не только средством оптимизации операционной деятельности, но и высокопотенциальным драйвером экономического развития, способным генерировать дополнительную добавленную стоимость, повышать производительность труда, решать задачи технологического суверенитета и конкурентоспособности. Вице-премьер РФ Дмитрий Чернышенко в рамках презентации национального проекта «Экономика данных» указывает на возможность добавления порядка 20 % к текущему уровню производительности труда и более 11 трлн р. к ВВП к 2030 г. за счет цифровой трансформации промышленных процессов¹, что свидетельствует о значительном потенциале цифровизации как источника экономического роста и технологического прогресса.

Согласно исследованию Strategy Partners и ГК «Цифра», в 2025 г. российская промышленность продемонстрировала рост применения цифровых технологий, однако уровень их внедрения пока остается невысоким². Ряд экспертов подчеркивают, что цифровизация в промышленности является в большей степени проекцией внешних требований реализуемой национальной политики импортозамещения: предприятия вынуждены переходить на отечественные решения, пересматривать процессы и упрощать структуру работы. При этом до 50 % накопленных данных остаются неиспользованными³. Это позволяет говорить об отсутствии системного и целевого подхода к цифровой трансформации, но именно осознанная работа с информацией и построение управленческих стратегий способны стать двигателем новой волны цифровизации, поиска источников добавленной стоимости в технологическом процессе производства промышленной продукции.

По мнению современных ученых [Алетдинова и др., 2017; Hanelt et al., 2021], цифровая трансформация затрагивает все аспекты планирования и происходит на разных уровнях стратегического анализа – от микро- до макроуправления. Однако исследования

в области разработки стратегии так и остаются под влиянием теорий, созданных десятилетия назад в существенно ином деловом ландшафте [He et al., 2020; Бабкин, Чень, Жеребов, 2022], и используют ряд общетеоретических подходов [Rabetino et al., 2021; Попов, Симонова, Черепанов, 2022]. Последние работы в этой сфере носят прикладной характер и больше ориентированы на внедрение цифровых технологий и оценку их последствий, чем на идентификацию системных стратегий их долгосрочного развития и трансформации. Это в целом подтверждает актуальность нашего исследования как в теоретическом поле стратегического управления, так и в практическом – в части идентификации и реализации родовых⁴ стратегий цифровой трансформации в промышленности.

Таким образом, цель исследования – теоретическое и эмпирическое обоснование типологизации родовых стратегий цифровой трансформации, реализуемых промышленными предприятиями на современном этапе экономического развития в России.

Поставленная цель предусматривает решение следующих задач:

- предложить методический подход к идентификации типовых родовых стратегий цифровой трансформации;
- разработать типологию родовых стратегий цифровой трансформации промышленных рынков;
- выявить и сопоставить реализуемые родовые стратегии цифровой трансформации, используемые предприятиями разных отраслей промышленности России.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Сегодня цифровая трансформация в научной литературе представляет поле популярного дискурса. Она воспринимается как «использование потенциала цифровых технологий»⁵, как процесс масштабной трансформации бизнеса [Вьюгина, 2016; Чернова, Даренин, 2020], переход к новым способам мышления и работы на базе цифровых технологий [Сухарев, 2024; Чернова, 2025], а также целенаправленное изменение бизнес-модели⁶ и осознанное стратегическое управление [Matt, Hess, Benlian, 2015; Квинт, Бабкин, Шкарупета, 2022].

В нормативных документах представлены методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государ-

¹ Как цифровизация помогает повышать производительность труда // РБК. 20.06.2024. <https://www.rbc.ru/business/20/06/2024/6671b91e9a794765769884c6>.

² Перспективные цифровые технологии в промышленности: драйверы, барьеры, сценарии применения // Strategy Partners. 05.11.2025. <https://strategy.ru/research/research/perspektivnye-cifrovyie-tehnologii-v-promyshlennosti-drajvery-barery-scenarii-primeneniya/>.

³ Цифровизация российской промышленности растёт, но проникновение технологий остаётся низким. <https://www1.ru/news/2025/11/05/cifrovizaciia-rossiiskoi-promyslennosti-rastet-no-proniknovenie-technologii-ostaetsia-nizkim.html>.

⁴ Под «родовой стратегией» мы понимаем типовую или базовую стратегию, свойственную промышленным предприятиям. Такие стратегии определяют фундаментальный подход предприятия к получению добавленной стоимости на рынке.

⁵ Банке Б. Аналитический отчет BCG. <https://vlast.kz/corporation/24539-cifrovizaciia-biznesa.html>.

⁶ What is IT Digital Transformation? <https://www.prosci.com/blog/what-is-it-digital-transformation>.

ственным участием¹, а также стандарт цифровой трансформации², где она рассматривается как стратегия. При этом стратегия цифровой трансформации воспринимается скорее, как план или проект, требующий последовательных действий, направленных на рост прибыли и снижение издержек, и значительно реже – как объективное эволюционное поведение промышленных предприятий, соответствующее современному этапу экономического развития. Таким образом, возникает вопрос: какие факторы определяют процессы и приоритеты выбора той или иной стратегии цифровой трансформации промышленного предприятия?

Поиск ответа на этот вопрос лежит в области пересечения трех теорий, определяющих выбор стратегии цифровой трансформации: организации промышленности, стратегического управления и концепции цифровой зрелости.

Так, методологический контур исследования описывается логикой классической парадигмы теории организации промышленности «структура – поведение – результат», предложенной в свое время Э. Мейсоном [Mason, 1939] и Дж. Бейном [Bain, 1959]. В рамках этой теории стратегия цифровой трансформации может рассматриваться как реакционное поведение на статические отраслевые детерминанты, такие как эффект масштаба [Ma, He, 2025], барьеры для входа [Karakaya, 2002], уровень конкуренции [Nguyen et al., 2025], развитие инновации [Calvano, Polo, 2021] и монополярная власть [Wei, Li, Li, 2026].

Так, в исследовании [Nguyen et al., 2025] на примере крупных китайских компаний доказывалось, что более высокая рыночная конкуренция увеличивает вероятность цифровой трансформации. При этом такой эффект наиболее выражен в компаниях, находящихся не в государственной собственности, а работающих в рыночно ориентированной среде.

Еще одно исследование китайских ученых посвящено анализу взаимного влияния монополярной власти, эффекта масштаба, диверсификации и цифровой трансформации [Wu, You, 2021]. Авторы обращают внимание на двойственность влияния цифровой трансформации на монополярную власть. Так, в результате использования современных технологий монополярная власть промышленных предприятий может как расти, так и снижаться. Все определяется типом технологии, ее встроенностью в цепочку создания стоимости и стратегией диверсификации бизнеса.

В работе [Wee et al., 2015] доказывалось, что отсутствие эффекта от масштаба для промышленных предприятий может быть восполнено с помощью ис-

пользования современных цифровых технологий. Особенно ярко этот эффект проявляется в отраслях машиностроения с мелкосерийным производством. Таким образом, выбор технологий, бизнес-моделей и родовых стратегий цифровой трансформации определяется прежде всего соотношением статических детерминант развития отрасли, к которым можно отнести показатели концентрации, монополярной власти и эффекта масштаба.

При этом, как отмечено в исследовании [Поняева и др., 2024], их влияние проявляется в двух ключевых областях стратегической трансформации, связанной с внедрением цифровых технологий: повышение эффективности операционной деятельности и адаптация бизнес-модели для освоения меняющихся источников добавленной стоимости.

Такой подход соответствует логике одной из классических моделей стратегического управления – цепочки создания стоимости, предложенной М. Портером [Porter, 1985]. Она включает основные и вспомогательные виды деятельности, которые предприятие реализует в процессе производства продукта или услуги – от их создания до конечного потребителя, а возможно, также переработки и повторного использования [Ponte, Gereffi, Raj-Reichert, 2019]. Так, первичные виды деятельности физически влияют на создание продукта или услуги, его продажу потребителю и оказание послепродажного обслуживания, а вторичные создают ценность либо сами по себе, либо посредством первичных и других вспомогательных действий [Rao, Rao, Sivaramakrishna, 2008]. Вторичные виды деятельности связаны с закупками, корпоративной инфраструктурой, технологическим развитием и управлением человеческими ресурсами. Каждая операция в цепочке влечет затраты, связывает акты, определяет операционные издержки и формирует итоговую прибыль [Ike, 2017]. При этом форма и структура цепочки создания стоимости не являются типовыми, а отражают отраслевую специфику, в которой работает предприятие. Различиями в цепочках создания стоимости предприятий, работающих в одной отрасли, могут выступать как конкурентные преимущества, так и производственные потери [Porter, 1985].

В работе [Brusakova, ShurgaeV, Fattahov, 2019] описывается цифровая трансформация производственного предприятия как инновационный проект внедрения трансформационной модели цепочки создания стоимости. В исследовании [Kohnová, Salajová, 2023] эта модель используется для захвата «изменений» в основных и вспомогательных видах деятельности, вызванных внедрением цифровых технологий в производственные процессы. На выборке более 1 000 предприятий Чехии и Словакии авторы не только доказывают практическую применимость цепочки создания стоимости М. Портера для анализа цифровой трансформации, но и делают значимый вывод

¹ Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием. https://digital.gov.ru/uploaded/files/mr-po-tst-gk_QGPiWsn.pdf.

² Цифровая трансформация. Основные принципы, этапы и результаты реализации. (2024). <https://roskachestvo.gov.ru/about/competence/digital/docs/standart.pdf>.

о неравномерности распределения ее по звеньям: цифровизация в большей степени затрагивает технологическую и сервисную составляющие производственного процесса, что относится к основным видам деятельности.

К этому же выводу приходят и китайские исследователи [Liu et al., 2025], которые отмечают, что ключевым механизмом цифровой трансформации выступает перестройка цепочки создания стоимости. Цифровые технологии изменяют распределение добавленной стоимости и взаимодействие звеньев (НИОКР, производство, маркетинг и сервис), формируя тем самым синергетические эффекты в производственной цепочке.

Таким образом, цепочка создания стоимости М. Портера может быть использована в качестве теоретической рамки анализа цифровой трансформации, поскольку позволяет системно фиксировать изменения как в основных, так и во вспомогательных видах деятельности промышленных предприятий. Практика эмпирических исследований показывает, что цифровая трансформация первоначально затрагивает сферу основных видов деятельности, повышая операционную эффективность, а уже на более глубоком уровне распространяется на вспомогательные виды деятельности, где сочетается с перестройкой организационной структуры и трансформацией бизнес-моделей.

При этом в рамках модели М. Портера можно выявить области цифровой трансформации, но не их глубину. Глубина цифровой трансформации как объемный параметр внедрения и «захвата» тех или иных производственных видов деятельности описывается с помощью методических подходов концепции цифровой зрелости.

Существующие в современной литературе методы оценки рассматривают цифровую зрелость в двух аспектах: в контексте технологического и социотехнологического подходов. В рамках технологического подхода цифровая зрелость отражает степень внедрения и интеграции цифровых технологий в производственные и смежные процессы, то есть измеряет техническую готовность предприятия, где зрелость обычно выражается через объемы внедрений тех или иных технологических компонент или контуров «умной фабрики – умных операций – умных продуктов – данных и сервисов» [Schumacher, Erol, Sihn, 2016; Vance et al., 2023].

Другая группа методов сочетает оценку технологий и социальные элементы управления, когда цифровая зрелость воспринимается как форма организационной структуры и управления [Бабкин и др., 2022; Сухарев, 2022], как культура, набор компетенций [Kane, Palmer, Phillips, 2017] и в целом как стратегия [Гилева, 2019]. Например, в работе [Schuh et al., 2020] с помощью индекса зрелости оцениваются следующие структурные области: ресурсы, информационные системы,

организационная структура и культура. Цифровая трансформация рассматривается как поэтапное развитие управленческих и технологических способностей компании, а не только как внедрение отдельных ИТ-решений. Этой логики придерживается в своей работе Т.А. Гилева [2019], оценивая цифровую зрелость через укрупненные направления, включающие наряду с процессами, технологиями и бизнес-моделью, тем самым фиксируя, что зрелость – это управленческо-организационная стратегия.

При этом наибольшая цифровая зрелость в стратегическом плане будет наблюдаться тогда, когда цифровизация перестает быть улучшением отдельных операций, а становится устойчивой способностью промышленного предприятия менять конфигурацию своей цепочки создания стоимости и логику извлечения прибыли. Ключевой вклад вносят вспомогательные виды деятельности цепочки создания стоимости, именно они обеспечивают масштабируемость, управляемость и воспроизводимость цифровых решений, а не только локальный производственный эффект. Поэтому «верхний» уровень зрелости обычно проявляется как трансформация бизнес-модели, а не как дальнейшая автоматизация производства.

Таким образом, родовые стратегии цифровой трансформации промышленного предприятия формируются как проекция совокупного влияния отраслевых детерминант и уровня цифровой зрелости промышленного предприятия. Так, отраслевые характеристики задают внешние ограничения и приоритеты стратегического выбора, тогда как цифровая зрелость отражает внутреннюю глубину и масштаб преобразований. Оценка цифровой зрелости через области внедрения цифровых технологий в звенья цепочки создания стоимости позволяет определить, какие направления трансформации – операционные или организационно-стратегические – являются приоритетными. Следовательно, родовые стратегии цифровой трансформации представляют результат соотношения внешних, заданных отраслевых условий и внутренней степени цифровой зрелости, выраженной в уровне цифрового «захвата» основных и вспомогательных видов деятельности промышленного предприятия в цепочке создания стоимости.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИДЕНТИФИКАЦИИ ТИПОВЫХ РОДОВЫХ СТРАТЕГИЙ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

По логике представленного выше методологического подхода идентификация родовых стратегий цифровой трансформации промышленных предприятий представляет двухконтурную модель, интегрирующую внешние отраслевые детерминанты и внутреннюю глубину трансформационных процессов цифровизации производственных и управленческих практик в рамках цепочки создания стоимости.

Внешний контур формируется согласно парадигме «структура – поведение – результат», где стратегия цифровой трансформации рассматривается как реакция предприятия на конфигурацию рынка, которая задает направление и создает отраслевой профиль, определяющий приоритеты трансформации – ориентацию на снижение издержек, изменение логики создания и извлечения добавленной стоимости. Таким образом, внешний контур отвечает на вопрос о том, почему и в каком направлении предприятие будет осуществлять цифровые преобразования.

Внутренний контур отражает степень цифровой зрелости промышленных предприятий, выраженную в уровне цифрового «захвата» основных и вспомогательных видов деятельности в цепочке создания стоимости промышленного предприятия. При этом на первом этапе формируется карта цифрового «захвата», позволяющая определить, имеет ли трансформация преимущественно операционный характер и/или распространяется на организационную инфраструктуру предприятия. На втором этапе измеряется технологическая и социотехнологическая зрелость, включающая степень автоматизации и интеграцию цифровых технологий, а также трансформацию организационной структуры. Итогом становится интегральная оценка цифровой зрелости, отражающая масштаб и системность изменений.

Взаимодействие двух контуров формирует целостную модель стратегического выбора: отраслевые условия задают направление и интенсивность трансформационного давления, тогда как уровень цифровой зрелости определяет глубину и характер происходящих преобразований. Стратегия цифровой трансформации в рамках такого подхода рассматривается не как план или проект, а как результат согласования внешних структурных, отраслевых факторов

и внутренней готовности промышленных предприятий к изменению конфигурации своей цепочки создания стоимости, бизнес-модели. Логическая схема реализуемого методологического подхода представлена на рис. 1.

В качестве оценочных критериев в модели стратегического выбора предлагаем использовать два агрегированных индекса: индекс структурного давления отрасли и индекс цифровой зрелости.

Индекс структурного давления отрасли представляет интегральный показатель, фиксирующий влияние ключевых параметров отраслевого рынка на мотивацию промышленных предприятий к цифровой трансформации. В его состав включены три базовые структурные характеристики промышленного рынка, определяющие логику конкурентного поведения и экономику создания стоимости в отрасли: уровень конкуренции, наличие эффекта масштаба и степень монопольной (рыночной) власти. Указанные показатели следует использовать комплексно, учитывая их влияние на мотивацию к цифровой трансформации (табл. 1).

Интеграция представленных показателей в рамках индекса структурного давления отрасли (Industry Structural Constraints Index, ISCI) имеет следующую формулу:

$$ISCI = 0,5 TI + 0,25 I_B + 0,25 (1 - I_C), \quad (1)$$

где TI – среднее отраслевое значение показателя турбулентности рыночных долей; I_B – среднее отраслевое значение показателя индекса Бейна; I_C – приведенное среднеотраслевое значение показателя лидерства по издержкам. Чтобы привести значения показателя лидерства по издержкам к сопоставимым значениям других параметров, высокие значения показателя – более 1,25 – будем обозначать как 0,

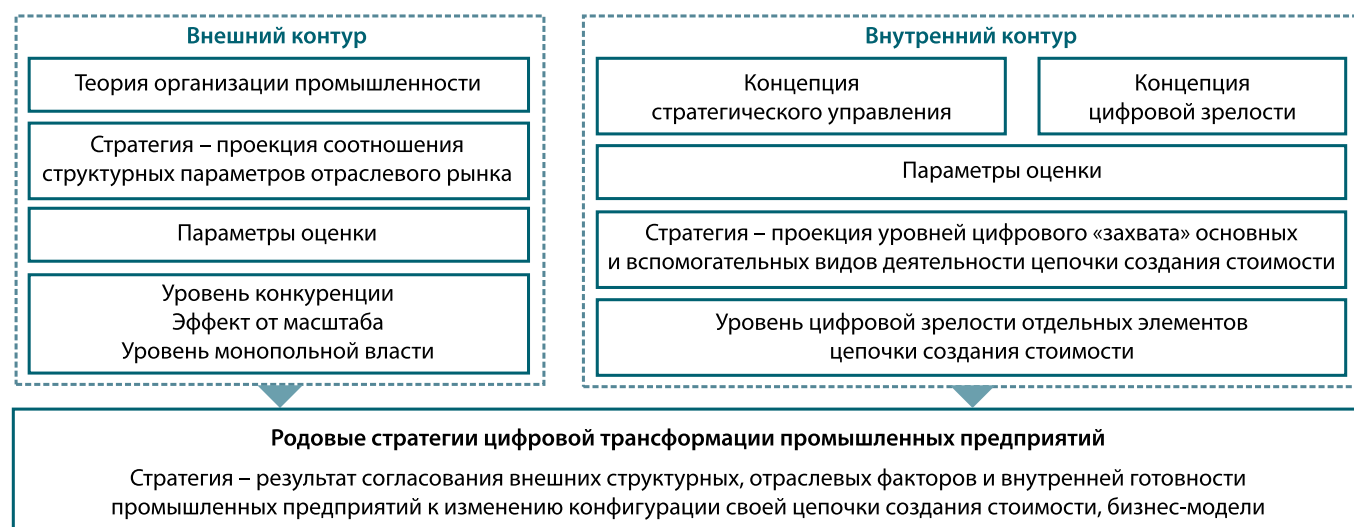


Рис. 1. Логическая схема методологического подхода к идентификации родовых стратегий цифровой трансформации промышленных предприятий

Fig. 1. A methodological approach to identifying generic digital transformation strategies at industrial enterprises

Таблица 1 – Ключевые параметры промышленного рынка, оказывающие влияние на мотивацию к цифровой трансформации
 Table 1 – Key parameters of the industrial market affecting motivation for digital transformation

Параметр рынка	Показатель	Формула	Значение показателя	Характер мотивации
Уровень давления конкуренции	Показатель турбулентности рыночных долей	$T[T_1, T_n] = 1 - \frac{MS_{T_n}^{LT_1}}{MS_{T_n}^{ENITn} + MS_{T_n}^{LT_1}}$ <p>T_1 и T_n – анализируемый период, для которого проводится исследование (более пяти лет); $MS_{T_n}^{LT_1}$ – кумулятивная рыночная доля крупнейших фирм в период времени T_1, оставшихся в списке лидеров данного рынка на период T_n; $MS_{T_n}^{ENITn}$ – кумулятивная рыночная доля крупнейших фирм, вновь вошедших на рынок к периоду T_n. Крупнейшими считаются фирмы, входящие в первую десятку производителей отрасли</p>	Значение, близкое к 0, отражает сложившуюся структуру рынка, где лидеры на протяжении длительного периода не меняются; значение, стремящееся к 1, показывает активную смену лидеров на рынке и присутствие реальной конкуренции	Высокая турбулентность рассматривается как признак конкурентного давления и повышенного риска потери позиции на рынке, что усиливает стимулы предприятий к цифровой трансформации как инструменту ускорения реакции на изменения на рынке, повышения эффективности и завоевания (удержания) рыночной доли
Эффект от масштаба	Показатель лидерства по издержкам	$I_c = \frac{AV_i / CЧ_i}{AV_j / CЧ_j}$ <p>где AV_i – величина добавленной стоимости крупнейшего предприятия; $CЧ_i$ – списочная численность персонала крупнейшего предприятия; AV_j – средняя величина добавленной стоимости; $CЧ_j$ – списочная численность мелкого предприятия в отрасли</p>	От 0 до 1,25	Промышленные предприятия будут стремиться использовать цифровизацию как способ увеличить эффект от масштаба, применяя цифровые решения, направленные на рост сетевых эффектов
			Более 1,25	Стратегическое значение приобретают цифровые инициативы, направленные на стандартизацию процессов, автоматизацию, оптимизацию производственных процессов и снижение удельных затрат, то есть на укрепление рыночных позиций через повышение производственной эффективности
Монопольная власть	Индекс Бейна	$I_B = \frac{\Pi_6 + \Pi_n}{K_c}$ <p>где Π_6 – бухгалтерская прибыль; Π_n – нормальная прибыль; K_c – собственный капитал фирмы</p>	От 0 до 1. Значение индекса, стремящееся к 1, означает большую способность компаний удерживать маржу и контролировать условия конкуренции, что снижает мотивацию к цифровой трансформации через изменение ожидаемой отдачи от инвестиций	Цифровизация выступает как средство закрепления рыночной позиции либо как инструмент перераспределения ренты в пользу более технологически зрелых игроков

Составлено по: [Ярошевич, Благодатских, 2017, с. 106; Ярошевич, 2019, с. 104; Ярошевич, Мигунов, 2023, с. 51].

ниже 1,25 – как 1. Использование глубины эмпирических данных в 10 лет позволяет повысить объективность и качество полученных результатов и выводов.

Показатель турбулентности рыночных долей Tl отражает наблюдаемую динамику конкурентной борьбы и потому рассматривается как наиболее прямой и операционно объективный индикатор присутствия высокого уровня конкуренции в отрасли, именно поэтому ему присваивается наибольший вес 0,5. Индекс Бейна I_B и показатель лидерства по издержкам I_C являются созависимыми структурными характеристиками отраслевого рынка, что и нашло отражение в значении их весов на уровне 0,25.

Значение индекса структурного давления отрасли находится в интервале от 0 до 1. При этом значение индекса более 0,5 соответствует высокому уровню мотивации промышленных предприятий отрасли к цифровой трансформации, ниже 0,5 – низкому уровню мотивации.

Расчет *индекса цифровой зрелости* происходит в два этапа. На первом этапе строится карта цифрового «захвата» основных и вспомогательных видов деятельности (табл. 2).

Каждому виду деятельности соответствует свой уровень цифровой зрелости и значение корректирующего коэффициента. Использование корректирующего коэффициента вводится для учета порогового характера цифровой зрелости¹. Мы исходим из предположения, что при достижении заданных уровней

¹ Выбор корректирующих коэффициентов был соотнесен с плановыми показателями, заявленными в Распоряжении Правительства РФ от 07.11.2023 № 3113-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности».

охвата (более 50 %) цифровые решения начинают обеспечивать устойчивый и масштабируемый эффект, поэтому вклад соответствующих видов деятельности в сводный индекс усиливается. Корректирующий коэффициент составляет 1 – для уровня цифровизации менее 50 %, 2 – для значений в интервале от 50 до 70 % и 3 – для значений более 70 %.

На втором этапе рассчитывается сводный индекс цифровой зрелости (Composite Digital Maturity Index, CDMI). Индекс представляет проекцию уровней цифрового «захвата» основных и вспомогательных видов деятельности цепочки создания стоимости. При этом формула отражает не простое сложение, она актуализирует вклад вспомогательных видов деятельности, предполагающих трансформацию не отдельных производственных элементов, а процессов управления и бизнес-модели предприятия в целом. Таким образом, формула определения индекса цифровой зрелости имеет следующий вид:

$$CDMI = (1 - \alpha) \frac{\sum_{i \in O} k(x_i)x_i}{\sum_{i \in O} k(x_i)} + \alpha \frac{\sum_{i \in S} k(x_i)x_i}{\sum_{i \in S} k(x_i)}, \quad (2)$$

где x_i – уровень цифровизации i -го вида деятельности, $k(x_i)$ – корректирующий коэффициент, множество O – основные виды деятельности, множество S – вспомогательные виды деятельности, α – параметр «жесткости» требования к уровню цифровой зрелости ($\alpha = 0,7$). Параметр повышает относительную значимость цифровизации вспомогательных видов деятельности по сравнению с основными в интегральной оценке цифровой зрелости промышленного предприятия. Несомненным достоинством такого подхода является возможность учитывать ситуацию, когда цифровая

Таблица 2 – Карта цифрового «захвата» видов деятельности в цепочке создания стоимости
Table 2 – A map of digitally enabled activities in the value chain

Уровни в цепочке	Уровень цифровизации, x_i	Корректирующий коэффициент, $k(x_i) = 1/2/3$
<i>Основные виды деятельности</i>		
1. Управление сбытом и логистикой		
2. Управление производством		
3. Монтаж, эксплуатация и послепродажное обслуживание		
4. Упаковка и хранение		
5. Контроль качества продукции		
<i>Итоговое значение по разделу</i>		
<i>Вспомогательные виды деятельности</i>		
1. Управление опытно-конструкторскими работами		
2. Управление маркетинговыми исследованиями		
3. Управление материально-техническим обеспечением и закупками		
4. Управление подготовкой производства		
<i>Итоговое значение по разделу</i>		

Примечание: составлено на основе уровней цепочки создания стоимости, представленных в цифровом паспорте предприятия Государственной информационной системы промышленности (ГИСП). <https://gisp.gov.ru/digpass>.

зрелость формируется неравномерно по видам деятельности цепочки создания стоимости, то есть высокий уровень цифровизации основных процессов сам по себе не гарантирует системности трансформации при слабой цифровизации вспомогательных видов деятельности. За счет введения корректирующего коэффициента индекс чувствителен к узким местам вспомогательных видов деятельности, тем самым отражает не только масштаб внедрений, но и их глубину, устойчивость и воспроизводимость на уровне всей цепочки создания стоимости промышленного предприятия.

Значение индекса находится в интервале от 0 до 1. Пороговое значение определено на уровне 0,7, поскольку оно соответствует верхнему интервалу шкалы зрелости (параметр «жесткости») и отражает переход от поэлементного операционного охвата к масштабированному, системному внедрению, направленному на трансформацию общей бизнес-модели организации и управления промышленным предприятием.

Интеграция значений двух представленных выше индексов позволяет представить матрицу и выделить четыре родовые стратегии цифровой трансформации промышленности (рис. 2). Опишем каждую из них подробно.

В рамках *проактивной стратегии цифрового лидерства* при относительно низком отраслевом давлении предприятия отрасли обладают высокой цифровой зрелостью, реализуют цифровую трансформацию как форму стратегического опережения и повышения отдачи от уже созданной цифровой инфраструктуры. Цифровизация производства здесь опирается на системный «захват» как основных, так и вспомогательных видов деятельности, что позволяет масштабировать улучшения, стандартизировать процессы и управлять цепочкой создания стоимости на основе данных. Главные стратегические направления в рамках реализации указанной родовой стратегии предусматривают развитие аналитики и предиктивных моделей, повышающих качество управленческих решений, а также создание цифровых сервисов и продуктовых расширений. Результатом становится устойчивое лидерство по эффективности, качеству и скорости реакции на требования рынка, а также готовность

к быстрым изменениям в стратегии при усилении внешнего давления.

На стыке высокого отраслевого давления и высокой внутренней цифровой зрелости получает развитие *трансформационная стратегия*. Ее реализация создает условия для глубоких, системных изменений, при которых цифровая трансформация становится механизмом «пересборки» цепочки создания стоимости и изменения логики извлечения добавленной стоимости. В рамках данной стратегии промышленные предприятия не только автоматизируют и оптимизируют производственные процессы, но и перестраивают организационную инфраструктуру: архитектуру данных, управление портфелем цифровых инициатив, компетенции и модели принятия решений. Стратегические направления развития в рамках трансформационной стратегии предусматривают цифровизацию ключевых элементов в производственной логике (планирование – производство – логистика – качество – сервис) путем формирования цифровых платформ или экосистем в отраслевом (межотраслевом) контуре. В итоге успешная реализация такой стратегии позволяет промышленным предприятиям не просто обеспечить рост эффективности, а формировать устойчивое конкурентное преимущество за счет изменения конфигурации бизнес-модели и повышения компетенций, направленных на захват и удержание рынка в условиях высокой турбулентности внешней среды.

Стратегия инерционной цифровизации соответствует ситуации низкого отраслевого трансформационного давления и внутренней цифровой зрелости. Трансформационные цифровые решения носят фрагментарный характер и иницируются преимущественно по необходимости, представляя элементы локальной автоматизации, замены устаревших систем, выполнения требований контрагентов или регулятора. Основными приоритетами развития в рамках такой стратегии являются операционные улучшения с быстрым и измеримым эффектом, без масштабного изменения организационной инфраструктуры и без перестройки цепочки создания стоимости. Главные риски инерционной стратегии заключаются в накоплении разрозненных решений, требующих отдельного сопровождения и роста затрат,

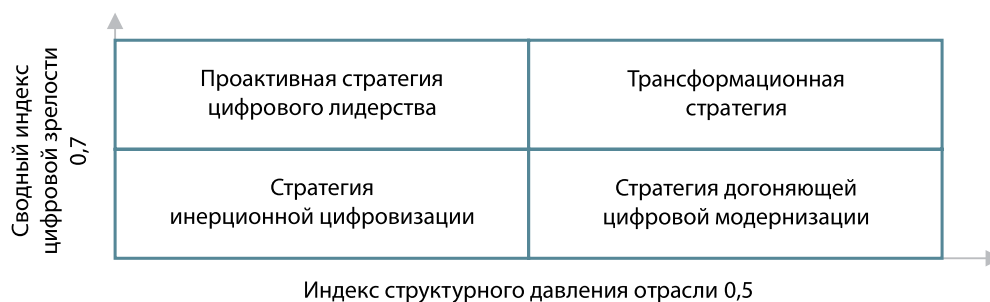


Рис. 2. Родовые стратегии цифровой трансформации в промышленности

Fig. 2. Generic digital transformation strategies in industry

отсутствии синергетических эффектов и масштабируемости, долгой адаптации и подстройке под изменения внешней среды.

Стратегия догоняющей цифровой модернизации реализуется в условиях высокого структурного давления отрасли, что и формирует сильную мотивацию к цифровой трансформации, однако низкая цифровая зрелость промышленных предприятий отрасли ограничивает глубину преобразований и повышает риск несистемных внедрений. В рамках данной стратегии цифровизация начинается с приоритетных производственных проблем в основных видах деятельности. Ключевой целью реализации стратегии выступает последовательное и системное внедрение цифровой сервисизации вспомогательных видов деятельности, что позволит предприятиям отрасли выдерживать высокую отраслевую турбулентность.

Таким образом, идентификация родовой стратегии позволяет промышленным предприятиям определить приоритетные направления цифровой трансформации, а органам исполнительной власти – на отраслевом уровне формировать целевые программы поддержки и стимулирования их реализации.

ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИЙ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ: ОТРАСЛЕВЫЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ

Используем предложенный методический подход для идентификации родовых стратегий и оценки уровня цифровой трансформации предприятий ряда отраслей промышленности в современной экономике России.

Комплексное исследование проводилось на основе интегральных отраслевых данных, собранных за период с 2014 по 2024 г. в системе «СПАРК-Интерфакс» и ГИСП¹ в рамках укрупненных групп отраслей станкоинструментальной, радиоэлектронной, химической,

¹ Государственная информационная система промышленности. <https://gisip.gov.ru/digpass>.

фармацевтической промышленности, сельхозмашиностроения и тяжелого машиностроения.

В табл. 3 представлены основные структурные показатели развития указанных отраслей промышленности, агрегированные за 10 лет (2014–2024 гг.), и значение индекса структурного давления отрасли.

Полученные результаты демонстрируют, что наибольшие значения индекса структурного давления характерны для фармацевтической (0,74), химической промышленности (0,64) и радиоэлектронной отрасли (0,63). Именно в данных отраслях присутствует конкуренция, сопровождающаяся более выраженным влиянием структурных факторов на деятельность промышленных предприятий. Следует отметить наиболее высокое значение показателя турбулентности рыночных долей (0,7) в радиоэлектронике. Таким образом, для предприятий фармацевтической, химической и радиоэлектронной отраслей мотивация к цифровой трансформации выражена сильнее.

Напротив, более низкие значения индекса структурного давления зафиксированы в сельхозмашиностроении (0,34), тяжелом машиностроении (0,33 и 0,44) и станкоинструментальной отрасли (0,38), это говорит о сравнительно более устойчивой и менее напряженной конкурентной отраслевой структуре. Для промышленных предприятий указанных отраслей внедрение цифровых технологий скорее носит характер постепенной модернизации и долгосрочного развития, чем выступает оперативным ответом на давление рынка.

Логика расчета сводного индекса цифровой зрелости представлена в картах цифрового «захвата» по основным (табл. 4) и вспомогательным видам деятельности (табл. 5) цепочки создания стоимости.

Результаты расчетов и оценки сводного индекса цифровой зрелости показывают, что уровни цифровой трансформации исследуемых отраслей различаются. При пороговом уровне индекса цифровой зрелости, равном 0,7, ни одна из рассматриваемых отраслей

Таблица 3 – Основные параметры и значения индекса структурного давления отраслей промышленности России за период 2014–2024 гг.

Table 3 – Key parameters and values of the structural pressure index of Russian industrial sectors in 2014–2024

Отрасль промышленности	Количество предприятий в выборке	Показатель турбулентности рыночных долей	Показатель лидерства по издержкам	Приведенное значение показателя лидерства по издержкам	Индекс Бейна	Индекс структурного давления отрасли
Станкоинструментальная (ОКВЭД 28.4)	717	0,34	2,35	0	0,15	0,38
Радиоэлектронная (ОКВЭД 26)	2 500	0,70	0,30	1	0,14	0,63
Химическая (ОКВЭД 20)	2 500	0,37	0,45	1	0,19	0,64
Фармацевтическая (ОКВЭД 21)	913	0,57	0,86	1	0,21	0,74
Сельхозмашиностроение (ОКВЭД 28.30)	662	0,25	1,47	0	0,15	0,34
Тяжелое машиностроение (ОКВЭД 30)	1 629	0,28	2,79	0	0,17	0,33
Тяжелое машиностроение (ОКВЭД 28.9)	2 500	0,44	4,80	0	0,13	0,44

Таблица 4 – Карта цифрового «захвата» для основных видов деятельности в цепочке создания стоимости отраслей промышленности России

Table 4 – A map of digitally enabled key activities in the value chain of Russian industrial sectors

Отрасль промышленности	Управление сбытом и логистикой	Значение показателя с учетом корректирующего коэффициента	Управление производством	Значение показателя с учетом корректирующего коэффициента	Монтаж, эксплуатация и послепродажное обслуживание	Значение показателя с учетом корректирующего коэффициента	Упаковка и хранение	Значение показателя с учетом корректирующего коэффициента	Контроль качества продукции	Значение показателя с учетом корректирующего коэффициента	Итоговое значение по основным видам деятельности
Станкоинструментальная (ОКВЭД 28.4)	0,51	1,02	0,57	1,14	0,44	0,44	0,60	1,20	0,60	1,20	5,00
Радиоэлектронная (ОКВЭД 26)	0,46	0,46	0,54	1,08	0,37	0,37	0,53	1,06	0,43	0,43	3,40
Химическая (ОКВЭД 20)	0,55	1,10	0,56	1,12	0,19	0,19	0,63	1,26	0,50	0,50	4,17
Фармацевтическая (ОКВЭД 21)	0,51	1,02	0,52	1,04	0,17	0,17	0,64	1,28	0,56	1,12	4,63
Сельхозмашиностроение (ОКВЭД 28.30)	0,46	0,46	0,52	1,04	0,30	0,30	0,61	1,22	0,34	0,34	3,36
Тяжелое машиностроение (ОКВЭД 30 и 28.9)	0,48	0,48	0,58	1,16	0,30	0,30	0,53	1,26	0,40	0,40	4,13

Таблица 5 – Карта цифрового «захвата» вспомогательных видов деятельности в цепочке создания стоимости отраслей и сводный индекс цифровой зрелости для промышленности России

Table 5 – A map of digitally enabled supporting activities in the value chain of Russian industrial sectors and the aggregate digital maturity index for Russian industry

Отрасль промышленности	Управление опытными конструкторскими работами	Значение показателя с учетом корректирующего коэффициента	Управление маркетинговыми исследованиями	Значение показателя с учетом корректирующего коэффициента	Управление материально-техническим обеспечением и закупками	Значение показателя с учетом корректирующего коэффициента	Управление подготовкой производства	Значение показателя с учетом корректирующего коэффициента	Итоговое значение по вспомогательным видам деятельности	Сводный индекс цифровой зрелости
Станкоинструментальная (ОКВЭД 28.4)	0,53	1,06	0,40	0,40	0,62	1,24	0,58	1,16	3,86	0,55
Радиоэлектронная (ОКВЭД 26)	0,46	0,46	0,26	0,26	0,65	1,30	0,58	1,16	3,18	0,52
Химическая (ОКВЭД 20)	0,28	0,28	0,36	0,36	0,65	1,30	0,46	0,46	2,40	0,49
Фармацевтическая (ОКВЭД 21)	0,23	0,23	0,33	0,33	0,57	1,14	0,40	0,40	2,10	0,45
Сельхозмашиностроение (ОКВЭД 28.30)	0,41	0,41	0,26	0,26	0,61	1,22	0,53	1,06	2,95	0,49
Тяжелое машиностроение (ОКВЭД 30 и 28.9)	0,46	0,46	0,35	0,35	0,64	1,28	0,57	1,14	3,23	0,55

не достигает значения, соответствующего высокому уровню цифровой зрелости.

Относительно более высокие показатели характерны для предприятий станкоинструментальной отрасли (0,55), тяжелого машиностроения (0,55) и радиоэлектронной промышленности (0,52), одна-

ко и они свидетельствуют лишь о частичной и недостаточной степени развития цифровых технологий в промышленности и управленческих процессах. Химическая промышленность (0,49), сельхозмашиностроение (0,49) и фармацевтическая отрасль (0,45) демонстрируют еще более низкие значения индекса, что

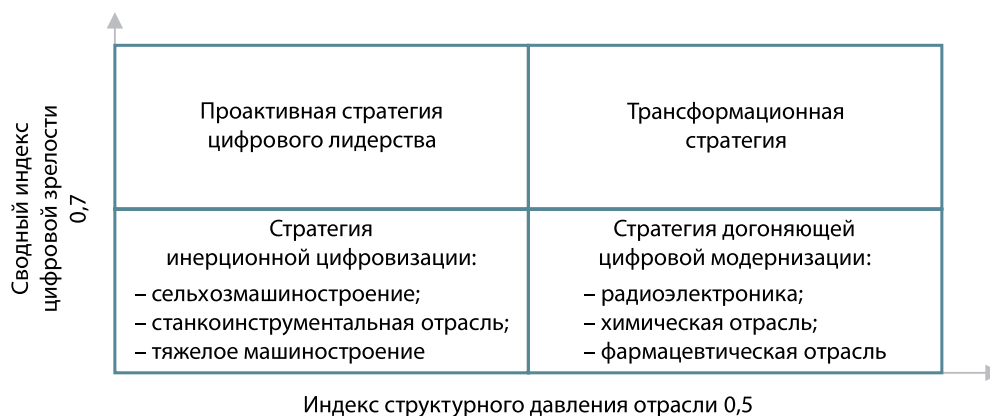


Рис. 3. Родовые стратегии исследуемых отраслей промышленности России

Fig. 3. Generic strategies of Russia's industrial sectors under study

позволяет говорить о слабовыраженной системности цифровых преобразований в производственной цепи промышленных предприятий исследуемых отраслей.

Таким образом, можно выделить следующие родовые стратегии цифровой трансформации рассматриваемых отраслей (рис. 3).

В результате проведенного исследования удалось идентифицировать только два типа родовых стратегий цифровой трансформации у промышленных предприятий на современном этапе развития экономики России. Так, стратегия догоняющей цифровой модернизации свойственна предприятиям химической, фармацевтической и радиоэлектронной отраслей. Но именно они обладают потенциалом осуществить переход к системным цифровым преобразованиям, в том числе, в рамках трансформации бизнес-моделей, реализации платформенных и экосистемных решений в цифровизации всех элементов цепочки создания добавленной стоимости.

Предприятия сельхозмашиностроения, тяжелого машиностроения и станкоинструментальной отрасли развиваются в условиях инерционной цифровизации, где внедрение цифровых технологий носит пока фрагментарный, операционный характер. Однако промышленные предприятия этих отраслей сохраняют потенциал роста при постепенном развитии цифровых управленческих компетенций. Таким образом, рис. 3 отражает не только нынешнее положение отраслей, но и перспективы их дальнейшего продвижения к более зрелым формам цифровой трансформации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современных условиях поиска источника экономического роста цифровизация в промышленности должна рассматриваться не столько как внедрение современных технологий в производственный процесс, а скорее как трансформация организационной бизнес-модели промышленных предприятий, реализация которой возможна только в рамках системной стратегии.

Предложенный методический подход к выявлению родовых стратегий цифровой трансформации промышленных предприятий основан на интеграции трех

методологических подходов: классической парадигмы «структура – поведение – результат», стратегической модели цепочки создания стоимости М. Портера и концепции цифровой зрелости. Такой методологический каркас позволил учесть особенности влияния отраслевой структуры и конкурентного давления на выбор основных форм цифровизации промышленных предприятий; оценить глубину трансформации основных и вспомогательных видов деятельности в рамках создания цепочки ценностей. В результате цифровая трансформация формируется не как совокупность разрозненных инициатив, а как стратегически обусловленный процесс, развивающийся на пересечении внешних отраслевых условий, логики создания стоимости и уровня цифровой зрелости промышленного предприятия.

В рамках исследования разработаны сводные индексы структурного давления отрасли и цифровой зрелости. Их интеграция позволила представить авторскую матрицу и идентифицировать четыре родовые стратегии цифровой трансформации. Проведенный эмпирический анализ укрупненных отраслей промышленных предприятий выявил в современной российской практике присутствие только двух родовых стратегий цифровой трансформации: догоняющей модернизации и инерционной цифровизации. Первая свойственна предприятиям радиоэлектроники, химической и фармацевтической отраслей, вторая – предприятиям сельхозмашиностроения, тяжелого машиностроения и станкоинструментальной отрасли.

Показательно, что предприятия рассматриваемых отраслей не придерживаются проактивной стратегии цифрового лидерства и трансформационной стратегии, что позволяет сделать несколько выводов.

Во-первых, отсутствие данных стратегий свидетельствует не только о существующих ограничениях цифровых преобразований в промышленности на современном этапе, но и о наличии значительного потенциала дальнейшего развития и роста, связанного с переходом от цифровизации отдельных производственных элементов к более глубоким системным

преобразованиям. Реализация таких стратегий будет ориентирована на развитие систем межорганизационного и межотраслевого взаимодействия, согласование потоков данных, ресурсов и управленческих решений между предприятиями, поставщиками, потребителями, научно-образовательными организациями и инфраструктурными участниками цифровых экосистем путем внедрения сквозных и платформенных технологий, направленных на интеграцию разрозненных элементов цифровой среды в едином информационно-управленческом контуре.

Во-вторых, очевидна необходимость пересмотра стратегического вектора развития, в том числе на уровне общей промышленной политики, с цифрового технологического обновления на способность предприятий аккумулировать, преобразовывать и использовать знания в качестве стратегических ресурсов развития. Это означает, что цифровая трансформация требует ужесточения требований к подготовке кадров, формированию новых управленческих, инженерных и анали-

тических компетенций, а также созданию внутриорганизационной среды, способной обеспечить генерацию, обмен и практическое применение новых знаний. Следовательно, успешная цифровая трансформация предполагает синхронное развитие технологической, организационной и кадровой политики, моделей управления знаниями на корпоративном уровне.

В-третьих, внедрение передовых цифровых технологий в промышленности объективно требует подготовки специалистов с особым уровнем знаний, обладающих техническими, экономическими и управленческими компетенциями, – это особый тип инженеров-экономистов, способных обеспечить проектирование, сопровождение и стратегическую координацию цифровых решений и преобразований на промышленных предприятиях в России.

Реализация указанных стратегических приоритетов может стать основой формирования новых политических решений на разных уровнях государственно-го и корпоративного управления. ■

Источники

- Алетдинова А.А., Аренков И.А., Афанасьева Р.Р., Бабкин А.В., Байков Е.А., Бакаев М.А., ... Эльдяева Н.А. (2017). Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы. Санкт-Петербург.
- Бабкин А.В., Чэнь Л., Жеребов Е.Д. (2022). Стратегия цифровой трансформации предприятий в цифровой экономике // Экономика и Индустрия 5.0 в условиях новой реальности (ИНПРОМ-2022): сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с зарубежным участием. Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС. С. 370–373. <https://doi.org/10.18720/IEP/2022.1/126>
- Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Гилева Т.А., Положенцева Ю.С., Чэнь Л. (2022). Методика оценки разрывов цифровой зрелости промышленных предприятий // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). № 13 (3). С. 443–458. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.3.443-458>
- Вьюгина Д.М. (2016). Цифровые стратегии медиабизнеса в условиях изменяющегося медиапотребления // Медиаскоп. Вып. 4. <http://www.mediascope.ru/2233>.
- Гилева Т.А. (2019). Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: экономика. № 1 (27). С. 38–52. <https://doi.org/10.17122/2541-8904-2019-1-27-38-52>
- Квинт В.Л., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. (2022). Стратегирование формирования платформенной операционной модели для повышения уровня цифровой зрелости промышленных систем // Экономика промышленности. Т. 15, № 3. С. 249–261. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>
- Поняева И.И., Кукушкин К.В., Рождественский О.И., Бабкин А.В. (2024). Стратегическое управление организацией в условиях цифровой трансформации: основные тенденции // Российский журнал менеджмента. Т. 22, № 3. С. 333–369. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2024.301>
- Попов Е.В., Симонова В.Л., Черепанов В.В. (2022). Развитие теории принципала-агента в контексте цифровой трансформации // Управленец. Т. 13, № 3. С. 2–15. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2022-13-3-1>
- Сухарев О.С. (2022). Промышленный рост и технологическая перспектива // Journal of New Economy. Т. 23, № 1. С. 6–23. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2022-23-1-1>
- Сухарев О.С. (2024). Управление технологическим замещением: основные режимы // Управленец. Т. 15, № 2. С. 66–78. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2024-15-2-5>
- Чернова О.А. (2025) Возможности искусственного интеллекта в продуктово-сервисных системах промышленных компаний // Управленец. Т. 16, № 4. С. 70–86. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-4-5>
- Чернова О.А., Даренин А.И. (2020). Цифровые трансформации в промышленности как фактор экономического роста // Естественно-гуманитарные исследования. № 27 (1). С. 222–226.
- Ярошевич Н.Ю. (2019) Модель структурирования промышленного рынка машиностроения // Journal of New Economy. Т. 20, № 3. С. 101–115. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2019-20-3-7>
- Ярошевич Н.Ю., Благодатских В.Г. (2017). Исследование отраслевой структуры рынка промышленной продукции: динамический подход // Journal of New Economy. № 6 (74). С. 102–114.

- Ярошевич Н.Ю., Мигунов В.В. (2023). Устойчивое развитие vs эффективная конкуренция: эмпирический анализ отраслевых сопоставлений промышленных рынков машиностроения // *Управленец*. Т. 14, № 1. С. 47–59. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-1-4>
- Bain J.S. (1959). *Industrial organization*. New York: John Wiley and Sons.
- Brusakova I., Shurgaev D., Fattahov H. (2019). Model of digital transformation of the value chain manufacturing enterprise. In: *Proc. of the Int. conf. on digital technologies in logistics and infrastructure (ICDTLI 2019)* (Saint Petersburg, April 4–5, 2019). Paris: Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/icdtli-19.2019.1>
- Calvano E., Polo M. (2021). Market power, competition and innovation in digital markets: A survey. *Information Economics and Policy*, vol. 54, 100853. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2020.100853>
- Hanelt A., Bohnsack R., Marz D., Antunes Marante C. (2021). A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change. *Journal of Management Studies*, vol. 58, issue 5, pp. 1159–1197. <https://doi.org/10.1111/joms.12639>
- He Q., Meadows M., Angwin D., Gomes E., Child J. (2020). Strategic alliance research in the era of digital transformation: Perspectives on future research. *British Journal of Management*, vol. 31, issue 3, pp. 589–617. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12406>
- Ike L. (2017). *Strategic management: Concepts & practices*. Bloomington: Xlibris Corporation.
- Kane G.C., Palmer D., Phillips A.N., Kiron D., Buckley N. (2017). *Achieving digital maturity: Adapting your company to a changing world*. Cambridge: MIT Sloan Management Review.
- Karakaya F. (2002). Barriers to entry in industrial markets. *Journal of Business & Industrial Marketing*, vol. 17, issue 5, pp. 379–388. <https://doi.org/10.1108/08858620210439059>
- Kohnová L., Salajová N. (2023). Impact of Industry 4.0 on companies: Value chain model analysis. *Administrative Sciences*, vol. 13, issue 2, 35. <https://doi.org/10.3390/admsci13020035>
- Liu Z., Cheng W., He M., Duan C., Pan X. (2025). Digital technology innovation, value chain reshaping and digital transformation. *Finance Research Letters*, vol. 85, 107850. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.107850>
- Ma H., He Q. (2025). Firm scale, market share, and total factor productivity: Novel evidence from China's iron and steel firms. *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 74, pp. 252–261. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2025.03.011>
- Mason E.S. (1939). Price and production policies of large-scale enterprise. *The American Economic Review*, vol. 29, no. 1, pp. 61–74.
- Matt C., Hess T., Benlian A. (2015). Digital transformation strategies. *Business & Information Systems Engineering*, vol. 57, pp. 339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- Nguyen T., Song G., Zhao S., Zuo C. (2025). Market competition and digital transformation in firms. *Finance Research Letters*, vol. 73, 106684. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106684>
- Ponte S., Gereffi G., Raj-Reichert G. (2019). Introduction to the handbook on global value chains. In: S. Ponte, G. Gereffi, G. Raj-Reichert. (Eds.). *Handbook on global value chains*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Porter M.E. (1985). *The competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press.
- Rabetino R., Kohtamäki M., Kowalkowski C., Baines T.S., Sousa R. (2021). Servitization 2.0: Evaluating and progressing servitization-related research from novel conceptual and methodological perspectives. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 41, issue 5, pp. 437–464. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-05-2021-840>
- Rao C.A., Rao B.P., Sivaramakrishna K. (2008). *Strategic management and business policy*. New Delhi: Excel Books.
- Schuh G., Anderl R., Dumitrescu R., Krüger A., Hompel M. ten (2020). *Industrie 4.0 maturity index. Managing the digital transformation of companies – Update 2020*. Munich: National Academy of Science and Engineering.
- Schumacher A., Erol S., Sihm W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia CIRP*, vol. 52, pp. 161–166. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.040>
- Vance D., Jin M., Price C., Nimbalkar S.U., Wenning T. (2023). Smart manufacturing maturity models and their applicability: A review. *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 34, issue 5, pp. 735–770. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2022-0103>
- Wei X., Li G., Li P. (2026). How does digital-real integration reshape the effective market power of enterprises? From the perspective of dynamic capabilities. *International Review of Economics & Finance*, vol. 106, 104914. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2026.104914>
- Windberg Baarup A., Breunig M., Dufour M., Gehrig J., Geldmacher F., Heberger M., Repenning J. (2015). *Industry 4.0. How to navigate digitization of the manufacturing sector*. New York: McKinsey & Company.
- Wu G.-Z., You D.-M. (2021). *Will enterprise digital transformation affect diversification strategy?* (arXiv no. 2112.06605). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2112.06605>

References

- Aletdinova A.A., Arenkov I.A., Afanasyeva R.R., Babkin A.V., Baykov E.A., Bakaev M.A., ... Eldyaeva N.A. (2017). *The digital transformation of the economy and the industry: Challenges and prospects*. Saint Petersburg: Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University. (in Russ.)
- Babkin A.V., Chen L., Zherebov E.D. (2022). Digital transformation strategy of enterprises in the digital economy (pp. 370–373). In: D.G. Rodionov, A.V. Babkin. (Eds.). *Proc. of the All-Russian sci.-pract. conf. "Economy and Industry 5.0 in the new reality"* (Saint Petersburg, April 28–30, 2022). Saint Petersburg: Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University. (in Russ.)

- Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Gileva T.A., Polozhentseva Yu.S., Chen L. (2022). Methodology for assessing digital maturity gaps in industrial enterprises. *MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitie) / MIR (Modernization. Innovation. Research)*, vol. 13, no. 3, pp. 443–458. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.3.443-458>. (in Russ.)
- Vyugina D.M. (2016). Media consumption as a key to new digital strategies in media. *Mediaskop / Mediascope*, no. 4. <http://www.mediascope.ru/2233>. (in Russ.)
- Gileva T.A. (2019). Digital maturity of the enterprise: methods of assessment and management. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: ekonomika / Bulletin USPTU. Science, Education, Economy. Series "Economy"*, no. 1 (27), pp. 38–52. (in Russ.)
- Kvint V.L., Babkin A.V., Shkarupeta E.V. (2022). Strategizing of forming a platform operating model to increase the level of digital maturity of industrial systems. *Ekonomika promyshlennosti / Russian Journal of Industrial Economics*, vol. 15, no. 3, pp. 249–261. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>. (in Russ.)
- Ponyaeva I.I., Kukushkin K.V., Rozhdestvenskiy O.I., Babkin A.V. (2024). Strategic management of an organization in the context of digital transformation: Main trends. *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta / Russian Management Journal*, vol. 22, no. 3, pp. 333–369. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2024.301>. (in Russ.)
- Popov E.V., Simonova V.L., Cherepanov V.V. (2022). The principal-agent problem amid digital transformation. *Upravlenets / The Manager*, vol. 13, no. 3, pp. 2–15. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2022-13-3-1>. (in Russ.)
- Sukharev O.S. (2022). Industrial growth and technological perspective. *Journal of New Economy*, vol. 23, no. 1, pp. 6–23. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2022-23-1-1>. (in Russ.)
- Sukharev O.S. (2024). Technological substitution: The key control modes. *Upravlenets / The Manager*, vol. 15, no. 2, pp. 66–78. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2024-15-2-5>. (in Russ.)
- Chernova O.A. (2025). The potential of artificial intelligence in industrial companies' product-service systems. *Upravlenets / The Manager*, vol. 16, no. 4, pp. 70–86. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-4-5>. (in Russ.)
- Chernova O.A., Darenin A.I. (2020). Digital transformation in industry as a factor of economic growth. *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya / Natural-Humanitarian Studies*, no. 1 (27), pp. 222–226. <https://doi.org/10.24411/2309-4788-2020-00039>. (in Russ.)
- Yaroshevich N.Yu. (2019). A model for structuring the mechanical engineering market. *Journal of New Economy*, vol. 20, no. 3, pp. 101–115. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2019-20-3-7>. (in Russ.)
- Yaroshevich N.Yu., Blagodatskiy V.G. (2017). The study of industrial markets structure: A dynamic approach. *Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta / Journal of the Ural State University of Economics*, no. 6 (74), pp. 102–114. <https://doi.org/10.29141/2073-1019-2017-74-6-8>. (in Russ.)
- Yaroshevich N.Yu., Migunov V.V. (2023). Sustainable development vs Effective competition: Empirical analysis of industry-specific mechanical engineering markets. *Upravlenets / The Manager*, vol. 14, no. 1, pp. 47–59. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-1-4>. (in Russ.)
- Bain J.S. (1959). *Industrial organization*. New York: John Wiley and Sons.
- Brusakova I., Shurgaev D., Fattahov H. (2019). Model of digital transformation of the value chain manufacturing enterprise. In: *Proc. of the Int. conf. on digital technologies in logistics and infrastructure (ICDTLI 2019)* (Saint Petersburg, April 4–5, 2019). Paris: Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/icdtli-19.2019.1>
- Calvano E., Polo M. (2021). Market power, competition and innovation in digital markets: A survey. *Information Economics and Policy*, vol. 54, 100853. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2020.100853>
- Hanelt A., Bohnsack R., Marz D., Antunes Marante C. (2021). A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change. *Journal of Management Studies*, vol. 58, issue 5, pp. 1159–1197. <https://doi.org/10.1111/joms.12639>
- He Q., Meadows M., Angwin D., Gomes E., Child J. (2020). Strategic alliance research in the era of digital transformation: Perspectives on future research. *British Journal of Management*, vol. 31, issue 3, pp. 589–617. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12406>
- Ike L. (2017). *Strategic management: Concepts & practices*. Bloomington: Xlibris Corporation.
- Kane G.C., Palmer D., Phillips A.N., Kiron D., Buckley N. (2017). *Achieving digital maturity: Adapting your company to a changing world*. Cambridge: MIT Sloan Management Review.
- Karakaya F. (2002). Barriers to entry in industrial markets. *Journal of Business & Industrial Marketing*, vol. 17, issue 5, pp. 379–388. <https://doi.org/10.1108/08858620210439059>
- Kohnová L., Salajová N. (2023). Impact of Industry 4.0 on companies: Value chain model analysis. *Administrative Sciences*, vol. 13, issue 2, 35. <https://doi.org/10.3390/admsci13020035>
- Liu Z., Cheng W., He M., Duan C., Pan X. (2025). Digital technology innovation, value chain reshaping and digital transformation. *Finance Research Letters*, vol. 85, 107850. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.107850>
- Ma H., He Q. (2025). Firm scale, market share, and total factor productivity: Novel evidence from China's iron and steel firms. *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 74, pp. 252–261. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2025.03.011>
- Mason E.S. (1939). Price and production policies of large-scale enterprise. *The American Economic Review*, vol. 29, no. 1, pp. 61–74.
- Matt C., Hess T., Benlian A. (2015). Digital transformation strategies. *Business & Information Systems Engineering*, vol. 57, pp. 339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>

- Nguyen T., Song G., Zhao S., Zuo C. (2025). Market competition and digital transformation in firms. *Finance Research Letters*, vol. 73, 106684. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106684>
- Ponte S., Gereffi G., Raj-Reichert G. (2019). Introduction to the handbook on global value chains. In: S. Ponte, G. Gereffi, G. Raj-Reichert. (Eds.). *Handbook on global value chains*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Porter M.E. (1985). *The competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press.
- Rabetino R., Kohtamäki M., Kowalkowski C., Baines T.S., Sousa R. (2021). Servitization 2.0: Evaluating and progressing servitization-related research from novel conceptual and methodological perspectives. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 41, issue 5, pp. 437–464. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-05-2021-840>
- Rao C.A., Rao B.P., Sivaramakrishna K. (2008). *Strategic management and business policy*. New Delhi: Excel Books.
- Schuh G., Anderl R., Dumitrescu R., Krüger A., Hompel M. ten (2020). *Industrie 4.0 maturity index. Managing the digital transformation of companies – Update 2020*. Munich: National Academy of Science and Engineering.
- Schumacher A., Erol S., Sihh W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia CIRP*, vol. 52, pp. 161–166. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.040>
- Vance D., Jin M., Price C., Nimbalkar S.U., Wenning T. (2023). Smart manufacturing maturity models and their applicability: A review. *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 34, issue 5, pp. 735–770. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2022-0103>
- Wei X., Li G., Li P. (2026). How does digital-real integration reshape the effective market power of enterprises? From the perspective of dynamic capabilities. *International Review of Economics & Finance*, vol. 106, 104914. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2026.104914>
- Windberg Baarup A., Breunig M., Dufour M., Gehrig J., Geldmacher F., Heberger M., Repenning J. (2015). *Industry 4.0. How to navigate digitization of the manufacturing sector*. New York: McKinsey & Company.
- Wu G.-Z., You D.-M. (2021). *Will enterprise digital transformation affect diversification strategy? (arXiv no. 2112.06605)*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2112.06605>

Информация об авторах

Information about the authors

Силин Яков Петрович

Доктор экономических наук, профессор кафедры региональной, муниципальной экономики и управления, и. о. ректора. **Уральский государственный экономический университет**, г. Екатеринбург, РФ. E-mail: odo@usue.ru

Yakov P. Silin

Dr. Sc. (Econ.), Professor of Regional, Municipal Economics and Administration Dept., Rector Designate. **Ural State University of Economics**, Ekaterinburg, Russia. E-mail: odo@usue.ru

Ковалев Виктор Евгеньевич

Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры мировой экономики и внешнеэкономической деятельности. **Уральский государственный экономический университет**, г. Екатеринбург, РФ. E-mail: kovalev@usue.ru

Viktor E. Kovalev

Dr. Sc. (Econ.), Associate Professor, Professor of Global Economy and Foreign Economic Activities Dept. **Ural State University of Economics**, Ekaterinburg, Russia. E-mail: kovalev@usue.ru

Ярошевич Наталья Юрьевна

Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики предприятий. **Уральский государственный экономический университет**, г. Екатеринбург, РФ. E-mail: iarnat@mail.ru

Natalya Yu. Yaroshevich

Dr. Sc. (Econ.), Associate Professor, Professor of Enterprises Economics Dept. **Ural State University of Economics**, Ekaterinburg, Russia. E-mail: iarnat@mail.ru