DOI: 10.37930/1990-9780-2026-1-87-48-64

А. В. Бабкин[1], С. П. Кирильчук[2], Е. В. Наливайченко[3]

ПАРАДИГМА УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ НОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ[4]

Статья посвящена анализу механизмов обеспечения устойчивости промышленных экосистем Российской Федерации в период действия масштабных экономических и технологических санкций 2022–2025 годов. На основе ретроспективного обзора кризисов 2008 и 2014–2015 годов выявляются унаследованные системные уязвимости отечественной промышленности: сырьевая зависимость, технологическая зависимость от импорта, слабость долгосрочного финансирования. В фокусе исследования – качественно новая санкционная реальность, характеризующаяся шоками: логистическими разрывами, ограничениями доступа к критическим технологиям и финансовым рынкам. В статье систематизируются адаптационные стратегии предприятий, включая активное импортозамещение, релокацию цепочек поставок, ускоренную цифровизацию и переориентацию на рынки дружественных стран. Особое внимание уделяется эволюции институциональной поддержки со стороны государства: от точечных антикризисных мер к формированию комплексной системы, включающей льготное финансирование, специальные инвестиционные контракты (СПИК 2.0), меры налогово-бюджетного стимулирования и развитие механизмов обратной связи (Прямая линия с бизнесом, бизнес-омбудсмен). На основе данных Росстата, Банка России и отраслевых ассоциаций за 2020–2025 гг. представлены тенденции, иллюстрирующие динамику промышленного производства, инвестиций и структурные сдвиги, выполнен анализ долгосрочных трендов, включая эмпирическую оценку перехода от цифровизации к технологическому суверенитету. Делается вывод о формировании и предлагается новая парадигма устойчивости, основанная на суверенизации критических производств, гибкости бизнес-моделей и углубленной кооперации между государством и промышленным бизнесом в условиях длительного санкционного давления.

Ключевые слова: промышленные экосистемы, экономические санкции, устойчивое развитие, импортозамещение, адаптационные стратегии, институциональная поддержка, технологический суверенитет, цепочки поставок.

---

[1] *Александр Васильевич Бабкин*, профессор Высшей инженерно-экономической школы Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (190000, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 29), д-р экон. наук, профессор, e-mail: al-vas@mail.ru

[2] *Светлана Петровна Кирильчук*, заведующий кафедрой экономики предприятия Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского (297007, Российская Федерация, г. Симферополь, проспект Академика Вернадского, д. 4), д-р экон. наук, профессор, e-mail: skir12@yandex.ru.

[3] *Екатерина Владимировна Наливайченко*, профессор кафедры экономики предприятия Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского (297007, Российская Федерация, г. Симферополь, проспект Академика Вернадского, д. 4), д-р экон. наук, профессор, e-mail: katnaliv@yandex.ru.

[4] Исследование выполнено за счет средств гранта РНФ № 25-18-00978. «Стратегическое управление интеллектуальной зрелостью промышленных экосистем в условиях экономики данных: методология, фреймворк, инструментарий».

УДК 338.45:339.727.22(470)

Введение

Устойчивость промышленных экосистем к внешним шокам является фундаментальным условием национальной экономической безопасности[5]. Исторический опыт России демонстрирует череду серьезных испытаний: финансовый кризис 2008–2009 гг., кризис 2014–2015 гг., вызванный падением цен на нефть и первыми санкциями, пандемия COVID-19 в 2020–2021 гг. Каждый из этих периодов выявлял системные слабости: высокую зависимость от конъюнктуры сырьевых рынков, уязвимость финансовой системы, технологическую зависимость и структурные диспропорции [3; 5].

Однако санкционное давление, радикально усилившееся в 2022 году, носит беспрецедентный по масштабам, скоординированности и глубине характер. Оно перешло от точечных финансовых и технологических ограничений к попытке тотальной экономической изоляции, затрагивающей логистику, поставки комплектующих, доступ к программному обеспечению и сервисам, расчеты и кадровый потенциал [8, с. 5-23;12]. В этих условиях традиционные антикризисные меры, опиравшиеся на использование золотовалютных резервов и поддержку ликвидности, оказались недостаточными. Возникла необходимость в глубокой трансформации бизнес-моделей промышленных предприятий и качественном пересмотре роли государства как стратегического партнера в обеспечении устойчивого развития.

Цель исследования – сформулировать концептуальные основы новой парадигмы устойчивости на основе анализа адаптационных механизмов и институциональных инструментов обеспечения устойчивости промышленных экосистем России в условиях санкций 2022–2025 гг., выявив преемственность и новизну подходов по сравнению с предыдущими кризисами.

1. Унаследованные уязвимости и новая санкционная реальность (2020–2025 гг.).

Пандемия COVID-19 (2020–2021 гг.) стала стресс-тестом для глобальных цепочек создания стоимости и выявила риски чрезмерной зависимости от удаленных поставщиков. Российская промышленность, еще не полностью оправившаяся от шоков 2014–2015 гг., столкнулась с нарушением поставок компонентов, падением спроса и ростом логистических издержек [1; 10, с. 5-8]. Государственная поддержка в этот период носила в основном компенсационный характер: льготные кредиты на зарплату, налоговые отсрочки, целевые субсидии пострадавшим отраслям (туризм, авиаперевозки, гостинично-ресторанный бизнес)[6]. Эти меры помогли сохранить занятость и избежать волны банкротств, но не решали структурных проблем.

С февраля 2022 года начался принципиально новый этап, характеризующийся комплексными ограничениями:

[5] Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_475991/ (дата обращения: 02.02.2026).

[6] О мерах поддержки граждан и бизнеса в условиях коронавируса: Постановление Правительства РФ от 03.04.2020 № 434 // Собрание законодательства РФ. – 2020. – № 15. – Ст. 2291. https://base.garant.ru/73846630/ (дата обращения: 02.02.2026).

– технологические и логистические санкции, выражавшиеся в запретах на поставки высокотехнологичного оборудования, комплектующих, программного обеспечения (САПР, ERP, EDA), а также ограничениях на обслуживание ранее поставленного оборудования;

– финансовые санкции, такие как отключение ключевых банков от системы SWIFT, заморозка активов ЦБ РФ и золотовалютных резервов, ограничения на привлечение капитала;

– персональные санкции и уход иностранных компаний, проявившиеся в давлении на владельцев и топ-менеджмент, приостановке деятельности или уходе с рынка сотен иностранных производителей и сервисных компаний [13].

Это привело к возникновению «разорванных» цепочек поставок, необходимости срочной замены критических импортных компонентов и технологий, а также перестройки всей системы внешнеэкономических связей.

Характер кризисных воздействий на промышленность в период 2008–2022 гг. см. в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика кризисных воздействий на промышленность (2008, 2014, 2020, 2022 гг.)

Критерий	2008–2009 гг.	2014–2015 гг.	2020–2021 гг. (Ковид)	2022–2025 гг. (Санкции)
Природа шока	Глобальный финансовый кризис	Падение цен на нефть, первые секторальные санкции	Пандемия, локдаун, разрыв логистики	Полно-масштабные координирован-ные санкции, логистическая блокада
Ключевой канал воздействия	Кредитное сжатие, падение спроса, обвал фондового рынка	Девальвация рубля, ограничение доступа к дешевым иностранным кредитам	Падение конечного спроса, карантинные ограничения, рост издержек	Разрыв цепочек поставок, технологическая блокада, изоляция от финансовых рынков
Ответ бизнеса	Сокращение издержек, инвестиционных программ, оптимизация запасов	Импорто-замещение в АПК, локализация отдельных производств на волне девальвации	Ускоренная цифровизация, удаленный формат работы, перестройка логистики	Активная релокация поставок, форсированное R&D, переориентация на Азию, создание параллельного импорта
Фокус господдержки	Спасение системо-образующих предприятий и банков (ликвидность)	Девальвационная адаптация, поддержка АПК, создание ИПК (импорто-замещающих проектов)	Компенсация выпадающих доходов МСП, кредитные каникулы, медицина	Стратегическое планирование, льготное финансирование критических отраслей, создание новых институтов развития (ФРП, Корпорация МСП)

Источник: разработано авторами на основе [12;13].

2. Адаптационные стратегии промышленных экосистем (2022-2025гг.)

В ответ на вызовы у промышленных экосистем сформировался комплекс адаптационных стратегий [6, с. 27-32; 9, с. 53-62; 16].

2.1. Релокация цепочек поставок и «параллельный импорт». Предприятия оперативно наладили альтернативные логистические маршруты через Турцию, Казахстан, Кыргызстан, ОАЭ, Китай и другие «дружественные» страны[7]. Возникли целые экосистемы компаний-трейдеров, специализирующихся на параллельном импорте станков, электронных компонентов, химической продукции[8]. Это позволило в кратчайшие сроки смягчить дефицит, но привело к существенному росту издержек и удлинению сроков поставок.

2.2. Активное импортозамещение и технологическая адаптация. Если до 2022 года импортозамещение во многих отраслях носило декларативный характер, то после введения санкций оно стало вопросом выживания. Резко вырос спрос на российские аналоги станков с ЧПУ, промышленной автоматики, программного обеспечения, элементов радиоэлектроники. Запущены масштабные программы по разработке и производству собственных средств производства (станкостроение, приборостроение).

2.3. Переориентация на новые рынки сбыта. Происходит активная диверсификация внешнеэкономической деятельности. Доля стран «недружественного» круга в товарообороте РФ снижается при стремительном росте доли Азии, Ближнего Востока, Африки и Латинской Америки. Промышленный экспорт переориентируется с полуфабрикатов на продукцию с более высокой добавленной стоимостью, адаптированную под требования новых рынков.

2.4. Ускоренная цифровизация и развитие софтверного суверенитета. Санкции со стороны крупнейших вендоров программного обеспечения (ПО) стимулировали массовый переход на отечественное или ПО с открытым программным кодом. Развиваются российские экосистемы CAD/CAM/CAE, ERP, офисных пакетов. Цифровизация внутренних процессов (управление, логистика, обслуживание) стала ключевым инструментом повышения операционной эффективности в условиях роста издержек.

3. Эмпирический анализ трансформации промышленных экосистем: от адаптации к суверенитету.

Оценка эффективности адаптационных стратегий и глубины перехода к новой парадигме требует обращения к объективным статистическим индикаторам. Анализ долгосрочной динамики обобщающих показателей, отражающих зрелость промышленности в контексте концепций цифровизации и технологического суверенитета, выявляет устойчивые тренды, особенно показательные в период после 2020 года (таблица 2, рисунок 1).

[7] World Economic Outlook, October 2023: Navigating Global Divergences. https://www.imf.org/en/publications/weo/issues/2023/10/10/world-economic-outlook-october-2023

[8] Russia`s Foreign Trade. – URL: https://tadviser.com/index.php/Article:Russia%60s_Foreign_Trade (дата обращения: 03.02.2026).

Таблица 2

Динамика ключевых показателей технологического развития российской промышленности[9,10]

Год	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности в РФ, млрд руб.	Динамика инвестиций в основной капитал в РФ в сопоставимых ценах, %	Индексы промышленного производства, %	Удельный вес организаций, использовавших цифровые технологии, по РФ, %	Использование объектов интеллектуальной собственности по видам экономической деятельности в РФ, ед.
1999	4381,78	108,5	100	Нет данных	Нет данных
2000	4 763,00	117,4	108,70	Нет данных	Нет данных
2001	5 881,00	111,7	102,90	Нет данных	Нет данных
2002	6 868,00	102,9	103,10	Нет данных	Нет данных
2003	8 498,00	112,7	108,90	84,6	Нет данных
2004	11 209,00	116,8	108,00	87,6	Нет данных
2005	13 625,10	110,2	105,10	91,1	13942
2006	17 068,50	117,8	106,30	93,3	15010
2007	20 612,40	123,8	106,80	93,3	15986
2008	24 708,30	109,5	100,60	93,7	17944
2009	22 473,10	86,5	89,30	93,7	18475
2010	28 764,00	106,3	107,30	93,8	19601
2011	35 052,60	110,8	105,00	94,1	20758
2012	38 220,80	106,8	103,40	94	22960
2013	40 545,10	100,8	100,40	94	24926
2014	44 064,20	98,5	102,50	93,8	26731
2015	51 267,60	89,9	99,20	92,3	29143
2016	52 660,75	99,8	102,20	92,4	32756
2017	59 030,81	104,8	102,10	93,1	34498
2018	69 620,89	105,4	102,90	94,0	43916
2019	71988	102,1	103,4	93,5	52653
2020	70476,25	99,9	97,9	80,7	59897
2021	74986,73	108,6	106,4	81,8	67694
2022	75511,64	106,7	100,7	79,6	70836
2023	78154,55	109,8	103,5	79,8	70794

[9] Промышленное производство в России: 1992 – 2025. URL: http://global-finances.ru/promyshlennoe-proizvodstvo-v-rossii/ (дата обращения: 04.02.2026).

[10] Статистическая информация об использовании объектов интеллектуальной собственности. URL: https://new.fips.ru/about/deyatelnost/sotrudnichestvo-s-regionami-rossii/statisticheskaya-informatsiya-ob-ispolzovanii-intellektualnoy-sobstvennosti.php (дата обращения: 04.02.2026).

Окончание таблицы 2

Год	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности в РФ, млрд руб.	Динамика инвестиций в основной капитал в РФ в сопоставимых ценах, %	Индексы промышленного производства, %	Удельный вес организаций, использовавших цифровые технологии, по РФ, %	Использование объектов интеллектуальной собственности по видам экономической деятельности в РФ, ед.
2024	81749,66	108,4	104,6	95,97	75648
2025	82403,66	100,5*	100,8*	96,0*	75672*

Примечание: *по данным Минэкономразвития на ноябрь 2025 г.

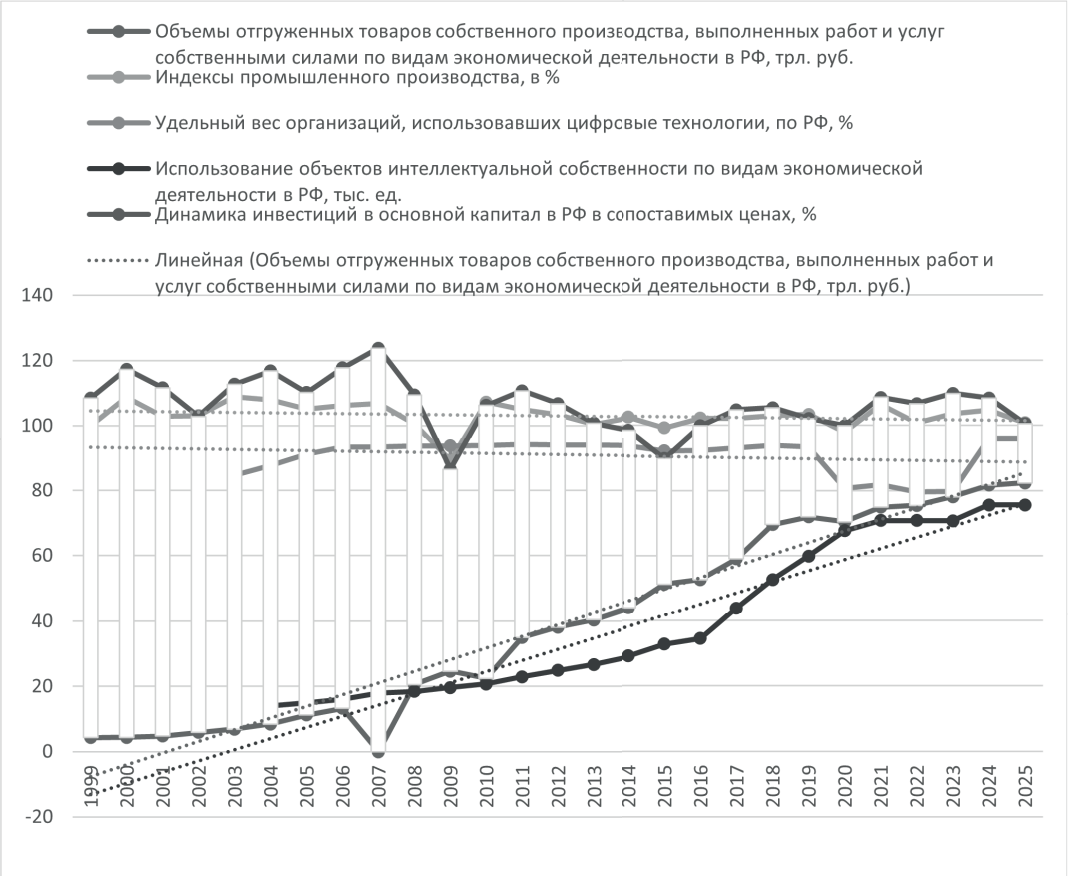

Рисунок 1. Тренды ключевых показателей промышленности в РФ[5,6]

Статистический анализ подтверждает курс на технологический суверенитет. Анализ долгосрочной динамики ключевых индикаторов позволяет дать утвердительный ответ.

Во-первых, объем отгруженных товаров собственного производства и индекс промпроизводства показывают устойчивость реального сектора. После спада 2020 года, вызванного пандемией (-2.1%), уже в 2021 году следует восстановительный рост (+6.4%), а в 2022–2023 гг. экономика демонстрирует положительную, хоть и умеренную, динамику (+0.7% и +3.5% соответственно) даже в условиях беспрецедентного внешнего давления. Динамика инвестиций в основной капитал в РФ в сопоставимых ценах в этот период показала среднегодовой прирост в 6,8%.

Во-вторых, что наиболее показательно для новой парадигмы, динамика показателей использования интеллектуальной собственности (индикатор Индустрии 5.0, связанный с инновациями и суверенитетом) имеет выраженный восходящий тренд, лишь ускоряющийся в последние годы (59,897 ед. в 2020 г., 70,836 ед. в 2022 г.). Это свидетельствует о смещении фокуса от простой цифровизации процессов (Индустрия 4.0) к созданию и присвоению собственных технологических решений.

При этом удельный вес организаций, использовавших цифровые технологии (индикатор Индустрии 4.0), действительно испытал спад в 2020–2022 гг. (с 93.5% в 2019 г. до 79.6% в 2022 г.), что может объясняться как трудностями адаптации к иностранным платформам в условиях санкций, так и процессом «перезагрузки» цифрового ландшафта – переходом на отечественные аналоги, требующий времени. Таким образом, спад по цифровым технологиям связан не только с пандемией, но и с санкционными ограничениями на ПО/оборудование и последующим переходом на отечественные платформы.

Восходящий тренд использования объектов интеллектуальной собственности, не прерванный в 2022 году, прямо свидетельствует об активизации внутренних инновационных процессов как реакции на технологические санкции.

Динамика индекса промышленного производства в России в 2019–2024 гг. (рисунок 2), показывает следующее:

– 2020 год: -2.8% (шок пандемии);
– 2021 год: +5.3% (восстановление);
– 2022 год: -0.6% (шок санкций);
– 2023 год: +3.6% (адаптация, рост в ОПК и смежных отраслях);
– 2024 год: +8.2% (продолжение положительной динамики).

4. Эволюция институциональной поддержки государства.

Государство перешло от точечно поддерживающей роли к роли стратегического инвестора и координатора в условиях «новой нормальности». Институциональная поддержка государства проявляется в следующих механизмах [2; 13].

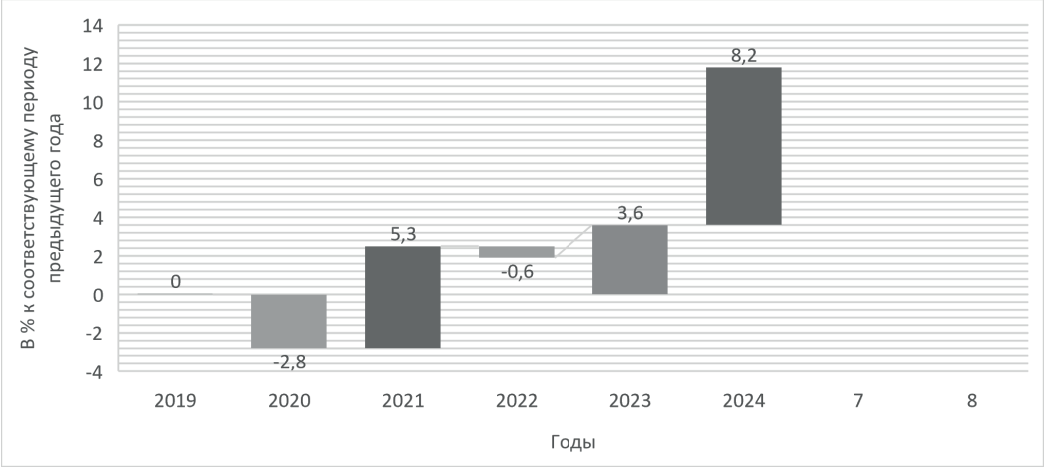

Рисунок 2. Динамика индекса промышленного производства
в России, 2019–2024 гг. (в % к соответствующему периоду предыдущего года)[11]

4.1. Финансовые и инвестиционные механизмы:

– льготное кредитование, через Программы Промышленной ипотеки (ставка от 1% до 5%), проектного финансирования под 3-5% для импортозамещающих и инфраструктурных проектов;

– гарантийная поддержка, посредством расширения программ Корпорации МСП и Фонда развития промышленности (ФРП) по предоставлению гарантий по кредитам и лизингу[12];

– специальные инвестиционные контракты (СПИК 2.0), как инструмент, связывающий обязательства инвестора по созданию производства с гарантиями государства по стабильности налоговых и регуляторных условий, активно использующийся для локализации высокотехнологичных производств.

4.2. Налогово-бюджетные и регуляторные меры:

– налоговый маневр для IT-сектора, устанавливающий льготные ставки страховых взносов (7,6%) и налога на прибыль (3%) для стимулирования разработки отечественного ПО и оборудования;

– повышенные вычеты по НДС для промышленности по стимулированию инвестиций в производственные активы;

– упрощение административных процедур, как ускоренное подключение к инфраструктуре, введение моратория на плановые проверки малого бизнеса, регуляторные «песочницы».

[11] По данным Росстата, 2024 / Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: https://www.rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 01.02.2026).

[12] Доклад о состоянии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации и мерах по его развитию за 2019–2023 гг. / Министерство экономического развития Российской Федерации / 28 ноября 2024 г. https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/doklad_o_sostoyanii_malogo_i_srednego_predprinimatelstva_v_rf_i_merah_po_ego_razvitiyu_za_20192023_gg.html (дата обращения: 02.02.2026).

4.3. Прямая поддержка критических отраслей и кооперации:

– формирование промышленных кластеров и кооперационных сетей. При этом государство выступает интегратором, создавая площадки для взаимодействия крупных госкомпаний, частного бизнеса и научных организаций (например, в радиоэлектронике, станкостроении, фармацевтике);

– госзаказ как драйвер развития. Определяет обязательства госкомпаний на закупку отечественной продукции, преференции по 223-ФЗ и 44-ФЗ для российских товаров;

– поддержка несырьевого экспорта. Подкрепляется усилением роли Российского экспортного центра (РЭЦ) в страховании и финансировании поставок в новые страны.

Рисунок 3 представляет структуру инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности (обрабатывающие производства), по 2024 году.

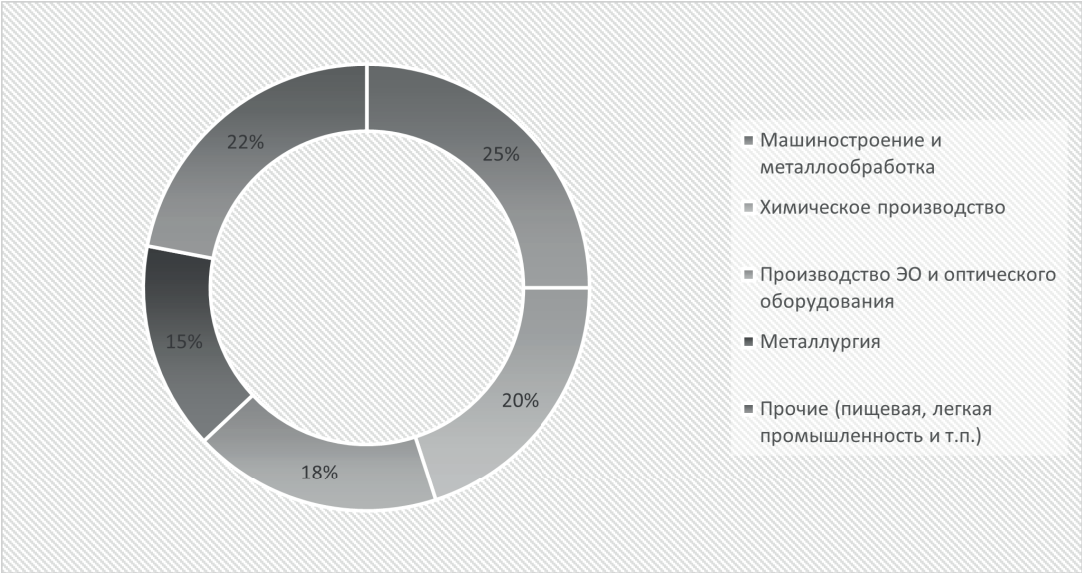

Рисунок 3. Структура инвестиций в основной капитал
по видам экономической деятельности (обрабатывающие производства), 2024 г.[13]

На рисунке 3 наблюдается явное смещение инвестиционных потоков в сторону высокотехнологичных и импортозамещающих сегментов обрабатывающей промышленности, что соответствует стратегическим планам Российской Федерации[14].

4.4. Проблемы и риски устойчивого развития.

Несмотря на успехи адаптации, сохраняются серьезные вызовы и шоки [4, с. 100-130; 15; 17, с.5221]:

[13] Инвестиции в России. 2025: Стат. сб./ Росстат. – М., 2025. – 163 с. URL: https://www.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Invest_2025.pdf (дата обращения: 04.02.2026).

[14] Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года, утверждённая распоряжением Правительства РФ от 06.06.2020 №1512-р (ред. от 21.10.2024). http://government.ru/docs/all/128331/(дата обращения: 02.02.2026).

1) Кадровый дефицит, проявляющийся в острой нехватке инженеров, IT-специалистов, высококвалифицированных рабочих и технологов, способных работать на новом оборудовании и с новыми технологиями.

2) Технологическое отставание в «узких» местах, показывающее сохранение критической зависимости в области производства современных микрочипов, высокоточных подшипников, специальных материалов и программных «стержней» для промышленности.

3) Высокие издержки и инфляционное давление, определяющееся параллельным импортом, ростом логистических расходов и дефицитом компонентов, и продолжающие оказывать давление на себестоимость, ограничивая инвестиционные возможности.

4) Риски избыточного государственного вмешательства. Возрастающая роль государства может в долгосрочной перспективе подавлять частную инициативу и гибкость, создавая риски неэффективного распределения ресурсов.

5. Формирование новой парадигмы устойчивости промышленных экосистем в условиях санкций.

Проведенный анализ адаптационных стратегий, институциональных мер и эмпирических трендов позволяет синтезировать новую парадигму устойчивости промышленных экосистем в санкционной реальности, ключевыми концептуальными блоками которой являются:

5.1. От внешней зависимости к технологическому и логистическому суверенитету [11, с. 6-29].

Цель: формирование замкнутых (или контролируемых) технологических циклов в критических отраслях. Устойчивость перестает означать лишь надежность поставок извне; теперь она определяется способностью создавать, воспроизводить и развивать ключевые технологии, компоненты и средства производства внутри страны или в рамках надежных альянсов.

Ключевой сдвиг: от отношения к импорту как к «оптимальному решению» к отношению как к «временному и рискованному источнику». Стратегические инвестиции направляются не только в производственные мощности, но и в собственные НИОКР, инжиниринговые центры и подготовку кадров.

5.2. От жестких цепочек поставок к адаптивным сетевым экосистемам [7, с. 105-123].

Цель: замена линейных, глобально оптимизированных цепочек создания стоимости на гетерогенные, многосвязные и гибкие сетевые структуры. Устойчивость обеспечивается избыточностью каналов поставок, наличием альтернативных партнеров и возможностью быстрой реконфигурации логистики.

Ключевой сдвиг: от принципа «точно в срок» к принципу «на всякий случай + точно в срок». Параллельный импорт, локализация второго и третьего уровней (поставщики компонентов для поставщиков), создание промышленных кластеров и кооперационных сетей становятся нормой.

5.3. От реактивной защиты к проактивной стратегической гибкости (устойчивости конструкции по проекту) [14, с. 31-40].

Цель: встраивание устойчивости в саму ДНК бизнес-модели и систему управления. Это предполагает стресс-тестирование стратегий, сценарное планирование под различ-

ные режимы санкций, создание финансовых и материальных буферов, а также диверсификацию портфелей продуктов и рынков сбыта.

Ключевой сдвиг: кризисное управление перестает быть отдельной функцией и становится интегральной частью стратегического управления. Фокус смещается с ликвидации последствий шока на предварительное создание возможностей для быстрого восстановления и трансформации.

5.4. От изолированного предприятия к интегрированной кооперации «Государство – Большой Бизнес – МСП – Наука» [4, с. 100-130].

Цель: формирование синергетических связей, где государство задает стратегические приоритеты и создает институциональные условия, крупные компании выступают ядрами спроса и интеграторами технологий, МСП обеспечивают гибкость и инновационность, а научные организации поставляют прорывные разработки. Устойчивость отдельной структуры неразрывно связана с устойчивостью всей экосистемы.

Ключевой сдвиг: конкуренция дополняется и отчасти замещается кооперацией на стратегических направлениях. Инструменты вроде СПИК, промышленных кластеров и технологических консорциумов становятся основными драйверами развития.

5.5. От человеческого капитала как ресурса к человеческому капиталу как основе суверенитета [7, с. 105-123].

Цель: признание того, что конечным барьером для устойчивого развития является не только доступ к станкам или чипам, но и к компетенциям. Формирование самообновляющейся системы подготовки инженеров, технологов, рабочих и менеджеров, способных работать с новыми технологиями и в новых условиях.

Ключевой сдвиг: инвестиции в образование, корпоративные университеты и создание привлекательной среды становятся не статьей расходов, а ключевой стратегической инвестицией в устойчивость.

5.6. От цифровизации процессов к цифровому суверенитету данных и алгоритмов [6, с. 27-32].

Цель: обеспечение контроля над критическими данными и алгоритмами управления производством, логистикой, разработкой. Устойчивость цифровой инфраструктуры (отечественное ПО, защищенные каналы связи) становится обязательным условием устойчивости физического производства.

Ключевой сдвиг: цифровая трансформация рассматривается не только через призму эффективности, но и через призму безопасности и независимости. Развитие отечественных IT-экосистем – обязательный элемент парадигмы.

Современные вызовы, связанные с беспрецедентным санкционным давлением на экономику России, требуют переосмысления самого понятия «устойчивость» для промышленных экосистем. Выходя за рамки традиционных трактовок финансовой стабильности и операционной непрерывности, новая парадигма формируется вокруг принципов суверенитета, гибкости, адаптивности и экосистемной кооперации (рисунок 4). Ключевые связи и динамика парадигмы:

1. Центростремительное движение – все элементы работают на достижение технологического суверенитета.

2. Обратные связи – результаты реализации влияют на корректировку инструментов.

3. Итерационный характер – постоянное совершенствование в условиях меняющихся санкций.

4. Системность – изменение одного элемента требует корректировки других.

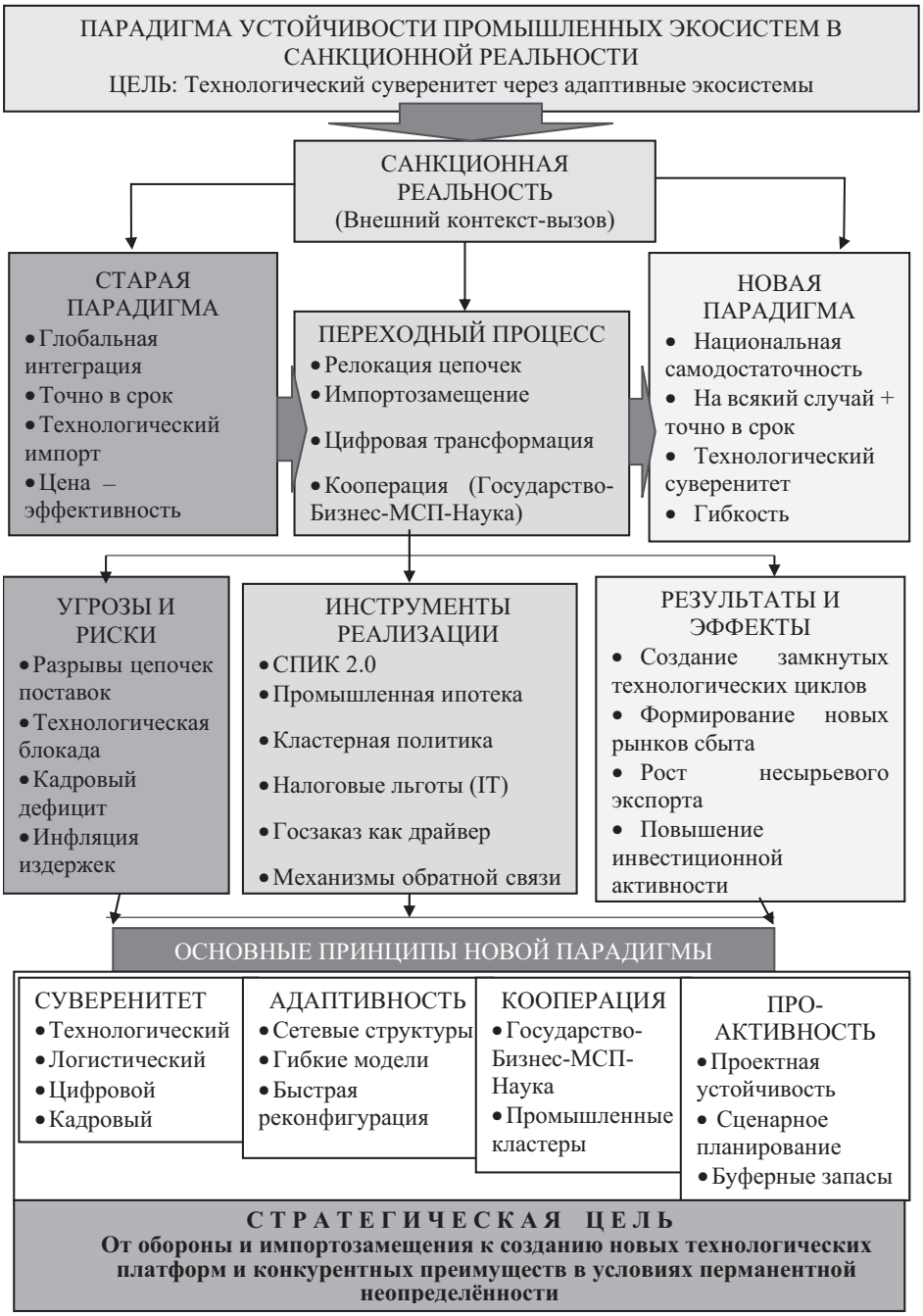

Рисунок 4. Структура парадигмы устойчивости промышленных экосистем в санкционной реальности

Эта парадигма предполагает переход от обороны и импортозамещения к стратегическому наступлению и созданию новых технологических платформ, что позволит не только выживать под санкциями, но и формировать новые конкурентные преимущества в меняющемся мире.

Выводы

Эмпирический вывод. Эмпирические данные подтвердили, что санкции 2022 года стали катализатором качественного сдвига: темпы роста показателей, связанных с созданием интеллектуальной собственности, не замедлились, в то время как показатели использования заимствованных цифровых технологий скорректировались, что свидетельствует о процессе глубокой технологической перестройки. Период 2020–2025 годов стал для промышленных экосистем России временем последовательных и накладывающихся друг на друга испытаний. Ответ на вызовы санкций 2022 года показал, что накопленный ранее (в том числе неоднозначный) опыт кризисов 2008 и 2014 годов позволил сформировать более резилиентные бизнес-модели и оперативные механизмы адаптации.

Институциональный вывод. Институциональный ответ государства эволюционировал от компенсации ущерба к стратегическому инвестиционному партнерству, что наиболее ярко проявилось в механизмах СПИК 2.0 и промышленной ипотеки, ориентированных на создание новых, а не сохранение старых мощностей. Ключевым отличием текущего этапа является переход от импортозамещения как тактической задачи к построению технологического суверенитета как стратегической цели. Устойчивость развития в новых условиях обеспечивается не просто заменой иностранных поставщиков, а созданием замкнутых технологических циклов, развитием собственной научно-производственной базы и формированием глубоких кооперационных связей внутри национальной и дружественной экономической экосистемы.

Концептуальный вывод. Итоговая формулировка парадигмы устойчивости промышленных экосистем в санкционной реальности такова:

«Парадигма устойчивости промышленных экосистем в санкционной реальности – это стратегическая модель долгосрочного развития, основанная на принципах технологического и логистического суверенитета, реализуемая через адаптивные сетевые экосистемы и проактивную организационную гибкость. Её ядром является синергетическая кооперация государства, бизнеса и науки, направленная на формирование замкнутых критических компетенций, где человеческий и цифровой капитал признаются главными источниками конкурентоспособности и устойчивости в условиях перманентной внешней неопределенности».

Сформулированная парадигма представляет собой не просто описание трендов, а новую систему координат для стратегического планирования как на уровне государства, так и на уровне отдельных промышленных экосистем:

– рост показателя использования интеллектуальной собственности – это количественное свидетельство работы принципа «технологического суверенитета» из приведенной парадигмы:

– роль государства для промышленных экосистем трансформировалась в сторону более тесного и сложного партнерства с бизнесом, где поддержка увязывается с конкретными производственными результатами и стратегическими приоритетами:

– успех дальнейшего устойчивого развития будет зависеть от сбалансированности приведенной модели, способности стимулировать частную инициативу и инновации, а также от системных инвестиций в человеческий капитал и фундаментальную науку.

Список литературы

1. *Аганбегян, А. Г.* Россия: от стагнации к устойчивому социально-экономическому росту // Научные труды Вольного экономического общества России. 2022. №5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rossiya-ot-stagnatsii-k-ustoychivomu-sotsialno-ekonomicheskomu-rostu (дата обращения: 02.02.2026).

2. *Андрюшин, С. А.* Денежно-кредитная политика Банка России в 2022–2026 гг.: системные риски, антикризисные меры и механизмы развития / Банковское дело, 2023. – №9. https://www.bankdelo.ru/fingram/press-center/pub/9238

3. *Ахапкин, Н. Ю.* Российская экономика в условиях санкционных ограничений: динамика и структурные изменения // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2023. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskaya-ekonomika-v-usloviyah-sanktsionnyh-ogranicheniy-dinamika-i-strukturnye-izmeneniya (дата обращения: 02.02.2026).

4. *Бабкин, А. В.* Парадокс экономики потребления как источника финансирования инвестиций развития Индустрии 4.0/5.0 / А. В. Бабкин, С. П. Кирильчук, Е. В. Наливайченко // π-Economy. – 2024. – Т. 17, № 2. – С. 100-130. – DOI 10.18721/JE.17206. – EDN IVPXAF. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67224938

5. *Бодрунов, С. Д.* Ноономика: Монография / С. Д. Бодрунов. – Москва-Санкт-Петербург-Лондон: Культурная революция, 2018. – 432 с. – ISBN 978-5-6040343-1-6. – EDN XQTTJZ. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35116289

6. *Глазьев, С. Ю.* Перспективы развития России на длинной волне роста нового технологического уклада // Экономическое возрождение России. – 2023. – № 2(76). – С. 27-32. DOI: 10.37930/1990-9780-2023-2(76)-27-32.

7. *Глухов, В. В*. Концептуальный фреймворк для оценки и управления интеллектуальной зрелостью промышленных экосистем / В. В. Глухов, А. В. Бабкин, Е. В. Шкарупета // Journal of New Economy. – 2025. – Т. 26, № 3. – С. 105-123. – DOI 10.29141/2658-5081-2025-26-3-6. – EDN QMXRKU. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82998393

8. *Ершов, М. В*. Российская экономика в условиях новых санкционных вызовов // Вопросы экономики, 2022. – с. 5-23. https://fief.ru/files/news2017/Ершов%20М.В._Публикация_Вопросы%20экономики_Российская%20экономика%20в%20условиях%20санкционных%20вызовов.pdf

9. *Клейнер, Г. Б*. Промышленные экосистемы: взгляд в будущее // Экономическое возрождение России. – 2018. – № 2. – с. 53-62. https://kleiner.ru/pubs/promyshlennye-ekosistemy-vzglyad-v-budushhee/

10. *Мау, В. А*. Экономическая политика в условиях пандемии: опыт 2021–2022 гг. Вопросы экономики. 2022;(3):5-8. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2022-3-5-28

11. *Силуанов, А*. Роль бюджетной политики в обеспечении финансового и технологического суверенитета страны / А. Силуанов // Экономическая политика. – 2024. – Т. 19, № 5. – С. 6-29. – DOI 10.18288/1994-5124-2024-5-6-29. – EDN KFTYBN. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=73887561

12. Экономика России в условиях новых вызовов: от адаптации к развитию: Доклад / Отв. ред. М.Ю. Головнин, Е.Б. Ленчук. – М.: Институт экономики РАН, 2023. – 132 с.

13. Экономика России под санкциями: от адаптации к устойчивому росту [Текст]: докл. к XXIV Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2023 г. / Н. В. Акиндинова, Д. А. Авдеева, В. А. Бессонов и др.; под ред. Н. В. Акиндиновой ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2023. – 63 с. – ISBN 978-5-7598-2786-3(в обл.). — ISBN 978-5- 7598-2852-5 (e-book). https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/858720112.pdf

14. *Inshakova E.I., Inshakova A.O., Kachalov R.M*. (2020) Russian and Eurasian technology platforms: Progress and challenges in accelerating the neo-industrialization processes. Lecture Notes in Networks and Systems, 110, 31-40. DOI: 10.1007/978-3-030-45913-0_4 EDN: KUNXEV

15. *Kirilchuk S.P., Nalivaichenko E.V., Kaminskaya A.O., Dementiev M.Yu.* (2023) Economic Assessment of Regional Investment Activities. Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2022) AFE 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, 706-715. DOI: 10.1007/978-3-031-36960-5_80 EDN: XDVAYS

16. *Shkarupeta, E.* Eco-Innovative Development of Industrial Ecosystems Based on the Quintuple Helix / E. Shkarupeta, A. Babkin // International Journal of Innovation Studies. – 2024. – DOI 10.1016/j.ijis.2024.04.002. – EDN XZWUKR. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67230747

17. *Zizic M.C., Mladineo M., Gjeldum N., Celent L*. (2022). From Industry 4.0 towards Industry 5.0: A Review and Analysis of Paradigm Shift for the People, Organization and Technology. Energies, 15 (14), 5221. DOI: 10.3390/en15145221 EDN: YFWIIU

References

1. Aganbegyan A. G. (2022) Rossiya: ot stagnatsii k ustoychivomu sotsial'no-ekonomicheskomu rostu [Russia: From Stagnation to Sustainable Socio-Economic Growth]. Scientific Works of the Free Economic Society, 5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rossiya-ot-stagnatsii-k-ustoychivomu-sotsialno-ekonomicheskomu-rostu (Access date: 02.02.2026).

2. Andryushin S. A. (2023) Denezhno-kreditnaya politika Banka Rossii v 2022–2026 gg.: sistemnye riski, antikrizisnye mery i mekhanizmy razvitiya [Monetary Policy of the Bank of Russia in 2022-2026: Systemic Risks, Anti-Crisis Measures and Development Mechanisms]. Banking, 9. URL: https://www.bankdelo.ru/fingram/press-center/pub/9238 (Access date: 02.02.2026).

3. Akhapkin N. Y. (2023) Rossiyskaya ekonomika v usloviyakh sanktsionnykh ogranicheniy: dinamika i strukturnye izmeneniya [The Russian Economy under Sanctions: Dynamics and Structural Changes]. Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, 6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskaya-ekonomika-v-usloviyah-sanktsionnyh-ogranicheniy-dinamika-i-strukturnye-izmeneniya (Access date: 02.02.2026).

4. Babkin A. V., Kirilchuk S. P., Nalivaichenko E. V. (2024) Paradoks ekonomiki potrebleniya kak istochnika finansirovaniya investitsiy razvitiya Industrii 4.0/5.0 [The Paradox of the Consumption Economy as a Source of Financing Development Investments of Industry 4.0/5.0]. π-Economy, 2 (17), pp. 100-130. DOI: 10.18721/J E.17206.

5. Bodrunov S. D. (2018) Noonomika [Noonomy]. Moscow-Saint-Petersburg-London: Kul'turnaya revolyutsiya. 432 p.

6. Glazyev S. Y. (2023) Perspektivy razvitiya Rossii na dlinoy volne rosta novogo tekhnologicheskogo uklada [Prospects for Russia's Development on the Long Wave of Growth of the New Technological Order]. Economic Revival of Russia, 2 (76), pp. 27-32. DOI: 10.37930/1990-9780-2023-2(76)-27-32.

7. Glukhov V. V., Babkin A. V., Shkarupeta E. V. (2025) Kontseptual'nyy freymvork dlya otsenki i upravleniya intellektual'noy zrelost'yu promyshlennykh ekosistem [A Conceptual Framework for

Assessing and Managing the Intellectual Maturity of Industrial Ecosystems]. Journal of New Economy, 3 (26), pp. 105-123. DOI: 10.29141/2658-5081-2025-26-3-6.

8. Ershov M. V. (2022) Rossiyskaya ekonomika v usloviyakh novykh sanktsionnykh vyzovov [The Russian Economy in the Face of New Sanction Challenges]. Problems in Economy, 12, pp. 5-23.

9. Kleyner G. B. (2018) Promyshlennye ekosistemy: vzglyad v budushchee [Industrial Ecosystems: A Look into the Future]. Economic Revival of Russia, 2, pp. 53-62.

10. Mau V. A. (2022) Ekonomicheskaya politika v usloviyakh pandemii: opyt 2021—2022 gg. [Economic Policy during the Pandemic: The Experience of 2021-2022]. Problems in Economy, 3, pp. 5-28. DOI: 10.32609/0042-8736-2022-3-5-28.

11. Siluanov A. (2024) Rol' byudzhetnoy politiki v obespechenii finansovogo i tekhnologicheskogo suvereniteta strany [The Role of Budget Policy in Ensuring the Financial and Technological Sovereignty of the Country]. Economic Policy, 5 (19), pp. 6-29. DOI 10.18288/1994-5124-2024-5-6-29.

12. Golovnin M. Y., Lenchuk E. B. (Eds.) (2023) Ekonomika Rossii v usloviyakh novykh vyzovov: ot adaptatsii k razvitiyu: Doklad [The Russian Economy under New Challenges: From Adaptation to Development: Report]. Moscow: Institute of Economics, RAS. 132 p.

13. Akindinova N. V. (Ed.) (2023) Ekonomika Rossii pod sanktsiyami: ot adaptatsii k ustoychivomu rostu: dokl. k XXIV Yasinskoy (Aprel'skoy) mezhdunar. nauch. konf. po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva [Russian Economy Under Sanctions: From Adaptation to Sustainable Growth: Report for the 24th Yassinsky (April) International Scientific Conference on Economic and Social Development]. Moscow: HSE Publ. 63 p.

14. Inshakova E. I., Inshakova A. O., Kachalov R. M. (2020) Russian and Eurasian Technology Platforms: Progress and Challenges in Accelerating the Neo-industrialization Processes. Lecture Notes in Networks and Systems, 110, pp. 31-40. DOI: 10.1007/978-3-030-45913-0_4.

15. Kirilchuk S. P., Nalivaichenko E. V., Kaminskaya A. O., Dementiev M. Y. (2023) Economic Assessment of Regional Investment Activities. Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2022) AFE 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, pp. 706-715. DOI: 10.1007/978-3-031-36960-5_80.

16. Shkarupeta E., Babkin A. (2024) Eco-Innovative Development of Industrial Ecosystems Based on the Quintuple Helix. International Journal of Innovation Studies, 3 (8), p. 273-286. DOI 10.1016/j.ijis.2024.04.002.

17. Zizic M. C., Mladineo M., Gjeldum N., Celent L. (2022) From Industry 4.0 towards Industry 5.0: A Review and Analysis of Paradigm Shift for the People, Organization and Technology. Energies, 15 (14), 5221. DOI: 10.3390/en15145221.

A. V. Babkin[15], S. P. Kirilchuk[16], E. V. Nalivaychenko[17]. The Paradigm of Industrial Ecosystems Sustainability in the New Reality. The authors analyze the mechanisms for ensuring the sustainability of industrial ecosystems in the Russian Federation during the period of large-scale economic and technological sanctions in 2022–2025. Based on a retrospective review of the crises of 2008 and 2014–2015, the inherited systemic vulnerabilities of the domestic industry are revealed: dependence on raw materials, technological dependence on imports, and weakness in long-term financing. The research focuses on a qualitatively new sanctions reality characterized by shocks: logistical gaps, restrictions on access to critical technologies and financial markets. The authors systematize adaptation strategies of enterprises, including active import substitution, relocation of supply chains, accelerated digitalization and reorientation to the markets of friendly countries. Special attention is paid to the evolution of institutional support from the state: from targeted anti-crisis measures to formation of a comprehensive system, including concessional financing, special investment contracts (SPIC 2.0), fiscal incentive measures and the development of feedback mechanisms (establishing a direct exchange line for business entrepreneurs, appointing a business ombudsman). Based on data from Rosstat, the Bank of Russia, and industry associations for 2020–2025, trends illustrating the dynamics of industrial production, investment, and structural shifts are presented, and long-term trends are analyzed, including an empirical assessment of the transition from digitalization to technological sovereignty. The authors make conclusions about the definition and development of a new paradigm of sustainability based on the sovereignty of critical industries, flexibility of business models and in-depth cooperation between the state and industrial business in the face of prolonged sanctions pressure.

Keywords: industrial ecosystems, economic sanctions, sustainable development, import substitution, adaptation strategies, institutional support, technological sovereignty, supply chains.

[15] *Aleksandr V. Babkin*, Professor of the Higher School of Engineering and Economics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (29 Politechnicheskaya ul., St. Petersburg, 190000, Russia), Doctor of Economics, Professor, e-mail: al-vas@mail.ru

[16] *Svetlana P. Kirilchuk*, Head of the Department of Enterprise Economics, V. I. Vernadsky Crimean Federal University (4 Akademika Vernadskogo pr., Simferopol, 297007, Russia), Doctor of Economics, Professor, e-mail: skir12@yandex.ru

[17] *Ekaterina V. Nalivaychenko*, Professor of the Department of Enterprise Economics, V. I. Vernadsky Crimean Federal University (4 Akademika Vernadskogo pr., Simferopol, 297007, Russia), Doctor of Economics, Professor, e-mail: katnaliv@yandex.ru