DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2025.2(55).86-93
УДК 338.45.01:004.89
JEL O32

CC BY NC

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

ЦИФРОВЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

М.Я. Веселовский, Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова, Королев, Московская область, Россия
Н.С. Хорошавина, Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова, Королев, Московская область, Россия
А.В. Федотов, Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова, Королев, Московская область, Россия

Аннотация. Высокотехнологичные производства, являясь основой инновационного развития страны, становятся объектом повышенного интереса со стороны ученых, экспертов и государства. Поиск инструментов, которые позволят повысить эффективность деятельности предприятий данного сектора экономики, является важнейшей задачей на пути становления сильной и независимой страны. Одним из таких инструментов в эпоху цифровых преобразований становятся цифровые экосистемы, использование которых в деятельности предприятий высокотехнологичных производств открывает новые возможности для их инновационного и цифрового развития. При этом промышленные предприятия высокотехнологичных производств могут пойти по пути создания собственной цифровой экосистемы или по пути вхождения в состав сторонних экосистем. В большинстве своем промышленные предприятия выбирают второй вариант, в виду высокой инвестиционной нагрузки первого. Целью представленной статьи является выявление основных направлений использования предприятиями высокотехнологичных отраслей сторонних цифровых экосистем для их инновационного, цифрового и экономического развития, а также определения рисков и ограничений, препятствующих интеграции данных предприятий в цифровые экосистемы. В рамках данной статьи авторами проанализированы статистические данные о причинах и направлениях использования цифровых экосистем бизнесом в целом и рассмотрена цифровая экосистема, формируемая Минэкономразвития РФ для целей ускоренной цифровой трансформации промышленных предприятий, в том числе высокотехнологичных отраслей. В основу данной экосистемы положена цифровая платформа, характеристика сервисов которой представлена в статье. Отдельное внимание уделяется анализу рисков и ограничений, с которыми сталкиваются промышленные предприятия высокотехнологичных производств при создании цифровых экосистем или при интеграции с таковыми.
Ключевые слова: высокотехнологичные производства, промышленная экосистема, цифровая трансформация, цифровая экосистема, экосистема

Для цитирования: Веселовский М.Я., Хорошавина Н.С., Федотов А.В. Цифровые экосистемы как драйвер развития высокотехнологичных производств // BENEFICIUM. 2025. № 2(55). С. 86-93. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2025.2(55).86-93

ORIGINAL PAPER

DIGITAL ECOSYSTEMS AS A DRIVER FOR THE DEVELOPMENT OF HIGH-TECH INDUSTRIES

M.Ya. Veselovsky, Technological University named after twice Hero of the Soviet Union, Pilot-cosmonaut A.A. Leonov, Korolev, Moscow Region, Russia
N.S. Khoroshavina, Technological University named after twice Hero of the Soviet Union, Pilot-cosmonaut A.A. Leonov, Korolev, Moscow Region, Russia
A.V. Fedotov, Technological University named after twice Hero of the Soviet Union, Pilot-cosmonaut A.A. Leonov, Korolev, Moscow Region, Russia

Abstract. High-tech industries, being the basis of the country's innovative development, are becoming the object of increased interest from scientists, experts and the state. The search for tools that will improve the efficiency of enterprises in this sector of the economy is the most important task on the path to becoming a strong and independent country. In the era of digital transformation, digital ecosystems are becoming one of these tools, the use of which in the activities of high-tech enterprises opens up new opportunities for their innovative and digital development. At the same time, industrial enterprises of high-tech industries can choose to create their own digital ecosystem or join third-party ecosystems. For the most part, industrial enterprises choose the second option, due to the high investment burden of the first one. The purpose of this article is to identify the main directions in which

enterprises in high-tech industries use third-party digital ecosystems for their innovative, digital and economic development, as well as to identify risks and constraints that hinder the integration of these enterprises into digital ecosystems. Within the framework of this article, the authors analyzed statistical data on the causes and directions of the use of digital ecosystems by business as a whole and considered the digital ecosystem formed by the Ministry of Economic Development of the Russian Federation for the purposes of accelerated digital transformation of industrial enterprises, including high-tech industries. This ecosystem is based on a digital platform, the characteristics of which are presented in the article. Special attention is paid to the analysis of the risks and constraints faced by industrial enterprises of high-tech industries when creating digital ecosystems or when integrating with them.

Keywords: high-tech industries, industrial ecosystem, digital transformation, digital ecosystem, ecosystem

For citation: Veselovsky M.Ya., Khoroshavina N.S., Fedotov A.V. Digital Ecosystems as a Driver for the Development of High-Tech Industries // Beneficium. 2025. Vol. 2(55). Pp. 86-93. (In Russ.). DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2025.2(55).86-93

Введение

События последних лет открыли огромный потенциал для развития отраслей высокотехнологичных производств России. Введение санкций, выстраивание барьеров, ограничение доступа к технологиям, беспрецедентное давление со стороны недружественных стран только подтолкнули инновационное развитие промышленных предприятий высокотехнологичного сектора экономики. Согласно данным, полученным в ходе исследования, проведенного Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), после 2022 года ускорился темп роста объема отгруженной инновационной продукции отраслей высокотехнологичных производств [1]. Так, например, в 2023 году объем инновационного медицинского оборудования увеличился в 3 раза, продукции автомобильной промышленности – более чем в 2 раза, а электрического оборудования – почти на 90% [2].

При этом цифровая трансформация сектора высокотехнологичных производств сегодня становится неотъемлемой частью его развития. На ведущих предприятиях данной сферы (ПАО «КАМАЗ», ПАО «Вертолеты России» и АО «ОАК» [3]) происходит оцифровка систем управления персоналом, способов коммуникаций и обмена данными между участниками, логистики, систем мониторинга и оперативного управления производством и других бизнес-процессов. В этой связи развитие промышленных предприятий высокотехнологичных производств происходит в контексте формирования цифровых экосистем, на площадках которых функционируют не только высокотехнологичные предприятия, но и компании-партнеры, потребители, государственные структуры и другие заинтересованные лица. Цифровая экосистема является той бизнес-моделью, которая способствует координации в едином цифровом пространстве интересов всех акторов, их действий и коммуникаций. Взаимодействие всех сторон экосистемы происходит на условиях полноправного сотрудничества [4], что позволяет получать синергетический эффект всем ее участникам.

При написании статьи были проанализированы работы различных специалистов по вопросам развития экосистем, в том числе в промышленности. Концептуальные основы цифровых экосистем в промышленности рассматривались в статье Н.Е. Игнаткина, А.Е. Бром, И.А. Самойловой [5]. Интеллектуальным аспектам цифровых экосистем посвящена статья авторского коллектива О.И. Шаравовой, Ю.А. Романцовой, У. Хао (W. Hao), С. Пэйсинь (S. Peixin) [6]. Проблемы использования цифровых экосистем в целях устойчивого развития промышленных предприятий нашли отражение в работах П.А. Дегтярева [7], О.Е. Астафьевой [4] и других исследователей. Вместе с тем анализ публикаций, посвященных экосистемному подходу, в том числе в отраслях высокотехнологичных производств, показал, что, в большинстве своем, авторы уделяют внимание исследованию экосистем, созданных самими производствами. В то же время, вопросы интеграции высокотехнологичных предприятий в сторонние цифровые экосистемы, которые активно сегодня развиваются, пока недостаточно изучены.

Целью настоящего исследования является выявление основных направлений использования предприятиями высокотехнологичных отраслей сторонних цифровых экосистем для их инновационного, цифрового и экономического развития, а также определение рисков и ограничений, препятствующих интеграции данных предприятий в цифровые экосистемы.

Для достижения поставленной цели в настоящем исследовании будут решены следующие задачи:

- выявлены отличительные принципы экосистемы как организационно-управленческой модели ведения бизнеса;
- установлены основные направления использования сторонних цифровых экосистем промышленными предприятиями высокотехнологичных производств;
- определены преимущества, ограничения и риски использования сторонних экосистем предприятиями высокотехнологичных производств.

Объектом данного исследования выступают предприятия обрабатывающей промышленности России, в частности предприятия, относящиеся к высокотехнологичным отраслям.

Методологическим аппаратом исследования послужили аналитические, абстрактно-логические

и статистические методы исследования. Информационной базой при написании статьи выступили сайты Минэкономразвития Российской Федерации, АНО «Федеральный центр компетенций в сфере производительности труда», НИУ ВШЭ, Росстата.

Результаты и их обсуждение

Дальнейшее развитие промышленных предприятий высокотехнологичных производств в условиях цифровой трансформации обусловлено не только их цифровизацией. Важным фактором их роста является поиск эффективного способа взаимодействия между всеми участниками экономических процессов [8], координации и управления их деятельностью для достижения поставленных целей и обеспечения устойчивого развития. С развитием цифровых технологий и активной цифровизацией различных сфер деятельности, в том числе и сферы производства, стала развиваться цифровая экосистема.

Понятие «экосистема» для описания организационно-управленческой модели предприятия было заимствовано из биологических наук в начале 90-х годов. Сегодня под этим термином понимается особая бизнес-модель, при которой под одним брендом объединяются самостоятельные компании и организации, осуществляющие свою деятельность в разных сферах (производство, финансы, IT-сектор, исследования и разработки и т.д.), которые несут свой вклад в модульное предложение продукта клиенту путем обмена ресурсами и взаимодействия как между собой, так и с потребителями на одной площадке [9]. Экосистема обладает своими отличительными признаками (*табл. 1*).

Таблица 1 / Table 1

Отличительные признаки экосистемы / Distinctive Features of the Ecosystem

Признак / Feature	Описание / Description
Отсутствие территориальной и отраслевой локализации	Участники экосистемы могут располагаться в любой точке мира и относиться к любой отрасли, в отличие, например, от кластера, для которого характерна локализация производств и капиталов на определенной территории
Отсутствие четких временных границ взаимодействия участников	Длительность взаимодействия участников экосистемы обусловлена, в первую очередь, временными рамками реализуемых проектов
Отсутствие единого органа управления	В отличии от других организационно-управленческих моделей, для которых характерно наличие единого управленческого органа, принимающего решение о порядке взаимодействия их участников, в экосистеме каждый ее участник самостоятельно решает, как и на каких условиях он будет взаимодействовать с другими ее представителями
Сетивизация при взаимодействии участников	Все участники экосистемы являются равноправными партнерами, формирующими единую ресурсную базу, базу знаний и информации, что позволяет достигать мощный синергетический эффект
Клиентоцентричность	Построение такой организационно-управленческой модели, как экосистема, в первую очередь, происходит с учетом интересов конечных потребителей для обеспечения удобства их взаимодействия с различными участниками экосистемы

Источник: составлено авторами на основе данных [8, 10-13] / *Source:* compiled by the authors based on [8, 10-13]

В условиях цифровизации государства, общества и бизнеса стали развиваться цифровые экосистемы, отличительной особенностью которых является наличие цифровой платформы. Именно цифровая платформа, являясь связующим звеном между стейкхолдерами экосистемы, выполняет контролирующую функцию за соблюдением всех правил и условий, обеспечивает мгновенный обмен информацией и координирует действия всех участников бизнес-процессов [14].

Промышленные предприятия могут выступать как инициаторами создания такой цифровой экосистемы, так и являться пользователями цифровых экосистем других сфер рынка [5]. В первом случае, высокотехнологичное производственное предприятие, мотивированное на удовлетворение полного спектра потребностей своих клиентов, объединяет вокруг себя различные рынки, поставщиков, провайдеров и другие структуры [15]. Построением подобных цифровых экосистем активно занимается, например, АО «Южно-Уральский завод магниевых соединений» (химическая промышленность), а также промышленный кластер «Композиты без границ», созданный по инициативе дивизионной компании ГК «Росатом» и насчитывающий 51 производственное предприятие отрасли композитных материалов [16].

Стоит отметить, что самостоятельно создавать цифровые экосистемы пока готовы и способны далеко не все высокотехнологичные предприятия. Для этого требуется высокий уровень цифровизации производственных и других бизнес-процессов компании. В тоже время уровень цифровизации высокотехнологичных производств пока недостаточно высок. В октябре 2024 года консалтинговая компания SBS Consulting провела исследования уровня цифровизации российских предприятий обрабатывающей промышленности. В соответствии с принятой в исследовании методикой, цифровая зрелость предприятий обрабатывающей промышленности определяется их цифровизацией на пяти уровнях. Самый низовой уровень предусматривает цифровизацию только техпроцессов компаний. И

здесь ситуация более оптимистична. По данным исследования, около 79% обрабатывающих производств внедрили автоматизированную систему управления технологическим процессом на своих предприятиях. Среди высокотехнологичных производств наиболее цифровизированы техпроцессы в автопроме и электронике. Средний уровень цифровизации предприятий обрабатывающей промышленности предполагает цифровизацию, в том числе непосредственно производственных процессов. И здесь ситуация кардинально меняется. Только 5.9% промышленных предприятий обрабатывающей промышленности достигли данного уровня цифровой зрелости. Среди высокотехнологичных производств лидером является автопром. В данной отрасли цифровизировали свои производства чуть более 10% обследованных предприятий. А вот доля производителей лекарственных препаратов, которые цифровизировали свои производства, составляет менее 2%. К самому высокому уровню относятся те обрабатывающие производства, которые смогли не только оцифровать свою финансово-хозяйственную деятельность, но и выработать стратегию цифровизации. Согласно данным исследования, комплексное управление цифровыми активами на протяжении всего их жизненного цикла отсутствует не только у всех высокотехнологичных производств, но и у всех предприятий обрабатывающей промышленности России. Но 22% исследованных компаний имеют стратегии цифрового развития. Среди высокотехнологичных производств по этому показателю лидирует электроника, где чуть более 30% организаций имеют подобные стратегии [17].

В связи с вышеизложенным, в большинстве случаев предприятия высокотехнологичных производств не формируют собственные цифровые экосистемы, а становятся участниками сторонних цифровых экосистем. Это позволяет им сокращать затраты (за счет устранения части посредников, снижения транзакционных издержек), оптимизировать бизнес-процессы, повышать производительность труда.

В тоже время, несмотря на те преимущества, которые дает цифровая экосистема, по данным исследования, проведенного в сентябре-октябре 2022 года НИУ ВШЭ, только 15% предприятий обрабатывающей промышленности, часть которой составляют и высокотехнологичные производства, в той или иной степени являются пользователями цифровых экосистем [18]. При этом чаще всего бизнес-структуры обращаются к возможностям цифровых экосистем для решения вопросов взаимодействия с контрагентами и органами власти, а также для рекрутинга кадров (*рис. 1*).

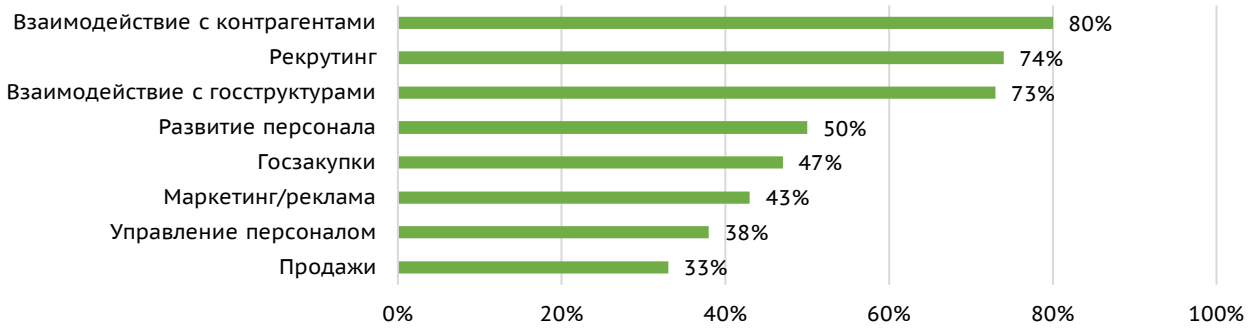

Рис. 1. **Причины использования цифровых экосистем бизнес-структурами /** *Fig. 1.* **The Reasons for Using Digital Ecosystems by Business Structures**

Источник: составлено авторами на основе данных [18] / *Source:* compiled by the authors based on [18]

Дальнейшими точками соприкосновения бизнес-структур с цифровыми экосистемами (и цифровыми платформами), как показало обследование, проведенное НИУ ВШЭ, будет происходить в области торговли на маркетплейсах, доставки продукции, шеринга производственного оборудования и техники, а также торговли с юрлицами и использования классифайдов (*рис. 2*).

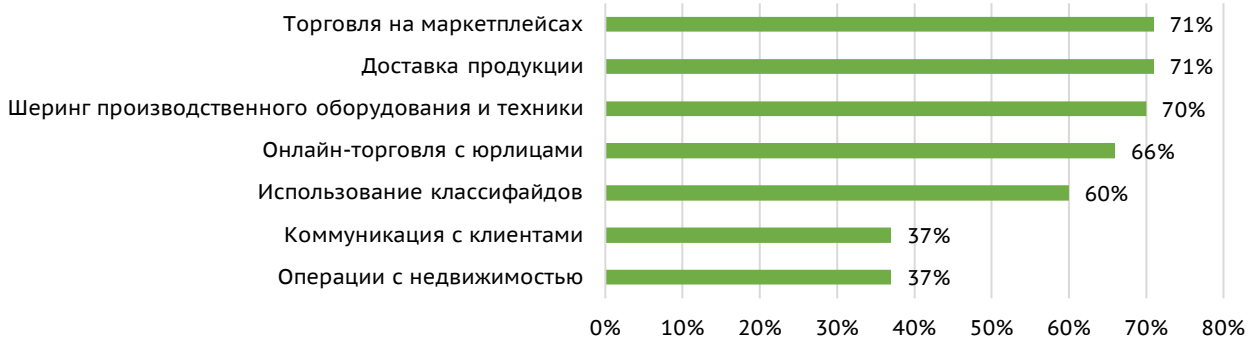

Рис. 2. **Направления дальнейшего использования бизнесом цифровых экосистем /** *Fig. 2.* **Directions for Further Business Use of Digital Ecosystems**

Источник: составлено авторами на основе данных [18] / *Source:* compiled by the authors based on [18]

В целях повышения производительности труда промышленных предприятий не сырьевого сектора, в том числе и высокотехнологичных, и для оказания содействия по их цифровой трансформации Минэкономразвития РФ в рамках Национального проекта «Производительность труда» (далее – НП ПТ) в 2021 году стало создавать «Цифровую экосистему повышения производительности труда» (далее – ЦЭППТ). ЦЭППТ представляет собой набор отечественных цифровых сервисов и цифровых решений, которыми могут воспользоваться участники НП ПТ без создания на своих площадках дорогостоящих вычислительных мощностей. Это позволит промышленным предприятиям повысить уровень своей цифровой зрелости, а, следовательно, станет драйвером их роста и развития.

Инструментом для функционирования ЦЭППТ станет цифровая платформа эффективность.РФ, которая будет выполнять роль единой точки входа для предприятий-участников проекта. Используя эту единую точку, промышленные предприятия смогут закрыть самые разнообразные свои потребности, которые возникают в ходе цифровой трансформации, от получения консалтинговых услуг до организации взаимодействия с органами власти, поставщиками и подрядчиками цифровых продуктов и т.д. Все это станет возможным за счет создания гармоничной архитектуры ЦЭППТ (*табл. 2*).

Таблица 2 / Table 2

Элементы цифровой экосистемы повышения производительности труда / Digital Ecosystem Services for Improving Labor Productivity

Элемент цифровой экосистемы / Element of the Digital Ecosystem	Описание / Description
Сервис взаимодействия с государством	Данный элемент экосистемы интегрирован с системой межведомственного электронного взаимодействия, что позволяет подобрать подходящие для конкретного высокотехнологичного предприятия меры государственной поддержки, направленные на повышение производительности труда и ускорения цифровой трансформации производства, а также подать заявку на их получение
Образование	Сервис имеет различные информационные базы в области образования (преподаватели, знания, онлайн курсы, образовательные организации), что позволяет высокотехнологичным предприятиям подобрать нужный формат и программу обучения сотрудников
Аналитика	Данный элемент направлен на то, чтобы участники экосистемы могли самостоятельно оценить уровень своего цифрового развития, выявить ключевые точки для роста, а также познакомиться с лучшими практиками цифровой трансформации и подобрать инструменты цифровизации под свои запросы
Консалтинг	Сервис содержит базу консультационных услуг и экспертов и помогает участникам экосистемы подобрать те услуги и тех экспертов, которые соответствуют их запросам
Транзакции	С помощью данного сервиса экосистемы участники смогут полностью обеспечить финансовое сопровождение сделки от заключения смарт-контракта и взаиморасчетов до получения кредита, банковских гарантий, факторинговых, эквайринговых и других банковских операций
Торговля	Сервис, позволяющий осуществлять торговые операции между юридическими лицами, обсуждать условия сделки, выбирать поставщиков, проводить аукцион и т.д.

Источник: составлено авторами на основе данных [19] / *Source:* compiled by the authors based on [19]

В начале своего запуска (начало 2021 года) ЦЭППТ прошла апробацию на 6 промышленных предприятиях, 4 из которых относятся к высокотехнологичным отраслям: АО «НПП «Сигнал», АО «НИЦЭВТ» (производство компьютеров, электронных и оптических изделий), ООО «Завод «Горэкс-Светотехника» (производство электрического оборудования) и ПАО «Яковлев» (производство летательных аппаратов). Через полгода Минэкономразвития РФ запустило отбор предприятий, желающих стать частью ЦЭППТ. С момента своего запуска количество участников ЦЭППТ увеличилось в 40 раз со 100 до 4000. В 2025 году численность участников по планам составит 5.6 тыс. предприятий.

На смену НП ПТ в 2025 году пришел Федеральный проект, в котором на дальнейшее развитие цифровой платформы эффективность.РФ планируется выделить 2.625 млрд руб. [20].

По данным, представленным на официальном сайте Минэкономразвития, производители-участники цифровой платформы эффективность.РФ увеличивают свою производительность труда на 20%, сокращают сроки исполнения заказов на 25% и повышают уровень своей цифровой зрелости на 30% [21], а суммарный эффект для участников платформы за непродолжительный период ее существования уже составил почти 10 млрд руб.

Таким образом, цифровые экосистемы, в совокупности с другими факторами (государственное финансирование инноваций, импортозамещение, льготное кредитование, программы развития кадрового потенциала для цифровой экономики и т.д.), могут стать мощным импульсом для развития высокотехнологичных производств. В тоже время

необходимо понимать, что расширение возможностей для использования цифровых экосистем влечет за собой определенные риски и ограничения.

Во-первых, использование цифровых экосистем, а тем более создание промышленных цифровых экосистем, требует существенных инвестиционных вливаний, что в современных условиях становится непосильно для многих предприятий высокотехнологичных производств. Здесь на помощь должен прийти комплекс государственных мер, направленных на цифровую трансформацию высокотехнологичных отраслей [22].

Во-вторых, по-прежнему ощущается дефицит кадров, обладающих цифровыми компетенциями. Так, по оценкам НИУ ВШЭ, в 2023 году 83% россиян имели уровень цифровых навыков ниже базового, и только 5% населения имеют уровень цифровых навыков выше базового, который и позволяет осуществлять профессиональную деятельность в цифровой среде [23].

В-третьих, использование цифровых экосистем несет риск утечки информации, увеличивает вероятность кибератак и киберугроз, что может привести к колоссальным убыткам для предприятий высокотехнологичных производств. Для повышения уровня кибербезопасности к программным и технологическим решениям, реализуемым участниками цифровых экосистем, предъявляются серьезные требования. В то же время, отечественные программные продукты пока не всегда им соответствуют [7].

Заключение

Высокотехнологичные секторы экономики страны являются одними из приоритетных сфер развития. Предприятия данных отраслей становятся центрами прорывных технологий, которые способны вывести страну на новый виток развития, обеспечить государству достойное место на мировом рынке. Сегодня цифровые технологии открывают для таких отраслей новые возможности, ускоряя процессы коммерциализации инновационных продуктов, сокращая затраты, повышая эффективность производства.

Цифровые технологии стали катализатором для развития новой организационно-управленческой модели ведения бизнеса – цифровой экосистемы. Данная модель имеет массу преимуществ по сравнению с теми, что существовали ранее. Цифровые экосистемы способствуют снижению коммуникативных барьеров между всеми ее акторами, сокращению транзакционных издержек и, в целом, позволяют ее участникам получить синергетический эффект. Использование цифровых экосистем промышленными предприятиями высокотехнологичных производств может стать драйвером их технологического, инновационного и цифрового развития. В силу того, что создание собственной цифровой экосистемы высокотехнологичными предприятиями является не всегда финансово возможным, наиболее приемлемым, по нашему мнению, становится использование сторонних экосистем. Сегодня в России созданы и развиваются экосистемы в сфере доставки, финтеха, подбора кадров, продаж и т.д. Все они могут быть мощным инструментом в работе высокотехнологичных предприятий. Кроме того, для целей повышения производительности труда и ускорения цифровой трансформации предприятий обрабатывающей промышленности, Минэкономразвития РФ запущена цифровая экосистема повышения производительности труда. Став ее участниками, высокотехнологичные предприятия смогут достаточно быстро перейти на новый уровень цифровизации с минимальными затратами и с государственной поддержкой.

Вклад авторов

Профессор М.Я. Веселовский сформулировал научную проблему, определил задачи исследования и основные подходы по их решению, организовал сбор и обработку статистических материалов. Вклад Н.С. Хорошавиной заключается в анализе возможностей и направлений использования цифровых экосистем промышленными предприятиями высокотехнологичных отраслей экономики, непосредственной обработке статистических данных. Вклад А.В. Федотова состоит в анализе ограничений и рисков, возникающих у предприятий высокотехнологичных производств при использовании цифровых экосистем.

Библиография

[1] Власова В.В., Гохберг Л.М., Грачева Г.А. Индикаторы инновационной деятельности: 2023: статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2023. 292 с.

[2] Сведения об инновационной деятельности организации (итоги статнаблюдений по форме № 4-инновации) (2025). Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science (дата обращения 28.01.2025).

[3] Богачев Ю.С., Трифонов П.В. Единое цифровое пространство для эффективного функционирования промышленности // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2022. Том 13. № 4. С. 376-383. DOI: 10.17747/2618-947X-2022-4-376-383

[4] Астафьева О.Е. Закономерности устойчивого развития промышленности в рамках цифровой экосистемы // Уголь. 2022. № 1(1150). С. 8-10. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-8-10

[5] Игнаткин Н.Е., Бром А.Е., Самойлова И.А. Концепция цифровых экосистем в промышленности // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2024. № 8. С. 70-72. DOI: 10.24412/2071-6168-2024-8-70-71

[6] Шаравова О.И., Романцова Ю.А., Хао У., Пэйсинь С. Анализ перспектив развития интеллектуальных экосистем на примере китайских компаний // Экономика и качество систем связи. 2023. № 4(30). С. 22-29.

[7] Дегтярев П.А. Особенности формирования цифровой экосистемы промышленных предприятий в целях обеспечения их устойчивого развития // Journal of Economic Regulation. 2023. Том 14. № 3. С. 32-42. DOI: 10.17835/2078-5429.2023.14.3.032-042

[8] Быстров А.В., Толстых Т.О., Радайкин А.Г. Кросс-отраслевая экосистема как организационно-экономическая модель развития высокотехнологичных производств // Экономика и управление. 2020. Том 26.

№ 6(176). С. 564-576. DOI: 10.35854/1998-1627-2020-6-564-576
[9] Титова Н.Ю., Зиглина В.Е. Различия и сходства понятий «промышленные кластеры» и «промышленные экосистемы» // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2021. № 3. С. 7-16. DOI: 10.24143/2073-5537-2021-3-7-16
[10] Земцов С., Баринова В., Панкратов А., Куценко Е. Потенциальные высокотехнологичные кластеры в российских регионах: от текущей политики к новым точкам роста // Форсайт. 2016. Том 10. № 3. С. 34-52. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.3.34.52
[11] Энрике Да Силва Р., Каминski П.К., Ортега Марин Р. Инновационные экосистемы в автомобильной индустрии между возможностями и ограничениями // Форсайт. 2021. Том 15. № 3. С. 66-80. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.3.66.80
[12] Митяков Е.С., Митяков С.Н. Методический подход к анализу эффективности региональных промышленных экосистем // Экономика региона. 2024. Том 20. № 3. С. 836-850. DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-3-15
[13] Титова Н.Ю. Промышленные экосистемы и кластеры как инструменты реализации целей устойчивого развития // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2021. Том 10. № 4(37). С. 267-270. DOI: 10.26140/anie-2021-1004-0063
[14] Voitov N., Polyakov S. Prospects of Ecosystems Development in the Russian Consumer Market // Corporate Financial Analytics. 2022. Vol. 16(3). Pp. 71-84. (На англ.) DOI: 10.17323/j.jcfr.2073-0438.16.3.2022.71-84
[15] Сердюков Р.Д. Роль и место цифровых платформ в развитии промышленных предприятий: экосистемный подход // Естественно-гуманитарные исследования. 2021. № 37(5). С. 249-255. DOI: 10.24412/2309-4788-2021-537-249-255
[16] Самсонова М.В., Федорищева О.В. Формирование и развитие экосистемы в промышленности // Вопросы экономики и права. 2023. № 186. С. 139-145. DOI: 10.14451/2.186.139.
[17] Анализ уровня цифровизации российских предприятий обрабатывающей промышленности (2024). SBS Consulting. URL: https://www.sbs-consulting.ru/upload/iblock/3d5/ccrysg0994bsn7roc0y6i8s8uyl3v4x3.pdf (дата обращения 21.03.2025).
[18] Абдрахманова Г.И., Гохберг Л.М., Демьянова А.В. Платформенная экономика в России: потенциал развития. М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2023. 72 с.
[19] Архитектура цифровой экосистемы (2024). Минэкономразвития. URL: https://economy.gov.ru/material/file/2af5ed7e1bc38f893a24304107adb8ae/Rostec.pdf (дата обращения 21.03.2025).
[20] Производительность труда (2024). ФЦК. URL: https://xn--b1aedfedwqbdfbnzkf0oe.xn--p1ai/national-project/address_support/ (дата обращения 21.03.2025).
[21] Платформа цифровых решений (2024). Минэкономразвития. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_proizvoditelnost_truda/platforma_cifrovyh_resheniy/?ysclid=m960s36dre855514860 (дата обращения 21.03.2025).
[22] Прокопьева Е.Л., Селигеев С.Ф. Цифровые экосистемы в России: конкурентоспособность, риски, перспективы // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2023. № 2(52). С. 62-66. DOI: 10.18324/2224-1833-2023-2-62-66
[23] Абашкин В.Л., Абдрахманова Г.И., Вишневский К.О. Индикаторы цифровой экономики: 2025: статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2025. 296 с.

References

[1] Vlasova V., Gokhberg L., Gracheva G. Indikatory innovacionnoj deyatel'nosti: 2023: statisticheskij sbornik [Indicators of innovation activity: 2023: statistical compendium]. M.: NIU VShE, 2023. 292 p. (In Russ.).
[2] Svedeniya ob innovatsionnoy deyatelnosti organizatsii (itogi statnablyudeniy po forme № 4-innovatsii) [Information on innovation activity of the organization (results of statistical observations according to form No. 4-innovations)] (2025). Rosstat. (In Russ.). URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science (accessed on 28.01.2025).
[3] Bogachev Yu.S., Trifonov P.V. A Single Digital Space for the Efficient Functioning of Industry // Strategic Decisions and Risk Management. 2022. Vol. 13(4). Pp. 376-383. (In Russ.). DOI: 10.17747/2618-947X-2022-4-376-383
[4] Astafyeva O.E. Patterns of Sustainable Development of the Coal Industry within the Digital Ecosystem // UGOL'. 2022. Vol. 1(1150). Pp. 8-10. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-8-10
[5] Ignatkin N.E., Brom A.E., Samoilova I.A. The Concept of Digital Ecosystems in Industry // Izvestiya Tula State University. 2024. Vol. 8. Pp. 70-72. (In Russ.). DOI: 10.24412/2071-6168-2024-8-70-71
[6] Sharavova O., Romantsova Yu., Hao W., Peixin S. Analysis of the Prospects for the Development of Intellectual Ecosystems on the Example of Chinese Companies // Ekonomika i kachestvo sistem svyazi. 2023. Vol. 4(30). Pp. 22-29. (In Russ.).
[7] Degtyarev P.A. Features of the Formation of the Digital Ecosystem of Industrial Enterprises in Order to Ensure their Sustainable Development // Journal of Economic Regulation. 2023. Vol. 14(3). Pp. 32-42. (In Russ.). DOI: 10.17835/2078-5429.2023.14.3.032-042
[8] Bystrov A.V., Tolstykh T.O., Radaykin A.G. Cross-Industry Ecosystem as an Organizational and Economic Model for the Development of High-Tech Industries // Economics and Management. 2020. Vol. 26(6-176). Pp. 564-576. (In Russ.). DOI: 10.35854/1998-1627-2020-6-564-576
[9] Titova N.Yu., Ziglina V.E. Differences and Similarities of Concepts of Industrial Clusters and Industrial Ecosystems // Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics. 2021. Vol. 3. Pp. 7-16. (In Russ.). DOI: 10.24143/2073-5537-2021-3-7-16
[10] Zemtsov S., Barinova V., Pankratov A., Kutsenko E. Potential High-Tech Clusters in Russian Regions: From Current Policy to New Growth Areas // Foresight and STI Governance. 2016. Vol. 10(3). Pp. 34-52. (In Russ.). DOI: 10.17323/1995-459X.2016.3.34.52
[11] Henrique DA SILVA R., Kaminski P.C., Ortega Marin R. Innovation Ecosystems in the Automotive Industry between Opportunities and Limitations // Foresight and STI Governance. 2021. Vol. 15(3). Pp. 66-80. (In Russ.). DOI: 10.17323/2500-2597.2021.3.66.80
[12] Mityakov E.S., Mityakov S.N. Methodological Approach to the Efficiency Analysis of Regional Industrial Ecosystems // Economy of Regions. 2024. Vol. 20(3). Pp. 836-850. (In Russ.). DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-3-15
[13] Titova N.Yu. Industrial Ecosystems and Clusters as Tools for Implementing Sustainable Development Goals // Azimut of Scientific Research: Economics and Administration. 2021. Vol. 10(4-37). Pp. 267-270. (In Russ.). DOI: 10.26140/anie-2021-1004-0063

[14] Voitov N., Polyakov S. Prospects of Ecosystems Development in the Russian Consumer Market // Corporate Financial Analytics. 2022. Vol. 16(3). Pp. 71-84. DOI: 10.17323/j.jcfr.2073-0438.16.3.2022.71-84
[15] Serdyukov R.D. The Role and Place of Digital Platforms in the Development of Industrial Enterprises: Ecosystem Approach // Natural-Humanitarian Studies. 2021. Vol. 37(5). Pp. 249-255. (In Russ.). DOI: 10.24412/2309-4788-2021-537-249-255
[16] Samsonova M.V., Fedorishcheva O.V. Formation and Development of an Ecosystem in Industry // Voprosy Ekonomiki i Prava. 2023. Vol. 186. Pp. 139-145. (In Russ.). DOI: 10.14451/2.186.139
[17] Analiz urovnya cifrovizacii rossijskih predpriyatij obrabatyvayushchej promyshlennosti [Analysis of the level of digitalization of Russian manufacturing enterprises] (2024). SBS Consulting. (In Russ.). URL: https://www.sbs-consulting.ru/upload/iblock/3d5/ccrysg0994bsn7roc0y6i8s8uyl3v4x3.pdf (accessed on 21.03.2025).
[18] Abdrakhmanova G.I., Gokhberg L.M., Demyanova A.V. Platformennaya ekonomika v Rossii: potencial razvitiya [Platform economy in Russia: the potential for development]. M.: ISIEZ HSE, 2023. 72 p. (In Russ.).
[19] Arhitektura cifrovoj ekosistemy [Architecture of the digital ecosystem] (2024). Ministry of Economic Development. (In Russ.). URL: https://economy.gov.ru/material/file/2af5ed7e1bc38f893a24304107adb8ae/Rostec.pdf (accessed on 21.03.2025).
[20] Proizvoditel'nost' truda [Labor productivity] (2024). FCC. (In Russ.). URL: https://xn--b1aedfedwqbdfbnzkf0oe.xn--p1ai/national-project/address_support/ (accessed on 21.03.2025).
[21] Platforma cifrovyh reshenij [Digital Solutions Platform] (2024). Ministry of Economic Development. (In Russ.). URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_proizvoditelnost_truda/platforma_cifrovyh_resheniy/?ysclid=m960s36dre855514860 (accessed on 21.03.2025).
[22] Prokopjeva E.L., Seligeev S.F. Digital Ecosystems in Russia: Competitiveness, Risks, Prospects // Issues of Social - Economic Development of Siberia. 2023. Vol. 2(52). Pp. 62-66. DOI: 10.18324/2224-1833-2023-2-62-66
[23] Abashkin V., Abdrakhmanova G., Vishnevskiy K. Indikatory innovacionnoj deyatel'nosti: 2025: statisticheskij sbornik [Indicators of innovation activity: 2025: statistical compendium]. M.: NIU VShE, 2025. 296 p. (In Russ.).

Информация об авторах / About the Authors

Михаил Яковлевич Веселовский – д-р. экон. наук, профессор; профессор, Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова, Королев, Московская область, Россия / **Mikhail Ya. Veselovsky** – Dr. Sci. (Economics), Professor; Professor, Technological University named after twice Hero of the Soviet Union, Pilot-cosmonaut A.A. Leonov, Korolev, Moscow Region, Russia
E-mail: consult46@bk.ru
SPIN РИНЦ 8335-7740
ORCID 0000-0002-1078-3235
ResearcherID B-6487-2017
Scopus Author ID 56087785600
Наталья Сергеевна Хорошавина – канд. экон. наук, доцент; доцент, Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова, Королев, Московская область, Россия / **Natalya S. Khoroshavina** – Cand. Sci. (Economics), Docent; Associate Professor, Technological University named after twice Hero of the Soviet Union, Pilot-cosmonaut A.A. Leonov, Korolev, Moscow Region, Russia
E-mail: nataxoroshavina@mail.ru
SPIN РИНЦ 5560-2168
ORCID 0000-0002-6563-2047
Scopus Author ID 57190413941
Александр Владленович Федотов – д-р экон. наук, доцент; профессор, Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова, Королев, Московская область, Россия / **Alexander V. Fedotov** – Dr. Sci. (Economics), Docent; Professor, Technological University named after twice Hero of the Soviet Union, Pilot-cosmonaut A.A. Leonov, Korolev, Moscow Region, Russia
E-mail: fed230@yandex.ru
SPIN РИНЦ 1137-1204
ORCID 0000-0001-6751-6931

Дата поступления статьи: 23 марта 2025
Принято решение о публикации: 10 июня 2025

Received: March 23, 2025
Accepted: June 10, 2025