

Научная статья
УДК 338.4

Роль сетевых технологий и экосистемного подхода в цифровой трансформации промышленности

Арутюн Арутюнович Хачатурян

Военный университет имени князя Александра Невского Министерства обороны Российской Федерации, Москва, Россия

Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономической теории

<https://orcid.org/0000-0003-2703-7690>

karutyun@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию цифровой трансформации экономики через призму внедрения сетевых технологий и экосистемного подхода. Особое внимание уделено возможностям повышения производственной эффективности и снижению издержек на основе инновационных моделей взаимодействия. Рассмотрены ключевые аспекты, включая автоматизацию процессов, интеграцию аналитических систем и развитие промышленного Интернета вещей. Проанализированы территориальные и отраслевые особенности применения сетевых технологий, а также их роль в формировании устойчивой предпринимательской среды. Результаты исследования подчеркивают важность экосистемного подхода для модернизации промышленного сектора и создания условий для устойчивого экономического роста.

Ключевые слова: цифровая трансформация, экосистемы, сетевые технологии, автоматизация, промышленный Интернет вещей.

Для цитирования: Хачатурян А.А. Роль сетевых технологий и экосистемного подхода в цифровой трансформации промышленности / А.А. Хачатурян // IP: теория и практика. 2025. № 3.

Original article

The role of network technologies and ecosystem approach in the digital transformation of industry

Arutyun A. Khachaturyan

Prince Alexander Nevsky Military University of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, Russia

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economic Theory and Military Economics

<https://orcid.org/0000-0003-2703-7690>

karutyun@yandex.ru

Abstract. The article explores the digital transformation of the economy through the implementation of network technologies and the ecosystem approach. Particular emphasis is placed on opportunities to improve production efficiency and reduce costs through innovative interaction models. Key aspects such as process automation, integration of analytical systems, and the development of the Industrial Internet of Things are examined. The study analyzes territorial and sectoral features of network technology adoption and their role in fostering a sustainable entrepreneurial environment. The findings highlight the importance of the ecosystem approach for modernizing the industrial sector and creating conditions for sustainable economic growth.

Keywords: Digital transformation, ecosystems, network technologies, automation, industrial Internet of Things.

For citation: Khachaturyan A.A. The role of network technologies and ecosystem approach in the digital transformation of industry // IP: Theory and Practice. 2025. No. 3.

Введение

Цифровая трансформация экономики сегодня играет роль одного из основных факторов, которые определяют развитие производственных и организационных структур. В первую очередь она охватывает все аспекты деятельности бизнеса, сюда относится оптимизация внутренних процессов, расширение масштабов операций и внедрение инновационных моделей взаимодействия. Важнейшими аспектами цифровых изменений можно считать активное расширение бизнеса, размывание традиционных географических границ, стремительное развитие платформенных решений и экосистем. Данные трансформации заставляют компании перепроектировать свои бизнес-модели, интегрировать их в международные сети и адаптировать к новым вызовам рынка. Вышеописанное активно способствует росту конкурентоспособности компаний.

Не менее важным компонентом сетевых технологий являются их аналитические возможности. В процессе сбора и обработки больших объемов данных организации получают возможность оптимизировать свои процессы и предсказывать тренды потребительского поведения. Организации также могут выявлять скрытые возможности для улучшения работы. К примеру, использование технологий промышленного Интернета вещей (далее – IIoT) позволяет отслеживать состояние оборудования в реальном времени и предотвращать возможные простои за счет внедрения предсказательных методов обслуживания.

Автоматизация процессов выступает в качестве ключевого преимущества, которое обеспечивают сетевые технологии. Объединение управленческих систем на всех этапах производственного цикла повышает эффективность, а также позволяет значительно снизить операционные расходы. Создание сетевых структур открывает новые горизонты для внедрения принципов циркулярной экономики, в которой отходы перерабатываются в ценные ресурсы для производства новых товаров. Для нашей страны, в которой промышленность имеет существенное влияние на экономику, экосистемный подход становится важным инструментом для повышения устойчивости и конкурентоспособности. В первую очередь он дает возможность объединять усилия игроков из разных отраслей и регионов для реализации общих целей и проектов. Необходимо отметить, что переход к сетевым моделям ведет к ряду вызовов, сюда относится зависимость от замкнутых социальных сетей и возможное замедление темпов инноваций в долгосрочной перспективе. Особое внимание уделено анализу специфики их применения в России в условиях цифровой трансформации экономики.

Методы

Методы исследования включают системный подход, позволяющий изучить сетевые технологии как комплексное явление, и структурно-функциональный анализ. Использованы методы сравнительного анализа для сопоставления отечественных и зарубежных практик сетевого взаимодействия, а

также статистические методы для обработки данных о динамике внедрения сетевых технологий.

Основное исследование

Цифровая трансформация экономики открывает целый ряд ключевых изменений, которые существенно перераспределяют привычные рыночные механизмы. Снижение транзакционных издержек становится ключевым фактором в формировании многосторонних платформ, некоторые из данных платформ превращаются в масштабные экосистемы.

В случае объединения усилий компании могут создавать разнообразные виды продукции и налаживать производство. Важно понимать, что гибридные модели координации могут развиваться лишь при наличии особых условий, а именно высокой специфичности активов и значительной неопределенности. В таких случаях внутрифирменные механизмы координации оказываются наиболее эффективными. В ситуации, когда активы менее специфичны, более целесообразным будет использование рыночных механизмов для координации [1].

Особое внимание следует уделить роли сетевых технологий в промышленности, которые значительно повышают качество коммуникации и взаимодействия между участниками. Данные решения позволяют наладить стабильные контакты, преодолевать географические и физические барьеры, а это существенно ускоряет обмен информацией и увеличивает общую эффективность процессов.

Эффективная координация между различными подразделениями, дочерними предприятиями и международными филиалами организации невозможна без надежных и быстрых каналов связи. Современные средства связи, сюда относятся электронная почта, мессенджеры, видеоконференции и платформы для совместной работы, обеспечивают беспрепятственный обмен информацией в режиме реального времени. В первую очередь это способствует созданию гибкой и высокоадаптивной структуры, которая способна оперативно реагировать на изменения внешней среды.

Особую роль в этой экосистеме играют облачные технологии, предоставляющие возможность коллективной работы над проектами в режиме реального времени. Облачные сервисы позволяют пользователям без задержек обмениваться данными, файлами и идеями, одновременно участвовать в одном процессе. Данный подход особенно эффективен в крупных проектах, в которых для достижения качественных результатов требуется интеграция разнообразных профессиональных знаний и опыта.

Значение сетевых технологий для обработки данных и аналитики невозможно переоценить. В рамках создания сетевых бизнес-моделей ключевым элементом становится способность эффективно управлять потоками информации и обрабатывать колоссальные объемы данных. Сетевые системы позволяют интегрировать данные из множества источников, обеспечивать единое информационное пространство, а это значительно упрощает комплексный анализ и способствует принятию более точных и обоснованных управленческих решений.

С помощью передовых аналитических инструментов, поддерживаемых сетевыми технологиями, организации в сфере промышленности получают доступ к критически важной информации об эффективности, рыночных тенденциях и потребительских предпочтениях. Инновационные методы, такие как обработка больших данных (Big Data), машинное обучение и искусственный интеллект, становятся необходимыми инструментами для прогнозирования будущих результатов, повышения эффективности операций и выявления скрытых возможностей для роста. К примеру, прогнозная аналитика, которая использует данные в реальном времени с датчиков в сети, позволяет прогнозировать вероятные сбои в работе оборудования, а это помогает минимизировать простои и значительно сократить расходы на обслуживание.

Автоматизация производственных процессов выступает в качестве одной из ключевых трансформаций, которые сетевые технологии приносят в промышленность. Под вышеописанным понимается использование высокотехнологичных управленческих систем, сюда относятся компьютеры,

роботы и специализированные ИТ-решения, для координации и оптимизации работы оборудования и всего производственного процесса. Сетевые инновации открывают возможности для глубокой интеграции данных управленческих систем.

Одним из самых ярких примеров такой интеграции является концепция промышленного Интернета вещей. Данная технология объединяет устройства, машины и системы в единую сеть, обеспечивает синхронизированное взаимодействие и повышает эффективность всех операций. ПоТ позволяет осуществлять постоянный мониторинг и управление в режиме реального времени, а это значительно повышает производительность, снижает количество ошибок, вызванных человеческим фактором, и повышает безопасность на производственных объектах. Все вышеописанное достигается за счет оперативного реагирования на изменения в процессе и своевременного выявления потенциальных рисков [2].

Сетевые технологические решения играют ключевую роль в повышении производительности и обеспечении масштабируемости промышленных систем. Они оптимизируют коммуникационные процессы, упрощают управление потоками информации и автоматизируют операционные задачи, это способствует более рациональному использованию ресурсов и повышению операционной эффективности. Рассматриваемые системы обладают необходимой гибкостью, это позволяет быстро адаптироваться к изменениям и масштабировать процессы в зависимости от потребностей. Для крупных предприятий вышеописанное становится не просто преимуществом, а стратегическим активом. В условиях роста бизнеса способность расширять операции с минимальными временными и финансовыми затратами критически важна для сохранения конкурентных позиций. Сетевые технологии предоставляют надежную и гибкую инфраструктуру, которая может поддерживать возросшие нагрузки и сложные процессы, обеспечивать стабильность и эффективность даже в самых динамичных условиях.

Анализ сетевых взаимодействий между предприятиями такого рода часто фокусируется на территориальных особенностях и локальных условиях. Ключевыми преимуществами этой модели являются устойчивый обмен знаниями, технологиями и компетенциями внутри сети, высокая эффективность организации поставок, специализированная деятельность участников и развитие динамичного локального рынка труда, который обеспечивает необходимое количество квалифицированных специалистов. Важную роль в этой системе играет активное взаимодействие с местным сообществом. В 1990-е гг. к этим характеристикам добавились новые аспекты, связанные с институциональной инфраструктурой индустриальных регионов: согласованность ценностей внутри местных сообществ, традиционные подходы к труду, ограниченные рыночные возможности и создание собственных финансовых механизмов, к примеру, это могут быть кредитные рынки и финансовые институты.

Так или иначе, индустриальные районы сталкиваются с рядом серьезных ограничений. Одним из таковых является их зависимость от ограниченных социальных связей и преобладание традиционного производства товаров, которым занимаются преимущественно малые и средние предприятия. Также важно отметить, что стабильность институциональной среды в таких районах может тормозить их развитие в долгосрочной перспективе [3]. В советский период и позднее в российской практике развитие промышленных комплексов сводилось к созданию интегрированных территориальных групп, все начиналось с одноотраслевых объединений и постепенно переходило к более сложным многоотраслевым структурам. Данные объединения включали в себя как производственные предприятия, так и инфраструктурные объекты, которые функционировали как единая сеть, которая направлена на решение комплексных производственных и потребительских задач [4].

В высокотехнологичной отрасли России выделяются три ключевых механизма, способствующих стремительному росту производства, а именно потребительские сети, технологические альянсы и географическая близость.

Географическая близость (самый ключевой из трех) является главным при создании индустриальных кластеров. В первую очередь это позволяет существенно улучшить координацию и ускорить взаимодействие между участниками, создать благоприятные условия для взаимной синергии. Основная идея заключается в том, чтобы высокотехнологичные компании с необходимыми компетенциями располагались в одном географическом центре, это обеспечивает им доступ к высококвалифицированной рабочей силе и другим критически важным ресурсам.

С переходом к экосистемному подходу сетевые модели организации бизнеса стали рассматриваться через призму межотраслевого и межрегионального взаимодействия. Экосистема как концепция рыночной модели вызывает повышенный интерес у исследователей в последние годы благодаря своей способности распространять инновационные знания, способствовать обмену технологическими решениями и, что особенно важно, обеспечивать более простой доступ к потребительской базе. Для промышленных компаний экосистемный подход открывает новые возможности для достижения высокой экономической и экологической эффективности, интегрирует принципы циркулярной экономики и создает условия для устойчивого развития.

Применение концепции экосистемы позволяет переосмыслить традиционные модели агломерационного взаимодействия, уделить внимание нескольким ключевым уровням, а именно региональному (включая страны, отраслевые объединения и местные административные единицы), отраслевому (сюда относятся экосистемы агропромышленного комплекса, медиаиндустрии, финансовых услуг и другие), а также в контексте различных видов деятельности, включая предпринимательскую, инновационную и т.д. [5].

Предпринимательские экосистемы представляют собой универсальную аналитическую модель, которая позволяет исследовать разнообразие подходов к оценке предпринимательской активности в различных географических и социально-экономических контекстах [6].

Отталкиваясь от вышесказанного, экосистема представляет собой сингулярность участвующих в процессах элементов, которые как в формальной, так и в неформальной форме объединяются для обеспечения согласованных и взаимозависимых действий в локальной предпринимательской обстановке.

Растущее число научных публикаций свидетельствует о возросшем интересе к внедрению экосистемного подхода в исследования экономических и управленческих процессов. Вопреки прогрессу в этой области теоретическое осмысление предпринимательских экосистем все еще находится на стадии активного становления, в первую очередь внимание сосредоточено на определении их структуры и ключевых элементов. Данные исследования особенно актуальны и востребованы в России, в которой промышленный сектор остается важным двигателем экономики, это делает изучение экосистемных взаимодействий критически важным для отечественных ученых.

Заключение

Цифровая трансформация экономики открывает новые возможности для повышения эффективности промышленных предприятий. Сетевые технологии и экосистемный подход становятся важными инструментами, которые способствуют интеграции участников в глобальные цепочки стоимости. В первую очередь это позволяет предприятиям достигать высокой степени гибкости, оптимизировать ресурсы и обеспечивать устойчивость к внешним изменениям.

Одним из ключевых преимуществ сетевых технологий является их способность упрощать коммуникацию и взаимодействие. Современные инструменты, к которым относятся облачные платформы и аналитические системы, позволяют предприятиям работать в режиме реального времени, координировать действия даже в условиях географической разобщенности. Вышеописанное особенно важно для высокотехнологичных отраслей, в которых скорость принятия решений играет решающую роль. Автоматизация процессов и применение принципов циркулярной экономики делают сетевые технологии незаменимыми в условиях растущей конкуренции. Промышленный Интернет

вещей и другие инструменты помогают снижать издержки, повышать качество продукции и обеспечивать устойчивое развитие. Важную роль играет экосистемный подход, который интегрирует предприятия и способствует обмену знаниями и инновациями. Для России применение данных подходов становится важным шагом на пути к модернизации экономики. В настоящее время необходимо учитывать ряд проблем, сюда относятся низкая эффективность кластеров и ограниченная инновационная активность в долгосрочной перспективе. Для преодоления данных барьеров требуется более активное участие государства и бизнеса в разработке программ поддержки сетевых инициатив.

Список литературы

1. Грибов П.Г. Применение сетевых технологий при построении больших организационно-экономических систем в промышленности / П.Г. Грибов, А.В. Савельев // Современная экономика: проблемы и решения. – 2023. – № 7 (163). – С. 67–81.
2. Гудкова О.Е. Особенности применения сетевых технологий при построении больших организационно-экономических систем в промышленности / О.Е. Гудкова // Вестник экономики, права и социологии. – 2024. – № 3. – С. 251–255.
3. Ситкевич Д.А. Влияние гибридных механизмов координации на экономическую модернизацию сообществ: автореф. дис. ...канд. экон. наук: 08.00.01 / Д.А. Ситкевич. – Москва, 2021. – 166 с.
4. Орехова С.В. Промышленный комплекс: эволюция исследовательской программы / С.В. Орехова, Д.А. Азаров // Journal of new economy. – 2020. – Т. 21, № 2. – С. 5–23.
5. Раменская Л.А. Применение концепции экосистем в экономико-управленческих исследованиях / Л.А. Раменская // Управленец. – 2020. – Т. 11. – № 4. – С. 16–28.
6. Чернова О.А. Экосистемный подход к управлению процессами инновационного развития промышленности / О.А. Чернова, Л.Г. Матвеева, Г.В. Горелова // Journal of new economy. – 2021. – Т. 22, № 2. – С. 44–64.

References

1. Gribov P.G., Saveliev A.V. Application of network technologies in the construction of large organizational and economic systems in industry. *Sovremennaya ekonomika: problemy i resheniya* = *Modern economics: problems and solutions*. 2023. No. 7 (163). Pp. 67–81 (in Russ.).
2. Gudkova O.E. Features of the use of network technologies in the construction of large organizational and economic systems in industry. *Vestnik ekonomiki, prava i sotsiologii* = *Bulletin of Economics, Law and Sociology*. 2024. No. 3. Pp. 251–255 (in Russ.).
3. Sitkevich D.A. *Vliyaniye gibridnykh mekhanizmov koordinatsii na ekonomicheskuyu modernizatsiyu soobshchestv* = *The influence of hybrid coordination mechanisms on the economic modernization of communities*: dis. ...PhD of Economic Sciences: 08.00.01. Moscow, 2021. 166 p. (in Russ.).
4. Orekhova S. V., Azarov D. A. Industrial complex: evolution of the research program. *Journal of new economy*. 2020. Vol. 21, No. 2. Pp. 5–23 (in Russ.).
5. Ramenskaya L.A. The application of the concept of ecosystems in economic and managerial research. *Upravlenets* = *Manager*. 2020. Vol. 11, No. 4. Pp. 16–28 (in Russ.).
6. Chernova O.A., Matveeva L.G., Gorelova G.V. Ecosystem approach to the management of innovative industrial development processes. *Journal of new economy*. 2021. Vol. 22, No. 2. Pp. 44–64 (in Russ.).

Статья поступила 15.09.2025, принята к публикации: 17.09.2025.

© Хачатурян А.А., 2025