

УДК 338:004

<http://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-5-576-592>

Формирование стратегии цифровизации бизнес-экосистемы промышленного предприятия

Евгений Васильевич Попов¹, Виктория Львовна Симонова²,
Александр Сергеевич Зырянов³✉

^{1, 2, 3} Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Екатеринбург, Россия

³ ООО «ЭНСОНС», Екатеринбург, Россия

¹ epopov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5513-5020>

² simonova4@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2814-464X>

³ zyrianov.info@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0002-2015-6742>

Аннотация

Цель. Разработать алгоритм формирования стратегии цифровизации бизнес-экосистемы промышленного предприятия.

Задачи. Критический анализ предшествующих исследований и подходов к цифровизации экономических экосистем; синтез ключевых принципов цифровой трансформации, которые обеспечат возможность применения стратегии на предприятиях с различными уровнями цифровой зрелости экосистемы; обоснование предлагаемого универсального алгоритма цифровизации бизнес-экосистем на основе авторского подхода к этапам их эволюции.

Методология. Авторами применены комплексный библиографический и системный анализ, компаративный анализ и синтез в процессе исследования подходов к цифровизации бизнес-экосистем. Информационной базой послужили опубликованные статьи, проиндексированные в международных научных базах данных (Web of Science, Scopus, Российский индекс научного цитирования). Для структурирования результата использована авторская разработка логики и этапности эволюции бизнес-экосистем в B2B, а также авторский интегральный подход к оценке их эффективности на основе пяти критериев.

Результаты. В качестве ключевых принципов цифровизации выделены экосистемность, ко-эволюция, адаптивность, совместное создание ценности, гибридный подход к платформам и учет организационно-культурных аспектов. Разработан стандартизированный алгоритм формирования стратегии цифровизации бизнес-экосистемы промышленного предприятия, состоящий из последовательных этапов: диагностики цифровой готовности, постановки стратегических целей, проектирования цифровой архитектуры, реализации цифровых решений, развития цифровой культуры и мониторинга с адаптивным управлением.

Выводы. Авторы акцентируют внимание на необходимости комплексного подхода к цифровой трансформации, учитывающего финансовые, технические, операционные, а также организационно-культурные, рыночные аспекты деятельности предприятия. Новизна подхода заключается в формировании унифицированного алгоритма, применимого к различным стадиям эволюции цифровых бизнес-экосистем, и разработке модели, связывающей стратегические принципы цифровизации с конкретными критериями эффективности. Предлагаемый подход позволяет компаниям системно подходить к цифровой трансформации и успешно адаптироваться к изменяющимся условиям цифровой экономики.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровые бизнес-экосистемы, алгоритм стратегии цифровизации, принципы стратегии цифровизации, B2B производство

Developing a digitalization strategy for industrial enterprise business ecosystems

Evgeny V. Popov¹, Victoria L. Simonova², Aleksandr S. Zyrianov³✉

^{1, 2, 3} Ural Institute of Management — Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Yekaterinburg 620144, Russia

³ ENSONS LLC, Yekaterinburg, Russia

¹ epopov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5513-5020>

² simonova4@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2814-464X>

³ zyrianov.info@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0002-2015-6742>

Abstract

Aim. The work aimed to develop an algorithm for forming a digitalization strategy for the business ecosystem of an industrial enterprise.

Objectives. The work seeks to perform critical analysis of previous studies and approaches to digitalization of economic ecosystems; synthesize key principles of digital transformation capable to ensure the possibility of applying the strategy at enterprises with different levels of the ecosystem digital maturity; justify the proposed universal algorithm for the digitalization of business ecosystems based on the author's approach to the stages of their evolution.

Methods. The study employed a comprehensive bibliographic and system analysis, comparative analysis and synthesis in the process of studying approaches to digitalization of business ecosystems. The informational background was published articles indexed in international scientific databases (Web of Science, Scopus, Russian Science Citation Index). For structuring the result, the authors' development of the logic and stages of the evolution of business ecosystems in B2B was used, as well as the author's integral approach to assessing their efficiency based on five criteria.

Results. The key principles of digitalization include ecosystemicity, co-evolution, adaptability, joint value creation, a hybrid approach to platforms, and consideration of organizational and cultural aspects. A standardized algorithm for forming a digitalization strategy for an industrial enterprise business ecosystem has been developed, consisting of successive stages, namely diagnostics of digital readiness, setting strategic goals, designing digital architecture, implementing digital solutions, developing a digital culture and monitoring with adaptive management.

Conclusions. The authors focus on the need for a comprehensive approach to digital transformation that takes into account financial, technical, operational, as well as organizational, cultural, and market-related aspects of the enterprise. The approach novelty consists in the formation of a unified algorithm applicable to various stages of the evolution of digital business ecosystems and the development of a model linking the strategic principles of digitalization with specific performance criteria. The proposed approach allows companies to approach digital transformation systematically and adapt successfully to the changing conditions of the digital economy.

Keywords: digital transformation, digital business ecosystems, digitalization strategy algorithm, digitalization strategy principles, B2B production

For citation: Popov E.V., Simonova V.L., Zyrianov A.S. Developing a digitalization strategy for industrial enterprise business ecosystems. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2025;31(5):576-592. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-5-576-592>

Acknowledgements: The study was supported by the grant of the Russian Science Foundation and the Government of the Sverdlovsk Region No. 24-18-20036, <https://rscf.ru/project/24-18-20036/>

Введение

Бизнес в целом и отдельные отрасли претерпевают особую трансформацию, связанную с цифровизацией бизнес-операций как внутри фирм, так и на межфирменном уровне взаимодействия. Эта цифровая трансформация создает большие вызовы для компаний [1], если цифровые продукты, услуги и операции изменяют бизнес, обуславливая необходимость в формировании новых стратегий для учета таких изменений [2; 3]. Цифровизация подталкивает компании к созданию новых стратегий, что определяет необходимость оцифровки всех видов их деятельности [4].

Процессы цифровизации побуждают компании изменять способы работы, проявлять большую гибкость, пересматривать управленческие подходы, организационные возможности, оказывать содействие развитию новых навыков [5]. Цифровизация также стимулирует принятие стратегических решений о приобретении и использовании новых ресурсов [6]. Следовательно, меры по цифровизации вызывают фундаментальные изменения в организациях [7]. Такие изменения в итоге оказывают влияние на организационную культуру. Поэтому, чтобы меры по цифровизации были успешными, организации должны быть готовы не только с позиции ресурсов, ИТ, когнитивности, партнерства, инновационно и стратегически, но и культурно-организационно [8].

Например, такие факторы, как обмен информацией и знаниями, прозрачность, сотрудничество, доверие между членами организации и ее партнерами, терпимость к неудачам и готовность учиться, могут способствовать или препятствовать цифровой трансформации [9; 10]. Это приводит к необходимости анализа публикаций, сосредоточенных на примерах успешной цифровизации бизнеса [11; 12; 13]. При обсуждении цифровой трансформации бизнеса возникает необходимость сосредоточения на управленческих [14], технических и операционных аспектах [15] комплексных стратегий этой трансформации.

Большинство предприятий рассматривают цифровую трансформацию как жизненно важную задачу и возможность достичь высокой производительности [16]. В настоящей статье под цифровой трансформацией будем понимать «непрерывный процесс стратегического обновления, который использует

достижения в области цифровых технологий для создания возможностей, которые обновляют или заменяют бизнес-модель организации, совместный подход и культуру» [17]. Изменения, порождаемые цифровой трансформацией, их характер определяют необходимость разработки стратегической позиции для достижения более высокой производительности. Этим и обусловлена цель настоящей статьи.

Направления цифровизации бизнес-экосистемы

В рамках цифровой трансформации компании вкладывают значительные средства в процесс цифровизации своих операций, облегчая движение информации и знаний между компаниями и их цепочками поставок, что может помочь им получить и сохранить конкурентное преимущество, увеличить производительность [18]. Оцифровывая свои операционные среды и инфраструктуры, компании стремятся повысить финансовую эффективность. Этого можно достичь, например, путем автоматизации традиционных отраслевых операций и замены человеческого труда автоматизацией бизнес-процессов [19].

Для разработки принципов и алгоритма формирования стратегии цифровизации необходимо систематизировать и провести обзор существующих подходов к данной деятельности в бизнес-экосистемах. Цифровизация бизнес-экосистем стала ключевым драйвером трансформации современных предприятий, особенно в условиях растущей конкуренции и технологической эволюции. В процессе анализа актуальных исследований и практических кейсов нами выделено несколько методологических подходов к цифровизации бизнес-экосистем, каждый из которых предлагает уникальные принципы, этапность, методы и механизмы интеграции цифровых технологий в бизнес-процессы.

1. Технологически-ориентированный подход.

Суть подхода сводится к тому, что в общем виде стратегия формируется на основе доступных цифровых технологий (IoT, Big Data, AI и др.), которые интегрируются в происходящие процессы [20]. Технологически-ориентированный подход, детально проанализированный в исследованиях McKinsey Technology Trends Outlook 2023 [21], представляет собой стратегию, в которой выбор цифровых решений определен доступностью ряда технологий, а не бизнес-потребностями.

Как отражено в отчете Deloitte [22], 67 % компаний внедряют IoT и AI без четкой привязки к операционным задачам, сталкиваясь с проблемой низкой ROI (менее 50 % от ожидаемого). Стоит обратить внимание на некоторые ключевые характеристики подхода:

- технологический детерминизм как основу стратегического планирования;
- приоритет технологий над бизнес-целями;
- фрагментарную интеграцию решений без создания единой архитектуры;
- недооценку роли организационных и культурных факторов;
- слабое внимание к внешним стейкхолдерам и партнерам экосистемы.

Примером служит внедрение блокчейна в логистических компаниях, в которых 90 % проектов (по данным Gartner 2023 [23]) не выходят за рамки пилотных зон вследствие несоответствия технологии реальным процессам.

Хотя цифровые преобразования в компаниях направлены на получение бизнес-преимуществ и финансовых показателей, появляются при этом и проблемы. Цифровая трансформация, реализуемая посредством внедрения цифровых инструментов и решений в соответствии со стратегиями цифрового бизнеса, создает ряд проблем для менеджеров компаний [24]. Менеджеры должны принимать стратегические решения о цифровой трансформации во избежание рисков, возникающих по причине неправильной идентификации и развертывания процессов и ресурсов, а также во избежание ненадежных выгод от трансформации и сложных процессов внедрения.

Исследования технологий Индустрии 4.0 показали, что внешние партнеры, такие как ключевые клиенты, стратегические поставщики и ряд других, выполняют немалую роль в принятии этих технологий [25; 26]. Исследования стратегий цифровой сервитизации указывают на важность реляционного взгляда на эти стратегии в отношении того факта, что фирма не может двигаться «к цифровой сервитизации самостоятельно — другим субъектам также необходимо пройти аналогичную трансформацию», то есть цифровая трансформация требует разработки новой бизнес-модели и изменений в экосистеме, в которую встроена фирма [27].

2. Платформенный подход: интеграция функций и данных.

Платформенный подход, активно развивающийся с начала 2020-х гг., предполагает

создание единой цифровой инфраструктуры, объединяющей разнородные сервисы, данные и пользователей. Такой подход позволяет компаниям сократить операционные издержки на 15–30 % за счет централизации ресурсов и автоматизации рутинных операций. Ключевые характеристики этого подхода включают в себя:

- модульность архитектуры, обеспечивающую гибкость масштабирования;
- координацию взаимодействия между участниками экосистемы;
- адаптацию к изменениям рыночных условий через алгоритмы машинного обучения;
- излишнюю фокусировку на цифровых платформах, не все промышленные предприятия готовы перейти к платформенному взаимодействию по аналогии с маркетплейсами в B2C;
- недооценку специфики традиционных промышленных компаний и их сложных цепочек поставок;
- недостаток адаптивности для компаний без выраженного сетевого эффекта (например, компании, не являющиеся монополистами, работающие на рынке B2G).

Ярким примером реализации служит DBaaS (DataBase as a Service), при котором вместо локальных баз данных использована облачная платформа, оптимизирующая управление информационными потоками. В российской практике успешными кейсами стали экосистемы «Сбер», «Яндекс» и «Тинькофф», объединяющие финансовые, логистические и коммуникационные сервисы.

Понимание критических различий между платформами B2B и B2C видится существенно необходимым для малых и средних компаний при формулировании эффективных цифровых стратегий. Хотя успех платформ B2C служит ценной моделью для цифровой трансформации, крайне важно избегать ошибки ложной аналогии, поскольку платформы B2B могут иметь различную динамику, или стратегии B2C могут применяться только к определенным типам платформ B2B. Слепое следование подходу платформы B2C без учета этих различий может привести к неудаче для платформ B2B, а затем к потенциальному заблуждению относительно того, что платформы имеют ограниченный потенциал на рынках B2B. Это также требует лучшего понимания различных типов платформ B2B и их различий [28].

3. Эволюционный подход к трансформации бизнес-моделей.

Эволюционный подход рассматривает цифровизацию бизнес-экосистем как последовательный и закономерный процесс развития экономических субъектов. Согласно данной концепции, трансформация имеет определенную логику: «аналоговая экономика — традиционные бизнес-модели» → «переходная экономика — смешанные бизнес-модели» → «цифровая экономика — инновационные бизнес-модели и цифровые экосистемы» [29].

Изложенный подход подразумевает поступательное внедрение цифровых технологий в различные сферы бизнеса и направления деятельности с целью повышения эффективности и конкурентоспособности экономических структур. При этом цифровую трансформацию рассматривают как процесс, затрагивающий все уровни организации, от операционных процессов до стратегического управления. В рамках эволюционного подхода выделим стадийную модель, которая представляет три стадии развития цифровых экосистем: зарождение, формирование и зрелость. Каждая стадия характеризуется набором признаков и инструментов, обеспечивающих эффективный цифровой переход.

В данном подходе также можно выделить некоторые «тонкие» места:

- сначала трансформация, затем внешняя интеграция;
- медленная проработка взаимодействия с внешними партнерами;
- риск отставания в цифровом взаимодействии компании в условиях динамично изменяющейся экосистемы.

Ответственное цифровое внедрение нуждается в том, чтобы менеджеры работали с заинтересованными сторонами, совместно представляя, каким образом цифровые технологии могут быть интегрированы для содействия устойчивым процедурам или практикам (например, модель покупок продуктов клиентами). Это требует постоянных усилий по предвосхищению (то есть и долгосрочных, и краткосрочных), поскольку практики заинтересованных сторон находятся в состоянии постоянного изменения и развиваются как ввиду перемен в их потребностях и предпочтениях, так и при внешних сбоях (с внедрением цифровых инноваций).

Следовательно, статус готовности организаций к изменениям варьируется, в зависимости от того, на каком этапе пути

цифровой трансформации они находятся. Внедрение цифровых технологий может обещать организациям операционную эффективность, при которой они улучшают или увеличивают способность сотрудников решать проблемы или выполнять задачи, обещают улучшить качество обслуживания клиентов или обеспечить дополнительную прозрачность для достижения целей устойчивого развития. Помимо простого принятия технологии, устойчивые изменения в практиках для внедрения этой инновации требуют, чтобы менеджеры и заинтересованные стороны постоянно представляли совместный план внедрения, который был бы как ответственным, так и успешным. Отсутствие сотрудничества между сторонами, вовлеченными в изменения, может привести к разочарованию, сопротивлению и отчуждению некоторых или нескольких заинтересованных сторон, что, в свою очередь, завершается порой провалом практических изменений.

4. Экосистемно-ориентированный подход.

Экосистемный подход фокусируется на создании цифровых бизнес-экосистем как целостных взаимосвязанных структур. Согласно данному подходу, цифровая экосистема представляет собой «бесшовную цифровую среду, в которой представлены собственные и партнерские сервисы компании». Ключевыми принципами экосистемного подхода являются модульность, координация, адаптация и многосторонние отношения [30]. Данный подход делает акцент на создании децентрализованных структур, при котором участники взаимодействуют через механизмы самомодерации. Примером служат блокчейн-платформы в логистике, при этом смарт-контракты автоматизируют расчеты между поставщиками, перевозчиками и таможенными брокерами, сокращая транзакционные издержки на 25 %.

Методология

Объектом настоящего исследования выступают социально-экономические экосистемы, предметом — экономические отношения элементов экосистемы при формировании принципов и алгоритмов стратегии их цифровизации. Нами применены общенаучные и специализированные методы исследования, в том числе комплексный библиографический и системный анализ, компаративный анализ и синтез, специальные экономические

теории, опирающиеся на постулаты теории экономических экосистем, теории стейкхолдеров, теории цифровизации экономических систем через призму цифровых платформ, а также авторские исследовательские разработки в аспекте этапов эволюции бизнес-экосистем и комплексного интеграционного индекса оценки эффективности цифровизации, включая финансовые, операционные, социальные, технологические и рыночные эффекты. Эти подходы обеспечили комплексность и глубину теоретических обобщений, представленных в работе.

Результаты исследования базируются на тщательном обзоре предыдущих публикаций, которые помогли обосновать актуальность и значимость исследуемой проблемы, выделить ключевых стейкхолдеров, определить роль цифровых технологий и взаимодействий внутри экосистем, а также оценить трансформацию основных ресурсов благодаря реализации комплексного подхода к цифровизации в экосистеме предприятия.

Результаты

Принципы формирования стратегии цифровизации бизнес-экосистем

Предлагаемый в нашей статье так называемый комбинированный подход, в отличие от указанных выше, обеспечивает целостность, адаптивность и устойчивость стратегии цифровизации бизнес-экосистем промышленных предприятий B2B, минимизируя риски и учитывая разнообразие влияющих факторов. Чтобы принимать правильные решения в современных цифровых бизнес-средах, менеджеры должны быть знакомы с цифровыми инструментами, приложениями и решениями, иметь четкое видение использования цифровизации в компании сегодня и в будущем, а также создать культуру управления, которая поддерживает использование цифровизации в компании, то есть ядре бизнес-экосистемы.

Предлагаемый нами подход строится на таких ключевых принципах, как:

а) экосистемность (не технологический и не платформенный в чистом виде, а экосистемно-интегративный) — фокус на важности не просто цифровизации отдельных процессов или внедрения платформ, а цифровизации всех значимых взаимосвязей между элементами бизнес-экосистемы;

б) коэволюция и адаптивность — стратегия должна быть адаптивной, регулярно актуализируемой с учетом изменений внешней среды, технологий и действий партнеров;

в) упор на ценность взаимодействия (Value co-creation) — цифровизация должна быть направлена на создание общей ценности с партнерами и клиентами в экосистеме;

г) гибридный подход к платформам — использование цифровых платформ не как центрального элемента, а как инструмента для оптимизации взаимодействий и обмена данными между партнерами;

д) включение организационно-культурных аспектов — цифровую зрелость, культуру организации и готовность персонала следует учитывать в стратегии цифровизации. Поскольку цифровая революция подталкивает компании к принятию гибридных бизнес-моделей [31], важно помнить о том, что такие преобразования должны поддерживаться адекватными инвестициями в навыки людей и корпоративную культуру. Культура может быть сильным фактором, определяющим, насколько быстро компании примут цифровую трансформацию, и тем самым должна быть основой для любого технологического выбора [32]. При выборе технологий для перепроектирования внутренних процессов компаниям нужно вовлекать персонал на всех уровнях и фокусироваться на новых способах работы [33].

В связи с этим компании могли бы создавать цифровые рабочие места, структурированные вокруг мобильных, гибких, ориентированных на команду и нестандартных методов работы. Однако, извлекая выгоду из технологических и процессных инноваций, фирмы должны учитывать психологические потребности и отношение людей к изменениям, чтобы смягчить неуверенность в работе [34]. Действительно, некоторые сотрудники могут не желать отходить от устоявшейся организационной культуры, испытывая тем самым чувство неопределенности.

Принципы формирования стратегии цифровизации и измеряемые эффекты от цифровизации (критерии оценки) обязательно должны быть согласованы друг с другом и не могут существовать изолированно. Это позволит максимально четко контролировать стратегию и адаптировать ее при необходимости. Согласованность между принципами формирования стратегии и показателями эффективности обеспечит целостность и логичность стратегии; повысит

Взаимосвязь принципов формирования стратегии с критериями оценки цифровизации

Table 1. Relationship between the principles of strategy formation and the criteria for assessing digitalization

Принцип стратегии цифровизации	Ассоциированные критерии оценки эффективности цифровизации
Экосистемность (интегративность)	Рыночный эффект, социальный эффект, экономический эффект (создание общей ценности)
Коэволюция и адаптивность	Операционный эффект, технический эффект, рыночный эффект
Создание совместной ценности	Экономический эффект, рыночный эффект, социальный эффект
Гибридный подход к платформам	Технический эффект, операционный эффект
Организационно-культурные аспекты	Социальный эффект, операционный эффект

Источник: разработано авторами.

качество управленческих решений, позволит своевременно выявлять отклонения и принимать корректирующие меры, обеспечивая эффективность реализации стратегии; будет способствовать прозрачности и однозначности интерпретации результатов. Иными словами, если критерии напрямую отражают принципы, то результаты оценки будут понятны всем участникам процесса: руководителям, сотрудникам и партнерам.

В статье «Индекс интегральной эффективности цифровой платформенной бизнес-экосистемы», находящейся в процессе публикации, нами предложено пять ключевых типов эффектов, которые необходимо измерять в рамках определения индекса интегральной эффективности цифровой трансформации ядра бизнес-экосистемы и которые выражены в следующем:

- *E* — экономический эффект (финансовая эффективность бизнес-модели);
- *O* — операционный эффект (сокращение времени выполнения операций, снижение ошибок);
- *T* — технический эффект (увеличение доступности, масштабируемости платформы);
- *S* — социальный эффект (удовлетворенность участников, влияние на рынок труда, повышение уровня знаний);
- *CP* — конкурентное предложение (ценность предложения, удовлетворенность и лояльность клиентов).

В таблице 1 показана взаимосвязь предложенных принципов формирования стратегии с критериями оценки цифровизации на базе компонентов интегрального показателя эффективности.

В качестве примера согласования принципов с реальными критериями оценки можно привести следующее рассуждение: если одним из принципов формирования стратегии является «создание совместной ценности

в экосистеме», то критерии оценки должны включать в себя рост удовлетворенности клиентов и партнеров (рыночный эффект), повышение вовлеченности сотрудников и партнеров в цифровые инициативы (социальный эффект), рост общей прибыли экосистемы от совместных проектов (экономический эффект). Таким образом, принципы и критерии оценки становятся неразрывно связанными, образуя замкнутую и логичную структуру стратегического управления.

Алгоритм формирования стратегии цифровизации бизнес-экосистем промышленных предприятий B2B

Алгоритм формирования стратегии цифровизации бизнес-экосистем промышленного предприятия должен учитывать комплекс факторов, отражающих специфику цифровой трансформации и требования современного рынка. Во-первых, он должен базироваться на принципе экосистемности, что подразумевает цифровизацию не отдельных процессов или платформ, а совокупности значимых взаимодействий внутри компании и с внешними партнерами. Во-вторых, необходимо обеспечить коэволюцию и адаптивность стратегии, поскольку внешняя среда, технологии и поведение участников экосистемы динамично изменяются, требуют регулярного пересмотра и актуализации принятых решений. В-третьих, важно реализовать принцип создания совместной ценности, поскольку успех цифровой трансформации невозможен без вовлечения и активного участия заинтересованных сторон, разделяющих общие экономические и социальные выгоды.

Кроме того, с учетом уровней зрелости бизнес-экосистем (от продуктовой экосистемы до цифровой сервисной экосистемы) алгоритм цифровизации должен быть построен поэтапно и ориентироваться на текущий уровень развития компании, ее возможности

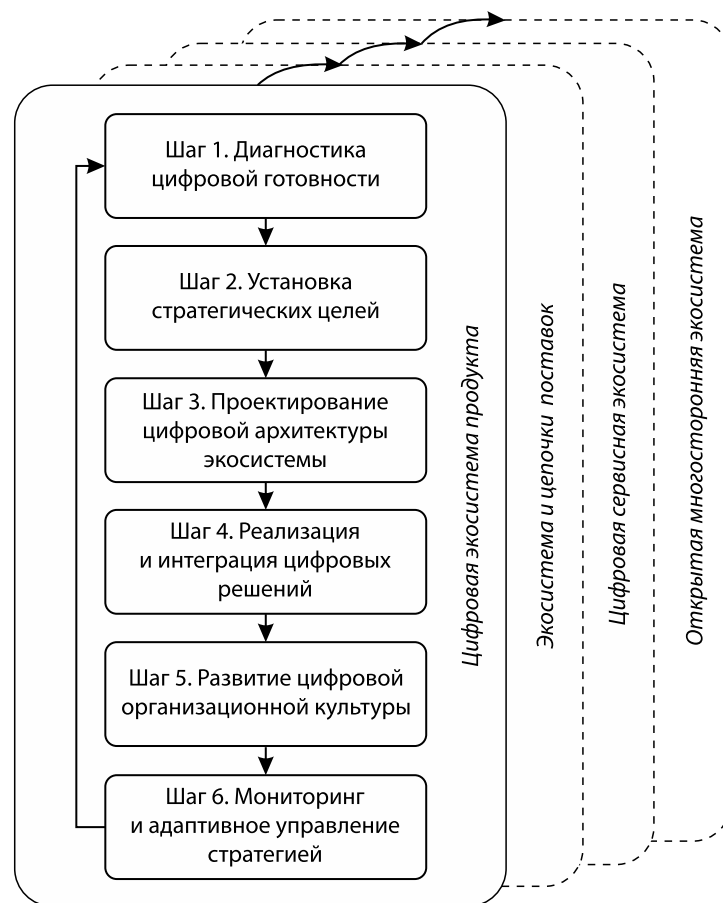


Рис. 1. Алгоритм формирования стратегии цифровизации бизнес-экосистемы
Fig. 1. Algorithm for creating a strategy for digitalization of a business ecosystem

Источник: разработано авторами.

и ограничения [35]. На начальных этапах важен упор на создание базового цифрового ядра и постепенную интеграцию партнеров через минимально необходимую цифровую инфраструктуру и инструменты обмена информацией. По мере продвижения от продуктовой экосистемы к экосистеме цепочек поставок и далее, к цифровой сервисной экосистеме, необходимо постепенно углублять интеграцию данных и процессов, переходить к более сложным цифровым решениям, включая продвинутую аналитику и интеллектуальные платформы.

Не менее значимым фактором служит гибридный подход к платформам, при котором платформенные решения используют не как самоцель, а как инструменты, органично интегрируемые в ИТ-среду компании для оптимизации взаимодействия участников экосистемы. Отдельного внимания требует интеграция организационно-культурных аспектов в процесс цифровизации, поскольку готовность и вовлеченность персонала ока-

зывают прямое влияние на успех цифровой трансформации.

Для обеспечения прозрачности и логичности реализации стратегии выбранные принципы цифровизации должны быть четко согласованы с критериями эффективности цифровой трансформации, включая экономический, технический, операционный, социальный и рыночный эффекты. Алгоритм должен содержать механизмы оценки соответствующих KPI и позволять оперативно корректировать стратегию на базе полученных результатов. Реализация такой стратегии создаст устойчивую и эффективную систему управления, в которой компания способна не только реагировать на вызовы внешней среды, но и упреждать их, достигая устойчивых конкурентных преимуществ.

На рисунке 1 представлен универсальный и стандартизированный алгоритм стратегии цифровизации бизнес-экосистемы, построенный на общих, фундаментальных принципах цифровизации и не требующий учета

конкретного уровня зрелости экосистемы. Каждый шаг алгоритма содержит процедуры и действия, которые могут быть применены к компаниям любого уровня цифровой зрелости, от начальной стадии цифровизации до уровня сложных цифровых экосистем.

Шаг 1. Диагностика цифровой готовности — необходим для понимания исходной позиции компании и ее готовности к цифровым изменениям, что является критичным для эффективного и реалистичного планирования цифровизации.

1.1. Оценка текущего уровня цифровой зрелости компании и партнеров.

1.2. Анализ внутренней и внешней инфраструктуры, имеющихся технологий.

1.3. Диагностика организационно-культурных барьеров и возможностей.

Организации должны погрузиться в комплексное картирование заинтересованных сторон, совершенствуя свои цифровые стратегии посредством глубокого погружения в динамику этих сторон. В качестве предварительного шага менеджерам необходимо понять и оценить имеющиеся ресурсы, опыт. Это включает в себя установление готовности на основе ресурсов, оценку внутренних и внешних ресурсов, консультации с менеджерами среднего звена. Имея четкое понимание относительно заинтересованных сторон, организации могут лучше предсказывать разнообразные реакции и потенциальные воздействия. Признавая потенциальных заинтересованных сторон и оценивая их роли в трансформации, организации могут прогнозировать различные реакции и результаты.

Невыполнение этого требования может привести к отчуждению сотрудников, которые отказываются менять свои рутины путем внедрения технологий, тем самым оставляя новые инструменты заброшенными или пытаясь саботировать их. Помимо этого, исследования показывают, что руководители воспринимают больше стратегических барьеров, тогда как менеджеры воспринимают больше операционных барьеров. Обнаружено также, что финансовые барьеры, барьеры безопасности данных, кадровые аспекты относятся к одним из наиболее важных для цифровизации. Наравне с описанными, также связаны барьеры с признанием рынка, финансовым положением и краткосрочным видением [36].

Шаг 2. Установка стратегических целей цифровизации — фундамент для реализа-

ции стратегии, позволяющий системно направлять процесс цифровизации и эффективно контролировать результаты.

2.1. Определение стратегических целей с учетом долгосрочных бизнес-приоритетов.

2.2. Утверждение принципов (экосистемность, коэволюция, совместная ценность, гибридность, организационная культура).

2.3. Разработка KPI, соответствующих утвержденным принципам и целям.

После диагностики цифровой готовности организации должны четко определить стратегические цели и принципы цифровизации, основанные на реальном состоянии и перспективах развития. Менеджмент должен сформулировать цифровые цели, которые отражают долгосрочные приоритеты организации и учитывают интересы партнеров и клиентов. Это требует глубокого понимания не только технологических возможностей, но и культуры организации, готовности сотрудников принять изменения. Отсутствие четких целей и согласованных принципов может привести к стратегической неопределенности, внутренним конфликтам и нехватке согласованности в действиях подразделений. Успех цифровой трансформации напрямую зависит от четкости целей, понимания принципов и согласования KPI с общей стратегией компании.

Шаг 3. Проектирование цифровой архитектуры экосистемы — обеспечивает универсальную техническую основу для интеграции и координации действий участников экосистемы, независимо от ее уровня развития.

3.1. Выбор и интеграция цифровых инструментов и платформенных решений.

3.2. Формирование цифрового ядра и каналов обмена данными с внешними партнерами.

3.3. Обеспечение масштабируемости и гибкости цифровой архитектуры.

На этом этапе организации разрабатывают универсальную цифровую архитектуру, способную интегрировать различные цифровые решения и платформы. Менеджерам необходимо выбрать инструменты, обеспечивающие эффективное взаимодействие с партнерами, масштабируемость и адаптивность инфраструктуры. Важным условием является возможность быстрого подключения новых участников и интеграции дополнительных цифровых решений. Неправильный выбор технологий и отсутствие продуманной

архитектуры может привести к росту затрат на обслуживание и сложности в управлении экосистемой. Анализ существующих практик показывает, что организациям необходимо избегать технологической зависимости от одного решения и стремиться к гибриднему подходу, сочетая различные цифровые технологии.

Шаг 4. Реализация и интеграция цифровых решений — практическое внедрение цифровых решений обеспечивает достижение реальных эффектов цифровизации, создает платформу для совместного создания ценности и повышает эффективность бизнес-процессов.

4.1. Запуск и тестирование цифровых решений в отдельных направлениях деятельности.

4.2. Интеграция данных, систем и процессов внутри компании и с партнерами.

4.3. Формирование и запуск совместных цифровых сервисов и продуктов.

После формирования цифровой архитектуры компании должны приступить к практической реализации цифровых решений и их интеграции в рабочие процессы. Этот этап включает в себя тестирование новых цифровых решений в различных операционных контекстах, а также постепенное расширение интеграции как внутри компании, так и с внешними партнерами. Компании должны обеспечить эффективное взаимодействие сотрудников и партнеров в процессе интеграции, что требует совместного создания ценности. Проблемы на данном этапе часто связаны с сопротивлением сотрудников изменениям и недостаточной интеграцией данных между подразделениями, что может затормозить получение ожидаемых преимуществ от цифровизации. Стоит обратить внимание на важность вовлечения персонала и партнеров в раннюю стадию реализации, что позволяет минимизировать риски и ускорить адаптацию новых решений.

Шаг 5. Развитие цифровой организационной культуры — организационно-культурные аспекты влияют на успех цифровизации и ее устойчивость, способствуют адаптивности компании к постоянным изменениям внешней среды.

5.1. Обучение и повышение цифровой грамотности сотрудников.

5.2. Формирование устойчивой цифровой культуры (инновационность, готовность к изменениям, открытость к новому).

5.3. Регулярная коммуникация целей, принципов и результатов цифровизации внутри компании и с партнерами.

Развитие цифровой организационной культуры играет ключевую роль в успешной цифровой трансформации, обеспечивая долгосрочную устойчивость и эффективность цифровых изменений. Организации должны активно инвестировать в повышение цифровых компетенций сотрудников и формировать организационную культуру, поддерживающую инновации и изменения. Руководителям проектов необходимо регулярно коммуницировать с сотрудниками, объясняя цели и задачи цифровизации, стимулировать сотрудников к использованию новых цифровых инструментов и методов работы. Игнорирование организационно-культурного аспекта цифровой трансформации может привести к сопротивлению, низкой мотивации и потере вовлеченности сотрудников в процесс изменений. В предыдущих исследованиях речь идет о том, что цифровая инновация бизнес-модели — сложный процесс; фирма, сталкивающаяся с ней, часто страдает от пробелов в знаниях; чтобы их закрыть, она должна искать снаружи и усваивать навыки, недоступные внутри [37; 38; 39].

Шаг 6. Мониторинг и адаптивное управление стратегией — обеспечивает постоянный контроль за реализацией цифровой стратегии, ее эффективность и возможность оперативного реагирования на любые изменения условий работы компании.

6.1. Внедрение регулярной системы мониторинга и оценки КРІ (экономических, технических, операционных, социальных и рыночных эффектов).

6.2. Оперативная корректировка стратегии на основе данных мониторинга и обратной связи.

6.3. Систематическое обновление стратегии и постоянная адаптация к изменениям среды.

На пути к цифровым инновациям возможности мониторинга выполняют решающую роль, от начальных этапов до окончательной реализации. Для формирования представления о внутреннем и внешнем контексте организации должны использовать цифровые панели мониторинга в реальном времени, чтобы они могли фиксировать немедленные сведения и обеспечивать быструю корректировку цифровой стратегии. Такие панели мониторинга, обогащенные последовательной

обратной связью заинтересованных сторон, гарантируют, что организация остается гибкой и готовой к постоянно изменяющемуся цифровому ландшафту. Ключом к этим возможностям мониторинга служит поддержание панели мониторинга в качестве открытого канала связи, приспособленного для того, чтобы все были в курсе и на одной странице. Хотя постреализационный период знаменует собой значительное достижение, он также сигнализирует о начале постоянного совершенствования.

Таким образом, оценка эффектов внедрения требует многогранного подхода. В оценке должны быть учтены как финансовые показатели (например, продажи, прибыль и доля рынка), так и нефинансовые (например, конкурентоспособность, репутация). Кроме того, целесообразно привлекать и внешних, и внутренних экспертов для совместного участия в оценке, обеспечивая всестороннюю и сбалансированную оценку. Более того, поскольку цифровая среда постоянно развивается, мониторинг и прогнозирование ключевых цифровых тенденций являются ключом к поддержанию актуальности, менеджеры должны наладить процесс постоянного мониторинга цифровых инноваций ключевых конкурентов и смежных секторов промышленности. Этот циклический подход, основанный на постоянном мониторинге, гарантирует, что цифровые инновации остаются актуальными, эффективными и всегда соответствуют динамической цифровой среде.

Не менее значима гибкость организации в адаптации цифровых предложений для удовлетворения разнообразных потребностей, что указывает на важность локализации и настройки. С быстрым темпом технологических достижений проактивное обслуживание и регулярные обновления имеют решающее значение, гарантируя, что цифровые инструменты остаются актуальными и эффективными на постоянно изменяющемся рынке. Фаза реагирования создает проблемы, связанные с системной интеграцией и совместимостью, особенно с учетом спектра текущих и новых технологий, которые могут использовать акторы экосистемы.

Ввиду многообразной природы этих технологий, ориентированных на сотрудников или клиентов, а также с учетом различных операционных контекстов (в их числе — технологические линии, принадлежащие фокусной фирме или другим акторам) орга-

низации обязательно столкнутся с уникальными проблемами. Организации должны быть готовы оперативно адаптировать свои цифровые стратегии на основе обратной связи и возникающих сложностей, обеспечивая цикл обзора и проактивной подготовки к интеграции и функциональности.

В целом все шаги алгоритма обеспечивают четкую последовательность действий и гарантируют, что компания сможет системно и логично реализовать цифровую трансформацию, независимо от текущих условий и перспектив ее развития. Вместе с тем наличие постоянной адаптивности и мониторинга позволяет алгоритму эффективно справляться с любыми вызовами, возникающими на каждом этапе эволюции цифровых экосистем.

Выводы

Внедрение цифровых технологий — сложный процесс, уникальный для каждой организации. Ответственным организациям необходимо осознать постоянную потребность в корректировках и отрегулировать свой ответ, чтобы обеспечить соответствие различным требованиям заинтересованных сторон, а также устойчивые изменения, которые резонируют с местными реалиями каждой среды.

Для формирования инструмента, освещающего необходимые нюансы при построении стратегии цифровизации бизнес-экосистем, в статье мы попытались раскрыть и проследить комплексный подход к созданию такой стратегии, учитывающей ключевые аспекты цифровой трансформации и ее специфику в контексте B2B. В связи с этим предложена структурированная модель, в которой отражена связь между принципами цифровизации, этапами реализации стратегии и критериями оценки эффективности.

Изложенный подход позволяет организациям не только рационально использовать имеющиеся ресурсы и технологические возможности, но и ориентироваться на организационно-культурные аспекты, обеспечивающие успешность внедрения цифровых решений и адаптацию сотрудников к изменениям. При этом элементом научной новизны представленного подхода, дополняющим предыдущие исследования в контексте этой тематики, является формирование универсального стандартизированного алгоритма цифровизации, применимого

для предприятий любого уровня зрелости цифровой экосистемы.

Таким образом, результаты исследования представляют собой практическую ценность и вносят вклад в развитие теории стратегического менеджмента цифровых экосистем. Предлагаемый алгоритм и принципы могут служить эффективным инструментом для менеджеров и руководителей бизнеса, обеспечивая устойчивое и динамичное развитие организаций в условиях цифровой экономики.

Кроме того, при формировании стандартизированного алгоритма в общем виде просматривается базовый алгоритм стратегии цифровизации под углом понимания фаз эволюции бизнес-экосистем, который содержит ряд этапов.

Этап 1. Диагностика и выбор стартовой позиции (нулевой уровень) — анализ исходной цифровой зрелости, акцент на выявлении текущих продуктов, ресурсов и ограничений.

Этап 2. Создание цифрового ядра экосистемы (экосистема продукта) — начало сбора и анализа данных о продукте и процессе его эксплуатации (IoT, базовая аналитика); создание внутренней закрытой цифровой платформы, которая станет основой последующих шагов.

Этап 3. Расширение интеграции (экосистема цепочки поставок) — интеграция данных и участников по цепочке создания стоимости, подключение основных поставщиков и партнеров; формирование первых цифровых сервисов и продуктов, связанных с мониторингом, аналитикой и управлением цепочкой поставок.

Этап 4. Повышение уровня интеграции и создание цифровой сервисной экосистемы — глубокая интеграция данных, расширенная аналитика (AI, Big Data); начало активной «оркестровки» партнеров, привлечение новых участников с учетом их добавленной ценности; создание сложных цифровых сервисов и сервисных продуктов с высокой добавленной стоимостью.

Этап 5. Мониторинг и постоянное улучшение — регулярный мониторинг всех уровней интеграции и зрелости экосистемы; кор-

ректировка стратегии и технологических решений.

Если держать в фокусе дополнительное измерение, связанное с эволюционными этапами развития цифровых бизнес-экосистем, то, помимо приведенных выше, необходимо учитывать следующие принципы формирования глобальной стратегии цифровизации:

- принцип поэтапного развития (эволюционности) — поэтапная цифровизация с последовательным повышением уровня интеграции данных и участников;
- принцип интеграции и оркестровки — последовательная интеграция участников и данных, при этом управление осуществляется в зависимости от уровня зрелости экосистемы;
- принцип перехода от закрытых к открытым системам — постепенное раскрытие платформы для внешних участников по мере развития;
- принцип приоритетности качества и доверия в отношениях B2B — учет особенностей B2B-среды, акцент на долгосрочных партнерствах и доверительных отношениях;
- принцип совместного создания и распределения ценности — обеспечение справедливого распределения выгод между участниками экосистемы.

Именно такой подход предоставит в практическом аспекте ядру бизнес-экосистемы вектор цифрового развития в долгосрочной перспективе. С теоретической точки зрения изложенный подход внесет вклад в развитие понимания механизма цифровизации промышленных экосистем за счет формирования четкой стадийности, адаптации алгоритма к уровням экосистемной зрелости, что обеспечит понятное стратегическое руководство для перехода от начальных этапов до уровня сервисной экосистемы; введения принципа оркестровки и интеграции, адаптированного под специфику эволюции B2B-экосистем; предложения интегрированного подхода к концепции цифровых платформ и концепции сетевых эффектов с особенностями промышленной среды, что усилит его практическую значимость и научную релевантность.

Список источников

1. Li L., Su F., Zhang W., Mao J.-Y. Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective // Information Systems Journal. 2018. Vol. 28. No. 6. P. 1129–1157. <https://doi.org/10.1111/isj.12153>

2. Kallinikos J., Aaltonen A., Marton A. The ambivalent ontology of digital artifacts // MIS Quarterly. 2013. Vol. 37. No. 2. P. 357–370. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.2.02>
3. Yoo Y., Boland R. J. Jr., Lyytinen K., Majchrzak A. Organizing for innovation in the digitized world // Organization Science. 2012. Vol. 23. No. 5. P. 1398–1408. <https://doi.org/10.1287/orsc.1120.0771>
4. Chuang S.-H., Lin H.-N. Co-creating e-service innovations: Theory, practice, and impact on firm performance // International Journal of Information Management. 2015. Vol. 35. No. 3. P. 277–291. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.01.002>
5. Kohnke O. It's not just about technology: The people side of digitization // Shaping the digital enterprise: Trends and use cases in digital innovation and transformation / eds. G. Oswald, M. Kleinmeier. Cham: Springer, 2017. P. 69–91. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40967-2_3
6. Porter M. E., Heppelmann J. E. How smart, connected products are transforming competition // Harvard Business Review. 2014. Vol. 92. No. 11. P. 64–88. URL: https://eclass.aegean.gr/modules/document/file.php/TNEY202/HBR_How-Smart-Connected-Products-Are-Transforming-Competition%20copy.pdf (дата обращения: 25.04.2025).
7. Gong C., Ribiere V. Developing a unified definition of digital transformation // Technovation. 2021. Vol. 102. Article 10227. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102217>
8. Lokuge S., Sedera D., Grover V., Xu D. Organizational readiness for digital innovation: Development and empirical calibration of a construct // Information & Management. 2019. Vol. 56. No. 3. P. 445–461. <https://doi.org/10.1016/j.im.2018.09.001>
9. Hartl E. A characterization of culture change in the context of digital transformation // Americas conference on information systems – AMCIS 2019 (15–17 August, 2019). Atlanta, GA: Association for Information Systems (AIS), 2019. P. 1–10.
10. Schreckling E., Steiger C. Digitalize or drown // Shaping the digital enterprise: Trends and use cases in digital innovation and transformation / eds. G. Oswald, M. Kleinmeier. Cham: Springer, 2017. P. 3–27. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40967-2_1
11. Bharadwaj A., El Sawy O., Pavlou P., Venkatraman N. Digital business strategy: Toward a next generation of insights // MIS Quarterly. 2013. Vol. 37. No. 2. P. 471–482. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37:2.3>
12. Matt C., Hess T., Benlian A. Digital transformation strategies // Business & Information Systems Engineering. 2015. Vol. 57. No. 5. P. 339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
13. Woodard C. J., Ramasubbu N., Tschang F. T., Sambamurthy V. Design capital and design moves: The logic of digital business strategy // MIS Quarterly. 2013. Vol. 37. No. 2. P. 537–564. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.2.10>
14. Helfat C. E., Martin J. A. Dynamic managerial capabilities: Review and assessment of managerial impact on strategic change // Journal of Management. 2015. Vol. 41. No. 5. P. 1281–1312. <https://doi.org/10.1177/0149206314561301>
15. Chen J. E., Pan S. L., Ouyang T. H. Routine reconfiguration in traditional companies' e-commerce strategy implementation: A trajectory perspective // Information & Management. 2014. Vol. 51. No. 2. P. 270–282. <https://doi.org/10.1016/j.im.2013.11.008>
16. Kraus S., Durst S., Ferreira J. J., Veiga P., Kailer N., Weinmann A. Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo // International Journal of Information Management. 2022. Vol. 63. Article 102466. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>
17. Warner K. S., Wäger M. Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal // Long Range Planning. 2019. Vol. 52. No. 3. P. 326–349. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>
18. Liu H., Ke W., Wei K. K., Hua Z. The impact of IT capabilities on firm performance: The mediating roles of absorptive capacity and supply chain agility // Decision Support Systems. 2013. Vol. 54. No. 3. P. 1452–1462. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.12.016>
19. Chae H.-C., Koh C. E., Park K. O. Information technology capability and firm performance: Role of industry // Information & Management. 2018. Vol. 55. No. 5. P. 525–546. <https://doi.org/10.1016/j.im.2017.10.001>
20. Абрамов В. И., Гордеев В. В., Столяров А. Д. Цифровая трансформация промышленных предприятий в цифровые бизнес-экосистемы: структурные компоненты и практические аспекты реализации // Фундаментальные исследования. 2024. № 9. С. 78–85. <https://doi.org/10.17513/fr.43680>
21. Chui M., Issler M., Roberts R., Yee L. McKinsey technology trends outlook 2023 // McKinsey & Company. July 20. 2023. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech-2023#tech-trends-2023> (дата обращения: 25.04.2025).

22. Why digital ecosystems are driving digital transformation // Devico. October 17. 2023. URL: <https://devico.io/blog/why-digital-ecosystems-are-driving-digital-transformation> (дата обращения: 25.04.2025).
23. Pradhan A. Industry talk. Gartner predicts 90% of blockchain-based supply chain initiatives will suffer 'blockchain fatigue' by 2023 // Supply chain IT. URL: <https://www.supplychainit.com/gartner-predicts-90-of-blockchain-based-supply-chain-initiatives-will-suffer-blockchain-fatigue-by-2023/> (дата обращения: 25.04.2025).
24. Lim J.-H., Stratopoulos T. C., Wirjanto T. S. Role of IT executives in the firm's ability to achieve competitive advantage through IT capability // International Journal of Accounting Information System. 2012. Vol. 13. No. 1. P. 21–40. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2011.07.001>
25. Agostini L., Nosella A. The adoption of Industry 4.0 technologies in SMEs: Results of an international study // Management Decision. 2020. Vol. 58. No. 4. P. 625–643. <https://doi.org/10.1108/MD-09-2018-0973>
26. Bettiol M., Capestro M., Di Maria E., Grandinetti R. Leveraging on intra- and inter-organizational collaboration in Industry 4.0 adoption for knowledge creation and innovation // European Journal of Innovation Management. 2023. Vol. 26. No. 7. P. 328–352. <https://doi.org/10.1108/EJIM-10-2022-0593>
27. Tronvoll B., Sklyar A., Sörhammar D., Kowalkowski C. Transformational shifts through digital servitization // Industrial Marketing Management. 2020. Vol. 89. P. 293–305. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.02.005>
28. Feike M., Rösch J. Nuanced but important: A literature-based comparison between B2B and B2C platforms // Decision Analytics Journal. 2024. Vol. 10. Article 100383. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100383>
29. Нугай Е. А. Формирование цифровых экосистем бизнеса в условиях развития информационного общества: управленческий аспект // Ars Administrandi / Искусство управления. 2023. Т. 15. № 3. С. 353–376. <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2023-3-353-376>
30. Васильева Е. В. Методология исследования возможностей цифровых платформ и экосистем: опыт применения Platform Innovation Kit // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2023. Т. 19. № 1. С. 24–35. <https://doi.org/10.25559/SITITO.019.202301.024-035>
31. Gupta R., Mejia C., Kajikawa Y. Business, innovation and digital ecosystems landscape survey and knowledge cross sharing // Technological Forecasting and Social Change. 2019. Vol. 147. P. 100–109. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.07.004>
32. Hock-Doepgen M., Clauss T., Kraus S., Cheng C.-F. Knowledge management capabilities and organizational risk-taking for business model innovation in SMEs // Journal of Business Research. 2021. Vol. 130. P. 683–697. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.12.001>
33. Peng Z., Sun Y., Guo X. Antecedents of employees' extended use of enterprise systems: An integrative view of person, environment, and technology // International Journal of Information Management. 2018. Vol. 39. P. 104–120. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.11.007>
34. Nam T. Technology usage expected job sustainability, and perceived job insecurity // Technological Forecasting and Social Change. 2019. Vol. 138. P. 155–165. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.08.017>
35. Попов Е. В., Симонова В. Л., Зырянов А. С. Эволюция бизнес-экосистем в промышленности — от классического типа к цифровым // Информатизация в цифровой экономике. 2024. Т. 5. № 3. С. 341–360. <https://doi.org/10.18334/ide.5.3.121748>
36. Marcon E., Marcon A., Le Dain M. A., Ayala N. F., Frank A. G., Matthieu J. Barriers for the digitalization of servitization // Procedia CIRP. 2019. Vol. 83. P. 254–259. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.129>
37. Gebauer H., Paiola M., Saccani N., Rapaccini M. Digital servitization: Crossing the perspectives of digitization and servitization // Industrial Marketing Management. 2011. Vol. 93. P. 382–388. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.05.011>
38. Nylén D., Holmström J. Digital innovation strategy: A framework for diagnosing and improving digital product and service innovation // Business Horizons. 2015. Vol. 58. No. 1. P. 57–67. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.09.001>
39. Struyf B., Galvani S., Matthyssens P., Bocconcelli R. Toward a multilevel perspective on digital servitization // International Journal of Operations and Production Management. 2021. Vol. 41. No. 5. P. 668–693. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2020-0538>

References

1. Li L., Su F., Zhang W., Mao J.-Y. Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. *Information Systems Journal*. 2018;28(6):1129-1157. <https://doi.org/10.1111/isj.12153>
2. Kallinikos J., Aaltonen A., Marton A. The ambivalent ontology of digital artifacts. *MIS Quarterly*. 2013;37(2):357-370. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.2.02>
3. Yoo Y., Boland R.J. Jr., Lyytinen K., Majchrzak A. Organizing for innovation in the digitized world. *Organization Science*. 2012;23(5):1398-1408. <https://doi.org/10.1287/orsc.1120.0771>
4. Chuang S.-H., Lin H.-N. Co-creating e-service innovations: Theory, practice, and impact on firm performance. *International Journal of Information Management*. 2015;35(3):277-291. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.01.002>
5. Kohnke O. It's not just about technology: The people side of digitization. In: Oswald G., Kleinemeier M., eds. *Shaping the digital enterprise: Trends and use cases in digital innovation and transformation*. Cham: Springer; 2017:69-91. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40967-2_3
6. Porter M.E., Heppelmann J.E. How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*. 2014;92(11):64-88. URL: https://eclass.aegean.gr/modules/document/file.php/TNEY202/HBR_How-Smart-Connected-Products-Are-Transforming-Competition%20copy.pdf (accessed on 25.04.2025).
7. Gong C., Ribiere V. Developing a unified definition of digital transformation. *Technovation*. 2021;102:10227. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102217>
8. Lokuge S., Sedera D., Grover V., Xu D. Organizational readiness for digital innovation: development and empirical calibration of a construct. *Information & Management*. 2019;56(3):445-461. <https://doi.org/10.1016/j.im.2018.09.001>
9. Hartl E. A characterization of culture change in the context of digital transformation. In: Americas conference on information systems – AMCIS 2019 (August 15-17, 2019). Atlanta, GA: Association for Information Systems (AIS); 2019:1-10.
10. Schreckling E., Steiger C. Digitalize or drown. In: Oswald G., Kleinemeier M., eds. *Shaping the digital enterprise: Trends and use cases in digital innovation and transformation*. Cham: Springer; 2017:3-27. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40967-2_1
11. Bharadwaj A., El Sawy O., Pavlou P.A., Venkatraman N. Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*. 2013;37(2):471-482. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.2.3>
12. Matt C., Hess T., Benlian A. Digital transformation strategies. *Business & Information Systems Engineering*. 2015;57(5):339-343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
13. Woodard C.J., Ramasubbu N., Tschang F.T., Sambamurthy V. Design capital and design moves: The logic of digital business strategy. *MIS Quarterly*. 2013;37(2):537-564. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.2.10>
14. Helfat C.E., Martin J.A. Dynamic managerial capabilities: Review and assessment of managerial impact on strategic change. *Journal of Management*. 2015;41(5):1281-1312. <https://doi.org/10.1177/0149206314561301>
15. Chen J.E., Pan S.L., Ouyang T.H. Routine reconfiguration in traditional companies' e-commerce strategy implementation: A trajectory perspective. *Information & Management*. 2014;51(2):270-282. <https://doi.org/10.1016/j.im.2013.11.008>
16. Kraus S., Durst S., Ferreira J.J., Veiga P., Kailer N., Weinmann A. Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*. 2022;63:102466. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>
17. Warner K.S.R., Wäger M. Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*. 2019;52(3):326-349. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>
18. Liu H., Ke W., Wei K.K., Hua Z. The impact of IT capabilities on firm performance: The mediating roles of absorptive capacity and supply chain agility. *Decision Support Systems*. 2013;54(3):1452-1462. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.12.016>
19. Chae H.-C., Koh C.E., Park K.O. Information technology capability and firm performance: Role of industry. *Information & Management*. 2018;55(5):525-546. <https://doi.org/10.1016/j.im.2017.10.001>
20. Abramov V.I., Gordeev V.V., Stolyarov A.D. Digital transformation of industrial enterprises into digital business ecosystems: Structural components and practical aspects of implementation. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research*. 2024;(9):78-85. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/fr.43680>
21. Chui M., Issler M., Roberts R., Yee L. McKinsey technology trends outlook 2023. McKinsey & Company. Jul. 20, 2023. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech-2023#tech-trends-2023> (accessed on 25.04.2025).

22. Why digital ecosystems are driving digital transformation. Devico. Oct. 17, 2023. URL: <https://devico.io/blog/why-digital-ecosystems-are-driving-digital-transformation> (accessed on 25.04.2025).
23. Pradhan A. Industry talk. Gartner predicts 90% of blockchain-based supply chain initiatives will suffer 'blockchain fatigue' by 2023. Supply chain IT. URL: <https://www.supplychainit.com/gartner-predicts-90-of-blockchain-based-supply-chain-initiatives-will-suffer-blockchain-fatigue-by-2023/> (accessed on 25.04.2025).
24. Lim J.-H., Stratopoulos T.C., Wirjanto T.S. Role of IT executives in the firm's ability to achieve competitive advantage through IT capability. *International Journal of Accounting Information System*. 2012;13(1):21-40. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2011.07.001>
25. Agostini L., Nosella A. The adoption of Industry 4.0 technologies in SMEs: Results of an international study. *Management Decision*. 2020;58(4):625-643. <https://doi.org/10.1108/MD-09-2018-0973>
26. Bettiol M., Capestro M., Di Maria E., Grandinetti R. Leveraging on intra- and inter-organizational collaboration in Industry 4.0 adoption for knowledge creation and innovation. *European Journal of Innovation Management*. 2023;26(7):328-352. <https://doi.org/10.1108/EJIM-10-2022-0593>
27. Tronvoll B., Sklyar A., Sörhammar D., Kowalkowski C. Transformational shifts through digital servitization. *Industrial Marketing Management*. 2020;89:293-305. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.02.005>
28. Feike M., Rösch J. Nuanced but important: A literature-based comparison between B2B and B2C platforms. *Decision Analytics Journal*. 2024;10:100383. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100383>
29. Nigay E.A. Digital business ecosystems formation in the context of information society development: Management aspect. *Ars Administrandi (Iskusstvo upravleniya) = Ars Administrandi (The Art of Management)*. 2023;15(3):353-376. (In Russ.). <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2023-3-353-376>
30. Vasilieva E.V. Methodology for exploring the possibilities of digital platforms and ecosystems: Experience of using Platform Innovation Kit. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii i IT-obrazovanie = Modern Information Technologies and IT-Education*. 2023;19(1):24-35. (In Russ.). <https://doi.org/10.25559/SITITO.019.202301.024-035>
31. Gupta R., Mejia C., Kajikawa Y. Business, innovation and digital ecosystems landscape survey and knowledge cross sharing. *Technological Forecasting and Social Change*. 2019;147:100-109. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.07.004>
32. Hock-Doeppen M., Clauss T., Kraus S., Cheng C.-F. Knowledge management capabilities and organizational risk-taking for business model innovation in SMEs. *Journal of Business Research*. 2021;130:683-697. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.12.001>
33. Peng Z., Sun Y., Guo X. Antecedents of employees' extended use of enterprise systems: An integrative view of person, environment, and technology. *International Journal of Information Management*. 2018;39:104-120. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.11.007>
34. Nam T. Technology usage expected job sustainability, and perceived job insecurity. *Technological Forecasting and Social Change*. 2019;138:155-165. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.08.017>
35. Popov E.V., Simonova V.L., Zyrianov A.S. The evolution of business ecosystems in industry: From the classical to the digital type. *Informatizatsiya v tsifrovoy ekonomike = Informatization in the Digital Economy*. 2024;5(3):341-360. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/ide.5.3.121748>
36. Marcon E., Marcon A., Le Dain M. A., Ayala N. F., Frank A. G., Matthieu J. Barriers for the digitalization of servitization. *Procedia CIRP*. 2019;83:254-259. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.129>
37. Gebauer H., Paiola M., Saccani N., Rapaccini M. Digital servitization: Crossing the perspectives of digitization and servitization. *Industrial Marketing Management*. 2011;93:382-388. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.05.011>
38. Nylén D., Holmström J. Digital innovation strategy: A framework for diagnosing and improving digital product and service innovation. *Business Horizons*. 2015;58(1):57-67. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.09.001>
39. Struyf B., Galvani S., Matthyssens P., Bocconcelli R. Toward a multilevel perspective on digital servitization. *International Journal of Operations and Production Management*. 2021;41(5):668-693. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2020-0538>

Сведения об авторах**Евгений Васильевич Попов**

член-корреспондент РАН,
доктор физико-математических наук,
доктор экономических наук, профессор, директор
Центра социально-экономических исследований
Уральского института управления РАНХиГС
при Президенте РФ, член Президиума
Уральского отделения РАН, заслуженный
деятель науки РФ

Уральский институт управления — филиал
Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте
Российской Федерации

620144, Екатеринбург, 8 Марта ул., д. 66

AuthorID: 44798

ScopusID: 24822113400

ResearcherID: H-3358-2015

Виктория Львовна Симонова

кандидат экономических наук, заместитель
директора Центра социально-экономических
исследований

Уральский институт управления — филиал
Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте
Российской Федерации

620144, Екатеринбург, 8 Марта ул., д. 66

AuthorID: 148845

ResearcherID: j-7050-2017

Александр Сергеевич Зырянов

аспирант¹, учредитель и директор
по маркетингу²

¹ Уральский институт управления — филиал
Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте
Российской Федерации

620144, Екатеринбург, 8 Марта ул., д. 66

² ООО «ЭНСОНС»

620103, Екатеринбург, Окружная ул., д. 88

AuthorID: 1256396

ResearcherID: LEL-8920-2024

Поступила в редакцию 29.04.2025

Прошла рецензирование 15.05.2025

Подписана в печать 06.06.2025

Information about the authors**Evgeny V. Popov**

Corresponding Member of RAS, D.Sc. in Physical
and Mathematical Sciences, D.Sc. in Economics,
Professor, Director of the Center for Social
and Economic Research of the Ural Institute
of Management — Branch of RANEPa,
Member of the Presidium of Ural Branch
of RAS, Honored Scientist of the Russian
Federation

Ural Institute of Management — Branch
of the Russian Presidential Academy of National
Economy and Public Administration

66, 8 Marta st., Yekaterinburg 620144, Russia

AuthorID: 44798

ScopusID: 24822113400

ResearcherID: H-3358-015

Victoria L. Simonova

PhD in Economics, Deputy Director of the Center
for Socio-Economic Research

Ural Institute of Management — Branch
of the Russian Presidential Academy of National
Economy and Public Administration

66, 8 Marta st., Yekaterinburg 620144, Russia

AuthorID: 148845

ResearcherID: j-7050-2017

Aleksandr S. Zyrianov

postgraduate student¹, founder and Marketing
Director²

¹ Ural Institute of Management — Branch
of the Russian Presidential Academy of National
Economy and Public Administration

66, 8 Marta st., Yekaterinburg 620144, Russia

² ENSONS LLC

88, Okruzhnaya st., Yekaterinburg 620103, Russia

AuthorID: 1256396

ResearcherID: LEL-8920-2024

Received 29.04.2025

Revised 15.05.2025

Accepted 06.06.2025

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие конфликта интересов,
связанных с публикацией данной статьи.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest
related to the publication of this article.