



## ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



DOI: 10.26794/2220-6469-2024-18-3-47-62  
УДК 338.242.4(045)  
JEL G01, L52, P41

## Формирование промышленных экосистем как инструмент антикризисного управления

С.Н. Митяков<sup>а</sup>, Е.С. Митяков<sup>б</sup>

<sup>а</sup> Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, Россия;  
<sup>б</sup> МИРЭА – Российский технологический университет, Москва, Россия

### АННОТАЦИЯ

В современных экономических условиях промышленный сектор России требует значительной структурной перестройки, способствующей переходу на новый, более качественный технологический уровень. Для достижения этой цели целесообразно внедрять новые управленческие инструменты, одним из которых является создание промышленных экосистем. **Цель статьи** заключается в обосновании гипотезы о положительном влиянии отраслевых экосистем на устойчивое развитие экономики России, особенно в условиях экономических кризисов. **Предмет исследования** включает изучение промышленных экосистем как ключевого инструмента антикризисного управления, а также анализ исторического контекста, касающегося промышленного симбиоза и формирования кластеров в экономических кризисах. В данной работе рассматриваются два характерных примера промышленных сфер, на которые существенно повлияли недавние экономические кризисы: производство лекарственных средств и автомобилей. Показано, что во время кризисных явлений некоторые сферы промышленности приобретают экосистемные черты. Авторы статьи предлагают методику для анализа и оценки эффективности промышленных экосистем. **Теоретическая и практическая значимость исследования** заключается в выявлении ключевых факторов, способствующих формированию эффективных промышленных экосистем, а также в создании надежного инструмента для оценки их воздействия на социально-экономические процессы. Формирование промышленных симбиозов рассматривается не только как способ преодоления экономических кризисов, но и как основа для стратегического долгосрочного развития российской экономики. **Ключевые слова:** экономика промышленности; промышленный кластер; промышленная экосистема; промышленный симбиоз; экономический кризис; антикризисное управление

**Для цитирования:** Митяков С.Н., Митяков Е.С. Формирование промышленных экосистем как инструмент антикризисного управления. *Мир новой экономики*. 2024;18(3):47-62. DOI: 10.26794/2220-6469-2024-18-3-47-62

## ORIGINAL PAPER

## Creating Industrial Ecosystems as a Tool for Anti-Crisis Management

S.N. Mityakov<sup>а</sup>, E.S. Mityakov<sup>б</sup>

<sup>а</sup> Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia;  
<sup>б</sup> MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia

### ABSTRACT

In the current economic climate, the Russian industrial sector needs significant structural reform to facilitate its transition to a new, more advanced technological level. To achieve this goal, it is recommended to introduce new management tools, one of which is the establishment of industrial ecosystems. **The purpose of the article** is to prove that industrial ecosystems have a positive effect on the sustainable development of the Russian economy, especially during economic crises. **The subject of the study** includes industrial ecosystems as a crucial tool for managing economic crises. It also explores the historical context of industrial collaboration and the formation of clusters during economic downturns. This paper explores two industries that have been significantly affected by recent economic crises: pharmaceutical and automobile manufacturing. It is shown that during times of crisis, some industries develop characteristics similar to ecosystems. The authors propose a method for analysing and evaluating the performance of industrial ecosystems. **The theoretical and practical significance of the study** of this study lies in identifying the key factors that contribute to the

© Митяков С.Н., Митяков Е.С., 2024

development of effective industrial ecosystems. Furthermore, it aims to develop a trustworthy tool for evaluating their influence on socio-economic processes. The establishment of industrial symbioses is seen not only as a way to overcome economic crises but also as the foundation for the strategic long-term development of the Russian economy.

**Keywords:** industrial economics; industrial cluster; industrial ecosystem; industrial symbiosis; economic crisis; crisis management

**For citation:** Mityakov S.N., Mityakov E.S. Creating industrial ecosystems as a tool for anti-crisis management. *The World of the New Economy*. 2024;18(3):47-62. DOI: 10.26794/2220-6469-2024-18-3-47-62

## ВВЕДЕНИЕ

В условиях современных экономических реалий промышленный сектор России нуждается в радикальной структурной перестройке, которая будет обеспечивать переход на качественно новый технологический уровень. Для этого целесообразно искать новые инструменты управления, одним из которых выступает формирование промышленных экосистем.

Промышленная экосистема — это система взаимодействующих акторов (включая компании, государственные структуры, научно-исследовательские и образовательные учреждения, а также другие заинтересованные стороны), которые совместно способствуют инновациям, экономическому развитию и устойчивому росту в промышленной сфере. Подобные объединения создаются самостоятельно их членами, имеют высокий уровень независимости от органов управления различных уровней, а при принятии решений используют децентрализованный подход [1]. Взаимодействие участников промышленных экосистем базируется на социально-экономических и научно-технологических связях, формирующих устойчивое взаимодействие даже при отсутствии юридически закрепленных отношений. Эффект участия в экосистеме включает расширение возможностей и компетенций участников при совместном использовании ресурсов.

Промышленные экосистемы образовались в результате эволюции промышленных кластеров, и основное внимание в них уделяется симбиотическим отношениям между компаниями, которые не только сосуществуют, но и активно обмениваются ресурсами и отходами, создавая замкнутые циклы производства [2]. Промышленные экосистемы и промышленные кластеры можно объединить общим понятием «промышленный симбиоз» — это выражение подчеркивает взаимовыгодные отношения между различными предприятиями и организациями, которые работают вместе, обмениваясь ресурсами и знаниями для достижения общей цели устойчивого развития и повышения эффективности.

Мировая практика показала, что экосистемный подход во многом способствует реиндустриализации экономики [3, 4]. На международной арене можно выделить несколько примеров успешных промышленных экосистем, которые способны послужить моделями для изучения (Кремниевая долина в США, промышленный кластер Баден-Вюртемберг в Германии и др.). Их эффективное функционирование позволяет достичь синергетического эффекта [5].

Особого внимания заслуживают дискуссии о развитии бизнес-модели экосистем, которая в обобщенном виде представляет собой «выстраивание сложной неиерархической кооперационной цепочки из различных бизнес-направлений и отдельных компаний, объединенных набором общих правил, методик и технологических инструментов и функционирующих в отношении потребителя как единое целое» [6].

Современная промышленная экосистема формируется из нескольких ключевых элементов [7], которые взаимодействуют и создают общую ценность (цифровые платформы, отраслевые и кооперационные цепочки, ключевые акторы, экоресурсный потенциал, оцифрованные бизнес-процессы и др.). Это приводит к росту эффективности и прозрачности сотрудничества между участниками.

Несмотря на многочисленные исследования в области экосистемного подхода, все еще остается недостаточно обоснованной гипотеза о том, что создание промышленных экосистем — это эффективное средство управления в условиях нестабильной экономики. Изучение реально существующих экосистем осложняется тем, что существующие экономические показатели (отраслевые, региональные, данные об экономической эффективности отдельных организаций) не позволяют в полной мере анализировать данный объект деятельности [8].

Таким образом, целью статьи является обоснование гипотезы о положительном влиянии отраслевых экосистем на устойчивое развитие экономики, в том числе, в условиях кризиса.



## ПРОМЫШЛЕННЫЙ СИМБИОЗ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРЕОДОЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ КРИЗИСОВ: ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Во времена экономических кризисов промышленный сектор многих государств претерпевал значительные изменения. Создавались промышленные объединения, которые обеспечивали координацию и взаимосвязь между предприятиями. Например, во время Великой депрессии в США государственное управление активно вмешивалось в экономические процессы, создавая условия для формирования кластеров. Промышленная политика также учитывала социальные и экологические эффекты, обеспечивая занятость и социальную стабильность [9].

Существует исследование, где проанализировано, как технологические изменения и кризисы приводят к формированию новых организационных структур и взаимодействий, в том числе промышленных кластеров [10]. Авторы изучают, как радикально новые технологии создают преимущества для новых участников рынка. Они задаются вопросами: в каких условиях это происходит? в какой степени недостатки существующих компаний связаны с их неспособностью своевременно адаптироваться к новым возможностям и стратегиям? При этом вводится концепция «сети ценностей».

В новейшей истории России также наблюдаются значительные государственные вмешательства и инициативы, направленные на стабилизацию и развитие экономики в условиях кризисов. Так, финансовый кризис 1998 г. вызвал глубокие экономические и социальные шоки. Сектор государственного управления был вынужден активно искать способы стабилизации и восстановления экономики, включая использование кластерных подходов [11]. Таким образом, в 1999 г. в Санкт-Петербурге создали один из первых ИТ-кластеров, деятельность которого была связана с разработкой программного обеспечения для управления ИТ-системами в различных сферах деятельности, установкой и поддержкой информационных систем [12].

В одной из работ рассматривается понятие виртуальной экономики как системы неформального распределения ренты, которая возникла в постсоветской России в 1990-х гг. [13]. Авторы описывают, как нежизнеспособные обрабатывающие отрасли советской эпохи стремились защитить себя от рыночной дисциплины. Руководство предприятий и их союзники в экономике, включая чиновников, вступали в сговор, чтобы использовать нерыночные

цены и различные формы немонетарного обмена, включая бартер, для передачи стоимости из сырьевых секторов в обрабатывающую промышленность. Такие неформальные механизмы, по мнению авторов, помогали сохранить некоторые отрасли экономики в условиях кризиса.

Глобальный финансовый кризис 2008–2009 гг. вызвал масштабные изменения в экономических системах по всему миру, и многие страны принимали меры по созданию и поддержке промышленных кластеров и экосистем. Существует исследование, где автор анализирует, как кластерные подходы могут способствовать экономическому возрождению и устойчивому развитию, а также подчеркивает важность согласования государственной политики с новыми экономическими реалиями касательно конкуренции [14]. Есть мнение, что государственная поддержка должна быть направлена на создание благоприятных условий для самоорганизации участников кластера, а не полное управление ими [15].

Кризис, связанный с пандемией коронавируса, в апреле 2020 г. привел к существенному падению большинства показателей социально-экономического развития России. «В дальнейшем, в течение 2020–2021 гг., были предприняты энергичные меры государства по взаимоувязанному проведению антипандемической и антикризисной политики, включая разработку антивирусной вакцины и вакцинацию населения, что позволило, в известной мере, купировать наиболее острые проявления “коронакризиса”» [16, с. 25]. Вначале пандемии многие страны приняли ограничительные меры, включая закрытие границ. В этих условиях создание кластеров, использующих преимущества отраслевой и географической близости при формировании новых производственных цепочек, а также потенциал малых и средних предприятий (МСП), выглядел предпочтительнее, чем обращение исключительно к крупному бизнесу [17].

Кризис 2022 г., связанный с началом СВО и беспрецедентными санкциями против России, привел к необходимости введения модели мобилизационной экономики [18], при формировании которой в полной мере учитывался опыт антикризисной и противопандемической политики 2020–2021 гг.

Во всех рассмотренных выше экономических кризисах можно выделить роль государства, которое занимало активную позицию в процессе управления, создавая институциональные условия для формирования кластеров и экосистем, включая налоговые

льготы, субсидии, инвестиции в инфраструктуру и образовательные программы. Не менее важную роль играла самоорганизация предприятий, а их активное участие в создании эффективных промышленных кластеров и экосистем обеспечивало координацию и надлежащее взаимодействие сотрудников. Такие промышленные симбиозы могут использоваться не только в качестве инструмента антикризисного управления, но и как механизм долгосрочного экономического развития.

Так, предлагается использовать новые структуры, так называемые метавселенные, которые являются следующим этапом развития промышленных экосистем и позволяют мобилизовать ресурсы в нужной области, без ущерба для остальных сфер экономики [19]. «Под промышленной метавселенной понимается виртуальное пространство, совмещенное с реальными производственными процессами и дополняющее их, а также организованное ведущими технологическими компаниями на принципах сетевого взаимодействия в целях повышения эффективности деятельности» [19, с. 379].

## МЕТОДИКА АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

Далее остановимся на описании авторской методики, которую мы рекомендуем для анализа и оценки эффективности промышленных экосистем как инструмента антикризисного управления. Она включает несколько ключевых этапов.

**1. Анализ проблемы.** Начальный этап предполагает детальное изучение текущих и потенциальных экономических кризисов, их причин и последствий. Это делается для определения проблемных областей и потребностей, которые могут быть решены и удовлетворены с использованием экосистемного подхода.

**2. Разработка системы показателей.** Система включает три уровня. Первый — *опережающие индикаторы*. Они помогают определить потенциальные временные рамки и масштабы кризисных явлений. Данные индикаторы могут включать индексы предпринимательской уверенности (ИПУ) в укрупненных секторах экономики, измеряемые в процентах и рассчитываемые по результатам анкетирования руководителей промышленных предприятий как разница между позитивными и негативными ответами. Кроме того, можно использовать биржевые индикаторы, например, усредненный по месяцам индекс Российской торговой системы (РТС). Опе-

режающие индикаторы способны заранее сигнализировать о начале экономического кризиса.

Второй уровень — *отраслевые индикаторы (индексы)*. Они показывают, как в условиях кризиса в ряде отраслей создаются промышленные экосистемы, которые фактически являются механизмом антикризисного управления. Динамика таких индикаторов позволяет оценить начало, глубину и окончание кризисных явлений в каждой из отраслей, оценить потенциал импортозамещения и экономического роста.

Третий уровень — *показатели эффективности*. Они оценивают влияние созданных экосистем на социально-экономические процессы. К таким индикаторам можно отнести динамику ВВП, скорректированную на сезонность, темп роста ВВП, индекс реальных располагаемых доходов населения и др.

**3. Динамический анализ трех групп индикаторов.** Данный этап включает мониторинг и оценку опережающих и отраслевых индикаторов, а также показателей эффективности. Рассматриваются различные эффекты, связанные с влиянием кризисных явлений на отраслевые индикаторы (начало спада, глубина падения, продолжительность кризиса до момента восстановления). Делается вывод о наличии признаков кризиса, о вовлеченности в него различных отраслей и их влиянии на показатели эффективности.

**4. Анализ тонкой структуры: динамика отдельных отраслевых индикаторов.** На данном этапе для исследования выделяется отдельная отрасль (подотрасль), анализируется динамика индексов промышленности и отдельных видов продукции в натуральном выражении.

**5. Оценка эффективности промышленных экосистем.** Завершающий этап методики включает комплексную оценку эффективности функционирования промышленных экосистем в разрезе отдельных отраслей. Оценка проводится на основе анализа результатов предыдущих этапов методики. Определяется, каким образом экосистемы влияют на производственные процессы, экологию и социальную сферу, а также — насколько оправдано их использование в качестве инструмента антикризисного управления.

### Апробация методики

**1. Анализ проблемы.** На наш взгляд, во время кризисных явлений некоторые сферы промышленности приобретают экосистемные черты по следующим соображениям:



Таблица 1 / Table 1

**Система индикаторов для оценки эффективности промышленных экосистем  
как инструмента антикризисного управления / A system of indicators for assessing  
the effectiveness of industrial ecosystems as a tool for crisis management**

Индикатор	Методика расчета	Период	Источник
<b>Опережающие индикаторы</b>			
Индекс предпринимательской уверенности (ИПУ) в сфере добычи полезных ископаемых; обрабатывающих производств; обеспечения электрической энергией, газом и паром; кондиционирования воздуха, %	Рассчитываются как среднее арифметическое значение балансов оценок уровней спроса (портфеля заказов), запасов готовой продукции (с обратным знаком), а также ожидаемого выпуска продукции (с учетом Официальной статистической методологии, утвержденной приказом Росстата от 14.09.2022 № 643). Баланс определяется разностью долей респондентов, отметивших «увеличение» и «уменьшение» соответствующих параметров	Месяц	<a href="https://rosstat.gov.ru/leading_indicators">https://rosstat.gov.ru/leading_indicators</a>
Индекс российской торговой системы (РТС), долл.	Представляет собой ценовой, взвешенный по рыночной капитализации композитный индекс российского фондового рынка, включающий наиболее ликвидные акции крупнейших и динамично развивающихся российских эмитентов, виды экономической деятельности которых относятся к основным секторам экономики, представленным в ПАО «Московская биржа»	День, усреднение за месяц	<a href="https://www.moex.com/ru/index/RTSI">https://www.moex.com/ru/index/RTSI</a>
<b>Отраслевые индикаторы</b>			
Индексы производства по отдельным видам экономической деятельности в РФ, %	Отношение текущего значения параметра к его значению в соответствующий месяц предыдущего года*100	Месяц	<a href="https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial">https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial</a>
Производство основных видов продукции в натуральном выражении	Прямые оперативные месячные данные с 2017 г. в соответствии с ОКПД2	Месяц	<a href="https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial">https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial</a> <a href="https://www.fedstat.ru/indicator/57783">https://www.fedstat.ru/indicator/57783</a>
<b>Показатели эффективности</b>			
ВВП в ценах 2021 г., млрд руб., с исключением сезонного фактора	Оценка данных о производстве ВВП с исключением сезонного и календарного факторов осуществляется в программном продукте «JDEMETRA +».	Квартал	<a href="https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts">https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts</a>
Индекс физического объема ВВП, %	Отношение текущего значения ВВП к его значению в соответствующий квартал предыдущего года*100	Квартал	<a href="https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts">https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts</a>
Индекс реальных располагаемых денежных доходов населения, %	Отношение текущего значения реального располагаемого дохода к его значению в соответствующий квартал предыдущего года*100	Квартал	<a href="https://rosstat.gov.ru/folder/13397">https://rosstat.gov.ru/folder/13397</a>

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

- компании начинают теснее сотрудничать для снижения издержек и повышения эффективности;
- компании стремятся диверсифицировать свои услуги и продукты, чтобы быть менее зависимыми от одного рынка или направления, что приводит к формированию экосистем, в которых различные продукты и услуги дополняют друг друга;
- кризисы ускоряют цифровую трансформацию, и компании используют новые технологии для повышения эффективности хозяйственной деятельности.

Например, во время экономических кризисов банки и финансовые компании часто развивают цифровые экосистемы, включающие онлайн-бан-

кинг, мобильные приложения и финтех-сервисы, чтобы предложить клиентам более удобные и разнообразные финансовые продукты [20].

**2. Разработка системы показателей.** В табл. 1 представлена используемая авторами система индикаторов.

**3. Динамический анализ индикаторов.** Рассмотрим динамику индикаторов в соответствии с табл. 1.

1. Опережающие индикаторы (рис. 1–2).
2. Примеры отраслевых индикаторов (рис. 3–5).
3. Показатели эффективности (рис. 6–7).

В табл. 2 содержатся динамические параметры реакции кризисов 2020 и 2022 гг. на индикаторы, представленные на рис. 1–7.

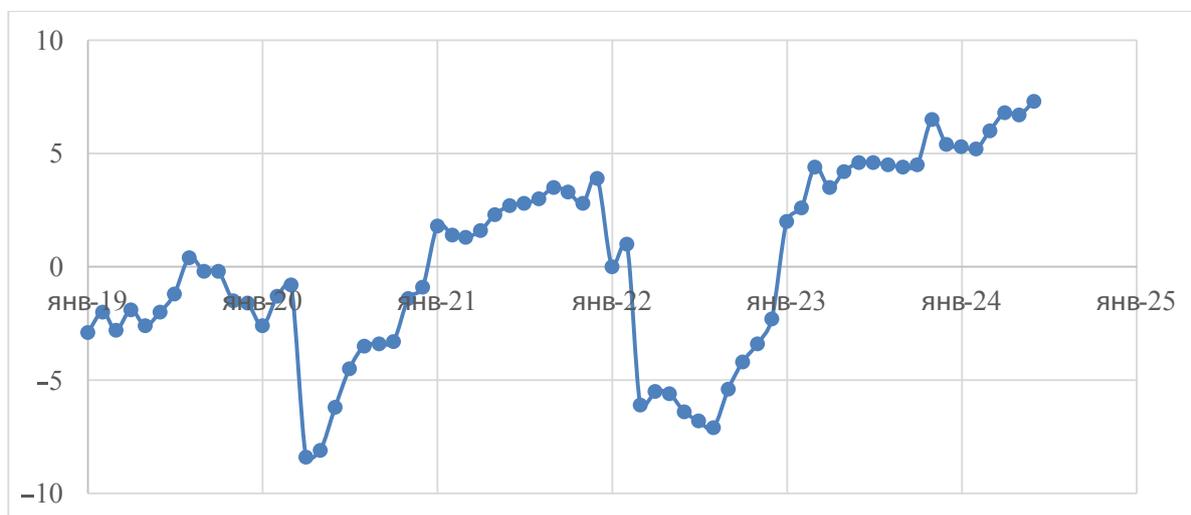


Рис. 1 / Fig. 1. Динамика индекса предпринимательской уверенности в обрабатывающих производствах, % / The evolution of the business confidence index in manufacturing, %

Источник / Source: URL: [https://rosstat.gov.ru/leading\\_indicators](https://rosstat.gov.ru/leading_indicators)

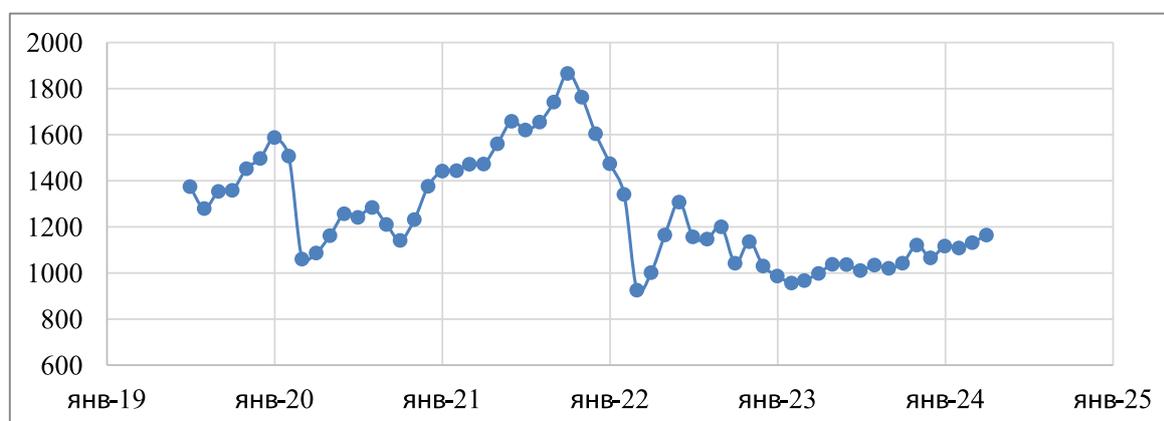


Рис. 2 / Fig. 2. Динамика индекса РТС, долл. / Dynamics of the RTS index, USD

Источник / Source: URL: <https://www.moex.com/ru/index/RTSI>

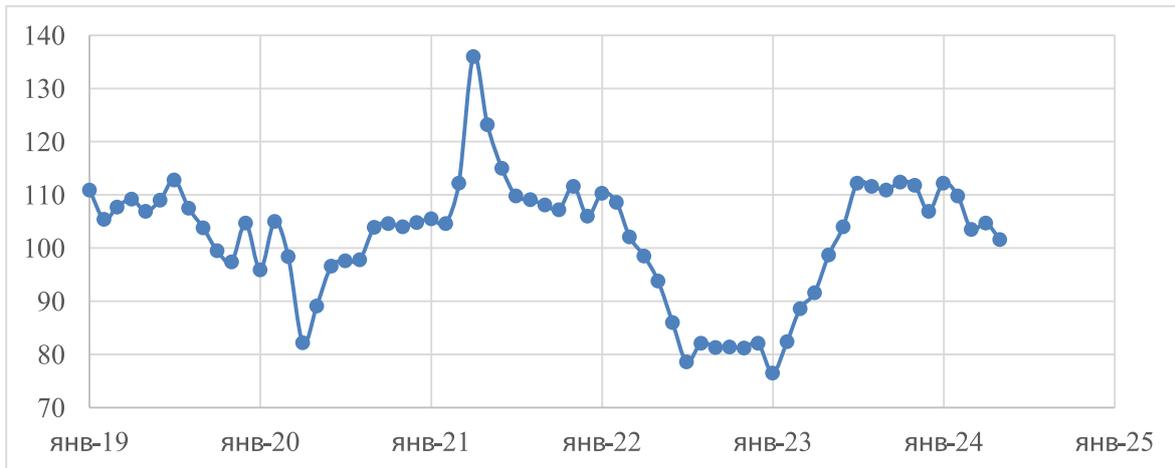


Рис. 3 / Fig. 3. Динамика индекса производства древесины, % / The index of wood production over time, %

Источник / Source: URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial)

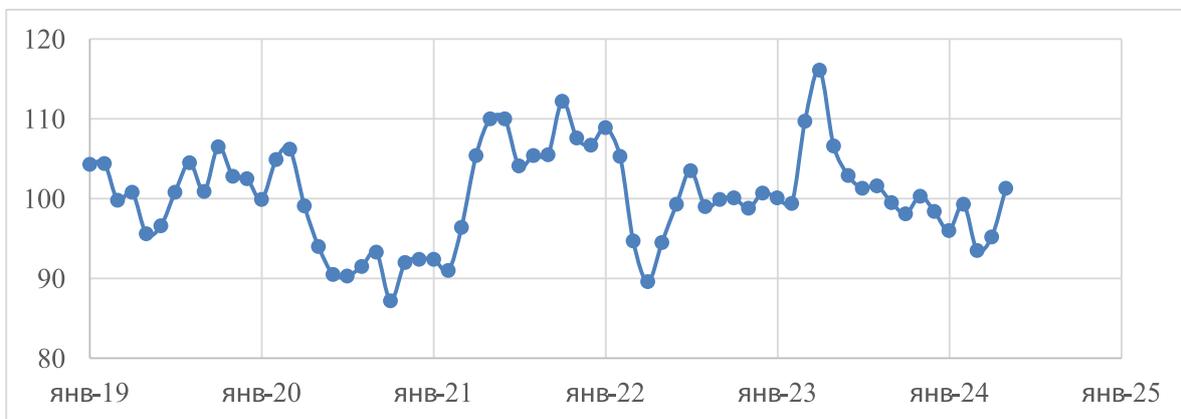


Рис. 4 / Fig. 4. Динамика индекса производства нефтепродуктов, % /  
The dynamics of the index of petroleum products production, %

Источник / Source: URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial)

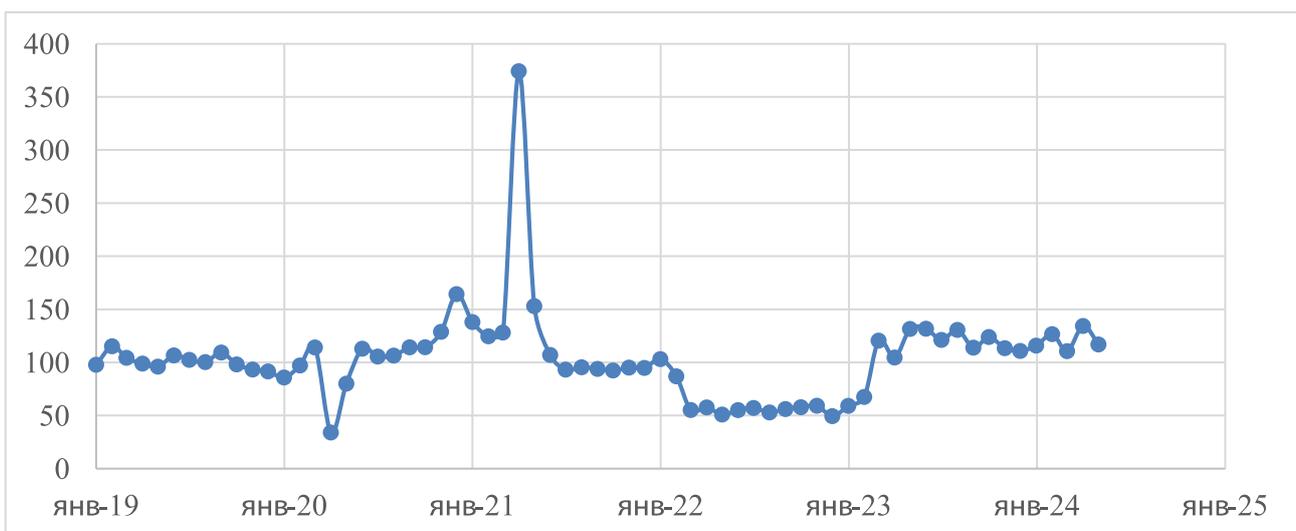


Рис. 5 / Fig. 5. Динамика индекса производства бытовой техники, % /  
The evolution of the household appliance production index, %

Источник / Source: URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial)



Рис. 6 / Fig. 6. Динамика индекса физического объема ВВП, % (левая ось) и ВВП в ценах 2021 г., млрд руб. (правая ось) / Dynamics of the index of physical volume of GDP, % (left axis) and GDP in 2021 prices, billion rubles (right axis)

Источник / Source: URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>

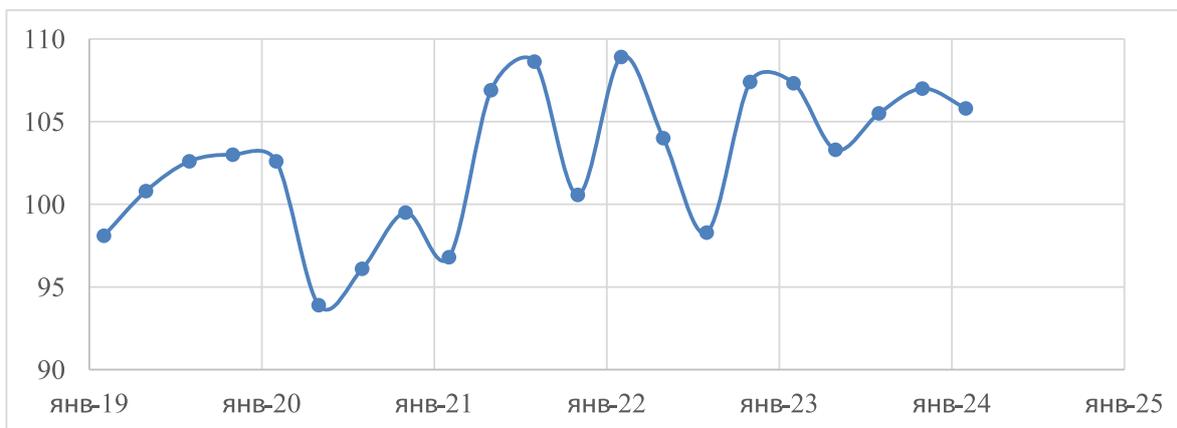


Рис. 7 / Fig. 7. Динамика индекса реальных располагаемых денежных доходов, % / Dynamics of the index of real disposable income, %

Источник / Source: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>

Из табл. 2 следует, что среди опережающих индикаторов наиболее адекватно отражает ситуацию индекс РТС, падение которого, как правило, фиксируется за месяц до начала кризисных явлений в экономике. Анализ динамики различных секторов экономики выявил неоднородность временных рамок входа в кризисные состояния, глубины проявлений кризисных явлений и сроков посткризисного восстановления. Наблюдается дифференциация показателей эффективности экономики: так, при

первом кризисе спад ВВП происходил в течение двух, а при втором — пяти месяцев. В противоположность ВВП, располагаемые доходы населения демонстрировали более продолжительное снижение в течение первого кризиса. Данный факт подчеркивает различия в реакциях различных экономических индикаторов на кризисные явления.

**4. Анализ тонкой структуры: динамика отраслевых индикаторов.** В данной работе рассматриваются два характерных примера эмпирического

Таблица 2 / Table 2

## Реакции кризисов на индикаторы / Crisis responses to indicators

№	Индикатор	Кризис 2020 г.			Кризис 2022 г.		
		Дата начала	Глубина падения	Период восстановления	Дата начала	Глубина падения	Период восстановления
1	ИПУ в обрабатывающих производствах	04.20	10%	7 мес.	04.22	2%	8 мес.
2	Индекс РТС	03.20	30%	11 мес.	03.22	27%	7 мес.
3	Индекс производства древесины	04.20	20%	6 мес.	05.22	20%	6 мес.
4	Индекс производства нефтепродуктов	04.20	10%	12 мес.	04.22	8%	13 мес.
5	Индекс производства бытовых приборов	04.20	20%	9 мес.	03.22	20%	8 мес.
6	ВВП	05.20	8%	2 мес.	05.22	5%	5 мес.
7	Индекс реальных располагаемых доходов	05.20	9%	5 мес.	08.22	10%	3 мес.

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

анализа отраслей промышленности, на которые существенно повлияли последние экономические кризисы. Производство лекарственных средств эффективно адаптировалось к изменяющимся условиям, успешно реализовав антикризисные мероприятия. В противоположность этому, производство автомобилей оказалось менее устойчивым в условиях сильной экономической турбулентности.

**Анализ фармацевтического сектора.** Фармацевтический сектор стал одним из ключевых в борьбе с пандемией. Инвестиции в разработку вакцин и медицинских препаратов способствовали росту сектора здравоохранения, оказывая положительное влияние на экономику в условиях кризиса. Увеличение производства вакцин и медицинского оборудования положительно повлияло на динамику ВВП. Эмпирические данные, иллюстрирующие динамику показателей данной отрасли, представлены на рис. 8–10.

Согласно рис. 8, в начале 2020 г. индекс производства лекарственных средств продемонстрировал незначительное снижение. Однако в последующие годы отрасль сильно укрепила свои позиции, о чем свидетельствует резкий рост объема производства лекарственных средств в период с 2021 по 2023 г. Важным фактором, способствующим этому, стали государственные преференции, предоставленные в условиях пандемии, а также стратегия импортозамещения. В отличие от производства лекарств,

процесс создания вакцины характеризуется большей стохастичностью. Здесь можно выделить ярко выраженный сезонный фактор, а также волнообразный характер вакцинации населения.

**Анализ производства автомобилей.** Оказалось, что отрасль подвержена влиянию экономической конъюнктуры (рис. 11–13). Особенно остро это проявилось в начале 2022 г., когда произошло резкое падение объемов производства. Наибольшие потери были зафиксированы в сегменте легковых автомобилей, что свидетельствует о высокой чувствительности данного сектора к изменениям экономических условий и структурным кризисам.

**5. Оценка эффективности промышленных экосистем.** В заключение приведем анализ ряда отраслей народного хозяйства с точки зрения создания промышленных экосистем и их потенциала в качестве эффективного инструмента антикризисного управления.

**Оборонно-промышленный комплекс (ОПК)** сыграл значительную роль в поддержании экономической стабильности в условиях кризиса 2022 г. Увеличение объемов государственных заказов на продукцию оборонных и смежных секторов способствовало сохранению экономической активности в стране. Несмотря на ограниченность доступных эмпирических данных, косвенные свидетельства указывают на рост объемов продукции ОПК за последние два года. Предприятия ОПК выступают в роли локомо-

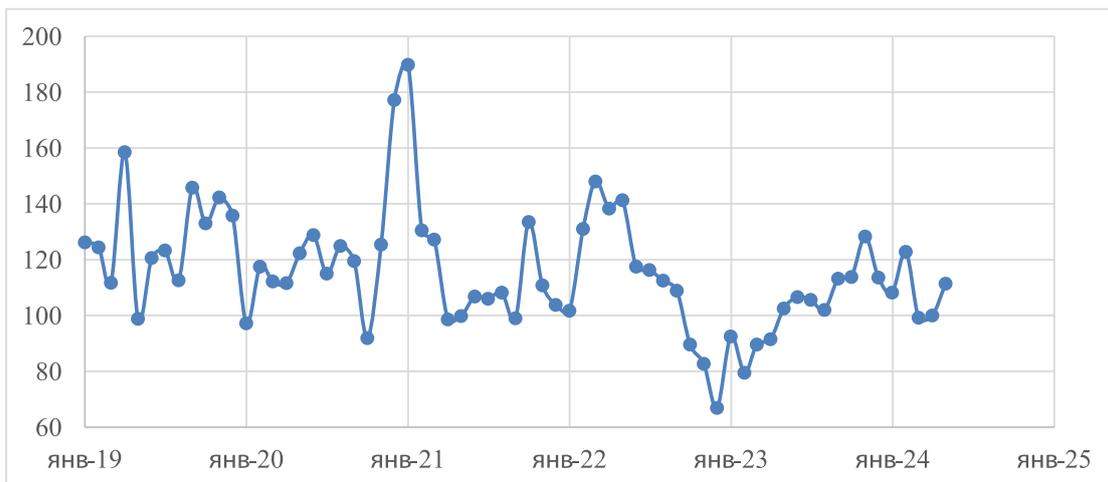


Рис. 8 / Fig. 8. Динамика индекса промышленного производства лекарственных средств, % / Dynamics of the index of industrial production of medicines, %

Источник / Source: URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial)

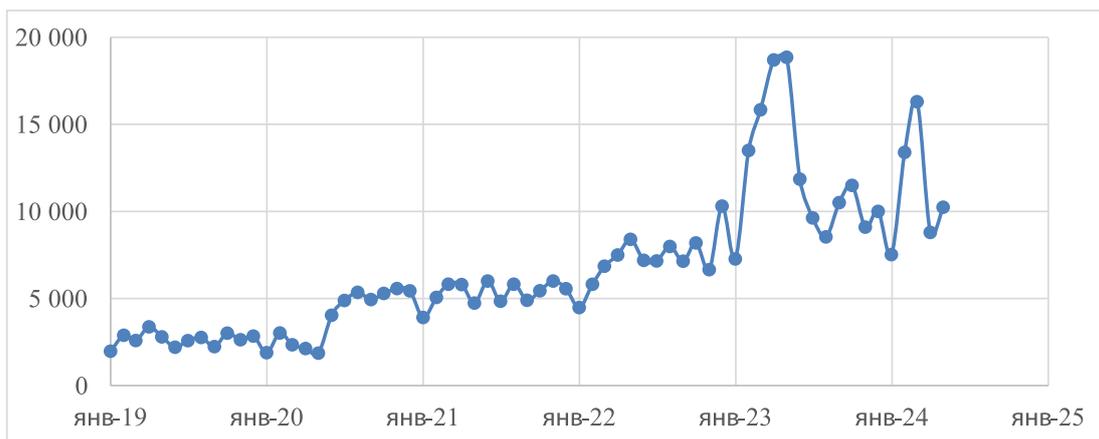


Рис. 9 / Fig. 9. Динамика производства фармацевтических препаратов, тыс. упаковок / Dynamics of pharmaceutical production, thousand packages

Источник / Source: URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57783>

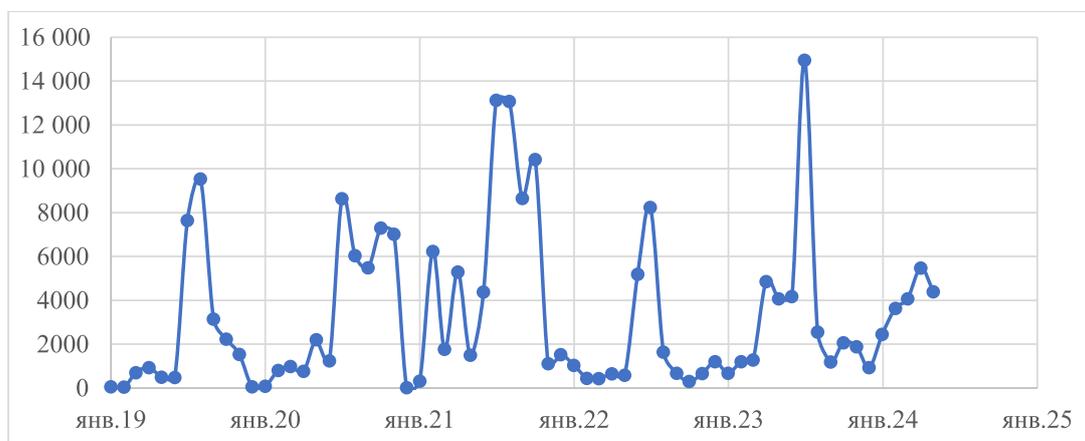


Рис. 10 / Fig. 10. Динамика производства вакцин, тыс. доз / Dynamics of vaccine production, thousand doses

Источник / Source: URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57783>

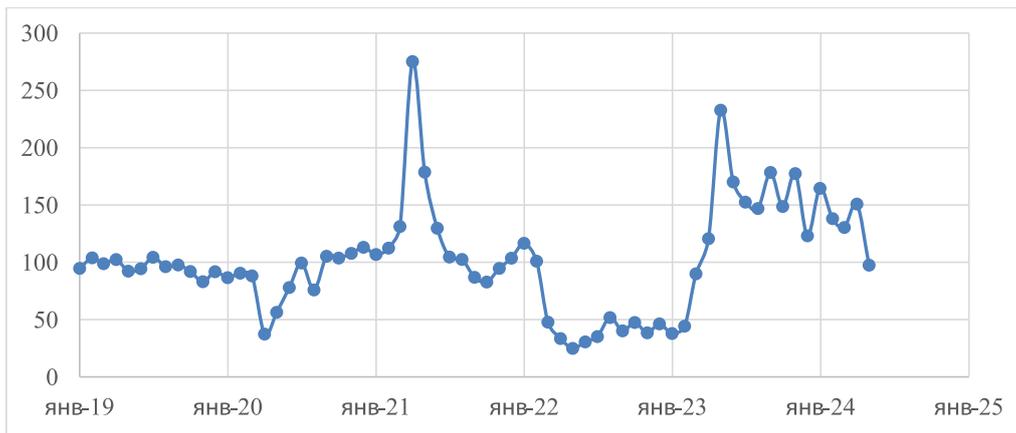


Рис. 11 / Fig. 11. Динамика индекса производства автотранспортных средств, % /  
Dynamics of the motor vehicle production index, %

Источник / Source: URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial)

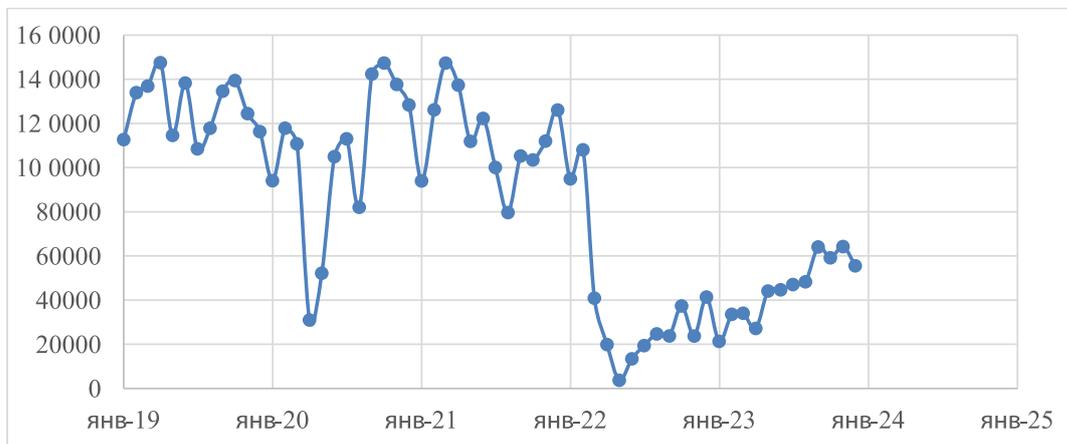


Рис. 12 / Fig. 12. Динамика индекса производства легковых автомобилей, шт. /  
Dynamics of the passenger car production index, pcs.

Источник / Source: URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57783>

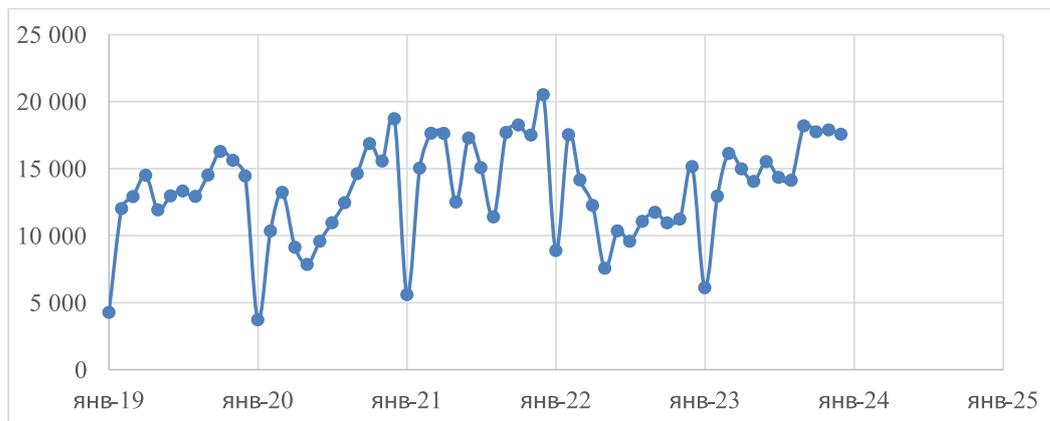


Рис. 13 / Fig. 13. Динамика индекса производства грузовых автомобилей, шт. /  
Dynamics of the truck production index, pcs.

Источник / Source: URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57783>

тива отечественной промышленности, стимулируя процессы реиндустриализации и импортозамещения в условиях мобилизационной экономики.

После февраля 2022 г. предприятия ОПК начали теснее интегрироваться с различными секторами экономики для обеспечения стабильного снабжения необходимыми материалами и комплектующими [21]. В одном из исследований предлагается использовать предпринимательские экосистемы в качестве новой формы организации взаимодействия между предприятиями ОПК, МСП и другими участниками в изменившихся условиях [22]. В другом — авторы обосновывают целесообразность взаимодействия между предприятиями ОПК и субъектами МСП, однако отмечают возникающую при этом проблему трансфера технологий от малого бизнеса к крупному [23]. В работе предложена модель технологического трансфера, описывающая механизм взаимодействия малых инновационных предприятий и крупного регионального бизнеса по созданию новых инновационных продуктов. Еще одна статья представляет технологию управления развитием инновационной экосистемы предприятия и демонстрирует ее апробацию на крупном предприятии ОПК. В результате исследования была подтверждена методологическая и практическая ценность рассматриваемой экосистемной технологии [24].

Таким образом, можно заключить, что гипотеза об эффективности антикризисного управления на предприятиях ОПК с использованием методологии экосистем является вполне оправданной.

Совсем иная ситуация наблюдается в *автопроме*. Эмпирические данные, представленные на *рис. 11–13*, свидетельствуют о том, что в начале 2022 г., когда большинство иностранных автопроизводителей ушли с российского рынка, произошел его обвал, особенно в сегменте легковых автомобилей. Незначительный уровень локализации производства, низкие темпы импортозамещения обусловлены, в том числе, отказом отечественных производителей переходить к сетевому взаимодействию.

В статье бразильских ученых приводится модель инновационной экосистемы автомобильного сектора, которая охватывает различные технологические инновации [25]. Авторы связывают уровень интеграции участников такой экосистемы с восприимчивостью автопроизводителей к открытым инновациям (ОИ). По их мнению, для адаптации участников к платформенной экосистеме необходимо внедрение цифровизации и переход к пра-

ктике применения ОИ. Кроме того, для создания эффективной экосистемы нужен новый уровень сотрудничества и «экологичный» тип конкуренции между игроками. Требуется взаимодействие государства и бизнеса в выработке политики интеграции предприятий в экосистему.

Подобные системы функционируют в ведущих странах, производящих автомобили. В отличие от них, отечественный автопром в настоящее время переживает не лучшие времена. Основным барьером для создания экосистем сейчас является недостаточная инновационная культура участников. Для исправления ситуации можно использовать разработанные ведущими учеными модели интеграции в рамках автомобильных кластеров и экосистем.

Что касается развития отрасли *производства лекарственных изделий*, то там кооперация предприятий в рамках экосистемного подхода не только возможна, но и вполне осуществима. Пандемия COVID-19 стала ярким примером, когда медицинские компании начали активно сотрудничать, создавая экосистемы для разработки, производства и распределения вакцин. Кроме того, развивались телемедицина и цифровые платформы для дистанционного медицинского обслуживания [26].

В Москве сформирована экосистема для быстрого проведения клинических исследований лекарственных препаратов<sup>1</sup>, задача которой — подъем показателей фармацевтической отрасли в условиях санкционного давления с активным внедрением механизмов импортозамещения. Одним из ярких примеров ее эффективного функционирования стало клиническое исследование вакцины от COVID-19 «Спутник V». Благодаря созданию этой экосистемы в 2023 г. был обеспечен значительный рост выпуска лекарственных препаратов (см. *рис. 9*).

Следовательно, в секторе производства лекарственных средств начинает внедряться экосистемный подход, что приводит к повышению эффективности антикризисного управления.

## ВЫВОДЫ

Эмпирический анализ кризисов 2020 и 2022 гг. продемонстрировал, что промышленные экосистемы играют важную роль в антикризисном управлении и восстановлении экономики. Судя по обоим кризисам, своевременные государственные меры поддержки, инвестиции в ключевые сектора и адаптация производственных процессов помо-

<sup>1</sup>URL: <https://www.mos.ru/news/item/123366073/>



гают ускорить восстановление экономики и смягчить негативные последствия кризисов.

Результаты исследования показали существенную отраслевую дифференциацию, различную эластичность отраслей к кризисным явлениям. Это подтверждается параметрами начала, глубины и продолжительности кризисов 2020 и 2022 гг. для разных секторов народного хозяйства.

В свою очередь, высокая степень интеграции участников производственного процесса, присущая промышленным экосистемам, поддерживается

далеко не всеми отраслями экономики. Это связано с уровнем их конкурентоспособности, влиянием санкций, историческими особенностями развития, обусловившими принятие или непринятие идеологии открытых инноваций.

В целом, можно констатировать, что авторская гипотеза о возможности (а ряде случаев — и целесообразности) применения экосистемного подхода в качестве механизма антикризисного управления в некоторых отраслях народного хозяйства страны полностью подтвердилась.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23–78–10009).

## ACKNOWLEDGEMENTS

The paper was prepared based on the results of research carried out with the support of a grant from the Russian Science Foundation (project No. 23–78–10009).

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Яковлева А.Ю. Факторы и модели формирования и развития инновационных экосистем. Дис. ... канд. экон. наук. М.: НИУ ВШЭ; 2012. 243 с.
2. Титова Н.Ю., Зиглина В.Е. Различия и сходства понятий «промышленные кластеры» и «промышленные экосистемы». *Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика*. 2021;(3):7–16. DOI: 10.24143/2073–5537–2021–3–7–16
3. Saari U.A., Damberg S., Schneider M., et al. Capabilities for circular economy innovation: Factors leading to product/service innovations in the construction and manufacturing industries. *Journal of Cleaner Production*. 2024;434:140295. DOI: 10.1016/j.jclepro.2023.140295
4. Shi Y., Lu C., Hou H., Zhen L., Hu J. Linking business ecosystem and natural ecosystem together — a sustainable pathway for future industrialization. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2021;7(1):38. DOI: 10.3390/joitmc7010038
5. Макейкина С.М., Родина Е.Е., Артемов А.В., Горчакова Э.Р. Развитие бизнес-экосистем отечественных компаний в цифровой среде в контексте обеспечения синергетического эффекта. *Вестник Московского финансово-юридического университета МФЮА*. 2021;(4):141–152. DOI: 10.52210/2224669X\_2021\_4\_141
6. Pidun U., Reeves M., Schüssler M. Do you need a business ecosystem? Boston Consulting Group. Sep. 27, 2019. URL: <https://www.bcg.com/publications/2019/do-you-need-business-ecosystem> (дата обращения: 27.07.2024).
7. Самсонова М.В., Федорищева О.В. Формирование и развитие экосистемы в промышленности. *Вопросы экономики и права*. 2023;(186):139–145. DOI: 10.14451/2.186.139
8. Раменская Л.А. Теоретический обзор концепции «экосистема бизнеса». Корпоративное управление и новые бизнес-модели: поиск механизмов согласованного развития. Мат. Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 30 октября 2019 г.). Екатеринбург: УрГЭУ; 2020:85–88.
9. Rosenbloom J. The history of American labor market institutions and outcomes. Economic History Association. URL: <https://eh.net/encyclopedia/the-history-of-american-labor-market-institutions-and-outcomes/>
10. Rosenbloom R.S., Christensen C.M. Technological discontinuities, organizational capabilities, and strategic commitments. *Industrial and Corporate Change*. 1994;3(3):655–685. DOI: 10.1093/icc/3.3.655
11. Синельников-Мурылев С.Г., Архипов С.А., Баткибеков С.Б., Дробышевский С.М., Трунин И.В. Кризис финансовой системы России: основные факторы и экономическая политика. *Вопросы экономики*. 1998;(11):36–64.

12. Ляхина А. А., Шубина А. Д. Промышленные кластеры как основа социально-экономической системы России. *Ученые записки Тамбовского отделения РoCМУ*. 2021;(21):43–50.
13. Gaddy C., Ickes B. Russia's virtual economy. *Foreign Affairs*. 1988;77(5):53–67.
14. Porter M. E. Clusters and economic policy: Aligning public policy with the new economics of competition. Institute for Strategy and Competitiveness. October 2009. URL: <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=46864>
15. Sölvell Ö. Clusters: Balancing evolutionary and constructive forces. Stockholm: Ivory Tower Publishers; 2008. 140 p. URL: <https://reglab.dk/wordpress/wp-content/uploads/2016/05/clusters.pdf>
16. Городецкий А. Е. Концептуально-стратегическое видение будущего и развития России. *Развитие и безопасность*. 2021;(4):19–36. DOI: 10.46960/2713–2633\_2021\_4\_19
17. Сажина М. А., Костин С. В. Инновационный кластер как механизм поддержки малого и среднего бизнеса в кризисных условиях, вызванных пандемией COVID-19. *Вестник Московского университета. Сер. 21. Управление (государство и общество)*. 2021;(1):32–47.
18. Митяков С. Н. Модель мобилизационной экономики. *Развитие и безопасность*. 2022;(1):16–33. DOI: 10.46960/2713–2633\_2022\_1\_16
19. Быстров А. В., Радайкин А. Г. Стратегический потенциал промышленных метавселенных в условиях мобилизационной экономики. *Стратегирование: теория и практика*. 2022;2(3):377–389. DOI: 10.21603/2782–2435–2022–2–3–377–389
20. Щербаков Г. А. Цифровые экосистемы как инструмент достижения конкурентных преимуществ на финансовом рынке: системный анализ проблемы. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2022;13(1):42–59. DOI: 10.18184/2079–4665.2022.13.1.42–59
21. Стежко В. В. Развитие системы государственного управления военно-технической политикой современной России. *Россия и современный мир*. 2024;(1):206–220. DOI: 10.31249/rsm/2024.01.12
22. Зимин С. Д. Направления диверсификации предприятий ОПК. *Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право*. 2024;34(2):205–212. DOI: 10.35634/2412–9593–2024–34–2–205–212
23. Овчинникова А. В., Зимин С. Д. Развитие предприятий оборонно-промышленного комплекса на основе экосистемного подхода. *Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право*. 2022;32(2):261–272. DOI: 10.35634/2412–9593–2022–32–2–261–272
24. Попов Е. В., Симонова В. Л., Челак И. П. Экосистемная стратегия конверсии на предприятиях оборонно-промышленного комплекса. *Инновации*. 2021;(8):3–11. DOI: 10.26310/2071–3010.2021.274.8.001
25. Энрике да Силва Р., Камински П. К., Ортега Марин Р. Инновационные экосистемы в автомобильной индустрии между возможностями и ограничениями. *Форсайт*. 2021;15(3):66–80. DOI: 10.17323/2500–2597.2021.3.66.80
26. Юдина Т. Н., Балашов А. М. Коронавирус — катализатор цифровизации и государственно-частного партнерства в медицине. *Мир новой экономики*. 2021;15(1):100–111. DOI: 10.26794/2220–6469–2021–15–1–100–111

## REFERENCES

1. Yakovleva A. Yu. Factors and models of formation and development of innovative ecosystems. Cand. econ. sci. diss. Moscow: NRU HSE; 2012: 243 p. (In Russ.).
2. Titova N. Yu., Ziglina V. E. Differences and similarities of concepts of industrial clusters and industrial ecosystems. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika = Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics*. 2021;(3):7–16. (In Russ.). DOI: 10.24143/2073–5537–2021–3–7–16
3. Saari U. A., Damberg S., Schneider M., et al. Capabilities for circular economy innovation: Factors leading to product/service innovations in the construction and manufacturing industries. *Journal of Cleaner Production*. 2024;434:140295. DOI: 10.1016/j.jclepro.2023.140295
4. Shi Y., Lu C., Hou H., Zhen L., Hu J. Linking business ecosystem and natural ecosystem together — a sustainable pathway for future industrialization. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2021;7(1):38. DOI: 10.3390/joitmc7010038

5. Makeykina S. M., Rodina E. E., Artemov A. V., Gorchakova E. R. Development of business ecosystems of domestic companies in the digital environment in the context of ensuring a synergistic effect. *Vestnik Moskovskogo finansovo-yuridicheskogo universiteta MFYuA = Herald of the Moscow University of Finances and Law MFUA*. 2021;(4):141–152. (In Russ.). DOI: 10.52210/2224669X\_2021\_4\_141
6. Pidun U., Reeves M., Schüssler M. Do you need a business ecosystem? Boston Consulting Group. Sep. 27, 2019. URL: <https://www.bcg.com/publications/2019/do-you-need-business-ecosystem> (accessed on 27.07.2024).
7. Samsonova M. V., Fedorishcheva O. V. Formation and development of an ecosystem in industry. *Voprosy ekonomiki i prava = Economic and Law Issues*. 2023;(186):139–145. (In Russ.). DOI: 10.14451/2.186.139
8. Ramenskaya L. A. Theoretical review of the concept of “business ecosystem”. In: Corporate governance and new business models: Searching for mechanisms for coordinated development. Proc. Int. sci.-pract. conf. (Ekaterinburg, October 30, 2019). Ekaterinburg: Ural State University of Economics; 2020:85–88. (In Russ.).
9. Rosenbloom J. The history of American labor market institutions and outcomes. Economic History Association. URL: <https://eh.net/encyclopedia/the-history-of-american-labor-market-institutions-and-outcomes/>
10. Rosenbloom R. S., Christensen C. M. Technological discontinuities, organizational capabilities, and strategic commitments. *Industrial and Corporate Change*. 1994;3(3):655–685. DOI: 10.1093/icc/3.3.655
11. Sinel'nikov-Murylev S. G., Arkhipov S. A., Batkibekov S. B., Drobyshevskii S. M., Trunin I. V. Crisis of the Russian financial system: Main factors and economic policy. *Voprosy ekonomiki*. 1998;(11):36–64. (In Russ.).
12. Lyakhina A. A., Shubina A. D. Industrial clusters as the basis of the socio-economic system of Russia. *Uchenye zapiski Tambovskogo otdeleniya RoSMU = Scientific Notes of the Tambov Branch of RUYS*. 2021;(21):43–50. (In Russ.).
13. Gaddy C., Ickes B. Russia's virtual economy. *Foreign Affairs*. 1988;77(5):53–67.
14. Porter M. E. Clusters and economic policy: Aligning public policy with the new economics of competition. Institute for Strategy and Competitiveness. October 2009. URL: <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=46864>
15. Sölvell Ö. Clusters: Balancing evolutionary and constructive forces. Stockholm: Ivory Tower Publishers; 2008. 140 p. URL: <https://reglab.dk/wordpress/wp-content/uploads/2016/05/clusters.pdf>
16. Gorodetsky A. E. Conceptual and strategic vision of the future and development of Russia. *Razvitie i bezopasnost' = Development and Security*. 2021;(4):19–36. (In Russ.). DOI: 10.46960/2713–2633\_2021\_4\_19
17. Sazhina M. A., Kostin S. V. Innovative cluster as a mechanism for supporting small and medium-sized businesses in the crisis conditions caused by the COVID-19 pandemic. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 21: Upravlenie (gosudarstvo i obshchestvo) = Lomonosov Public Administration Journal. Series 21*. 2021;(1):32–47. (In Russ.).
18. Mityakov S. N. Model of the mobilization economy. *Razvitie i bezopasnost' = Development and Security*. 2022;(1):16–33. (In Russ.). DOI: 10.46960/2713–2633\_2022\_1\_16
19. Bystrov A. V., Radaykin A. G. Strategic potential of industrial metauniverses in the conditions of mobilization economy. *Strategirovanie: teoriya i praktika = Strategizing: Theory and Practice*. 2022;2(3):377–389. (In Russ.). DOI: 10.21603/2782–2435–2022–2–3–377–389
20. Shcherbakov G. A. Digital ecosystems as a way to achieve competitive advantages in the financial market: System analysis of the problem. *MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2022;13(1):42–59. (In Russ.). DOI: 10.18184/2079–4665.2022.13.1.42–59
21. Stezhko V. V. Development of state management of military and technical policy in modern Russia. *Rossiya i sovremenniy mir = Russia and the Contemporary World*. 2024;(1):206–220. (In Russ.). DOI: 10.31249/rsm/2024.01.12
22. Zimin S. D. Directions of diversification of defense enterprises. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Ekonomika i pravo = Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*. 2024;34(2):205–212. (In Russ.). DOI: 10.35634/2412–9593–2024–34–2–205–212

23. Ovchinnikova A. V., Zimin S. D. Development of enterprises in the defense industrial complex on the basis of the ecosystem approach. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Ekonomika i pravo = Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*. 2022;32(2):261–272. (In Russ.). DOI: 10.35634/2412–9593–2022–32–2–261–272
24. Popov E. V., Simonova V. L., Chelak I. P. Ecosystem conversion strategy at the enterprises of the military-industrial complex. *Innovatsii = Innovations*. 2021;(8):3–11. (In Russ.). DOI: 10.26310/2071–3010.2021.274.8.001
25. da Silva R. H., Kaminski P. C., Marin R. O. Innovation ecosystems in the automotive industry between opportunities and limitations. *Foresight and STI Governance*. 2021;15(3):66–80. DOI: 10.17323/2500–2597.2021.3.66.80 (In Russ.: *Forsait*. 2021;15(3):66–80. DOI: 10.17323/2500–2597.2021.3.66.80).
26. Yudina T. N., Balashov A. M. Coronavirus as a catalyst for digitalisation and public-private partnership in medicine. *Mir novoi ekonomiki = The World of New Economy*. 2021;15(1):100–111. (In Russ.). DOI: 10.26794/2220–6469–2021–15–1–100–111

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



**Сергей Николаевич Митяков** — доктор физико-математических наук, профессор, директор Института экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева, Нижний Новгород, Россия

**Sergey N. Mityakov** — Dr. Sci. (Physics and Mathematics), Professor, Director of the Institute of Economics and Management of the Nizhny Novgorod State Technical University named after R. E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-7086-7457>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:  
snmit@mail.ru



**Евгений Сергеевич Митяков** — доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры информатики Института кибербезопасности и цифровых технологий МИРЭА — Российский технологический университет, Москва, Россия

**Evgeniy S. Mityakov** — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Professor of the Department of Computer Science at the Institute of Cybersecurity and Digital Technologies MIREA — Russian Technological University, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0001-6579-0988>

mityakov@mirea.ru

*Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.*

*Статья поступила 01.06.2024; после рецензирования 25.06.2024; принята к публикации 12.07.2024.*

*Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

*The article was received on 01.06.2024; revised on 25.06.2024 and accepted for publication on 12.07.2024.*

*The authors read and approved the final version of the manuscript.*