π-Economy. 2026, Том 19, № 5. С. 64–79.
π-Economy. 2026, Vol. 19, No. 5. Pp. 64–79.

Научная статья
УДК 338.2:004.056:621.039
DOI: https://doi.org/10.18721/JE.19504
EDN: https://elibrary/FJDNDD

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РЕЗИЛЬЕНТНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

Д.А. Сюняева[1] ✉ , М.Н. Руденко[2]

[1] Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Российская Федерация;

[2] Государственный университет управления, Москва, Российская Федерация

✉ DASyunyaeva@yandex.ru

Аннотация. Режимные требования технологической независимости, установленные для критической информационной инфраструктуры, определяют, какую часть цифровой трансформации промышленной экосистемы атомной отрасли оркестратор вправе открывать внешним участникам, а какую обязан замыкать. Исследования платформенной открытости рассматривают ее как выбор спонсора платформы между расширением инноваций и контролем над ними; в работах о резильентности открытость в явном виде не вводится; работы о технологическом суверенитете описывают закрытие для государства или корпорации в целом. Ни одно из рассмотренных направлений не объясняет, как внешнее ограничение делит экосистему на части с разной допустимой открытостью. Цель исследования – установить закономерности, связывающие режимные требования с допустимой открытостью слоев экосистемы, и определить их следствия для резильентности и цифровой стратегии. Литература сопоставлена по четырем признакам; тексты Указа Президента Российской Федерации № 166 и постановления Правительства Российской Федерации № 1912 с приложениями проанализированы по шести кодам. Установлено, что требование привязано к значимому объекту, а не к организации, и выражено порогом с календарной датой: запрет использования иностранного программного обеспечения с 1 января 2025 г., доля доверенных программно-аппаратных комплексов 100% по состоянию на 31 декабря 2029 г. В норму встроены процедуры согласования и исключения, которые делают границу проходимой, а достижение порога в ядре опирается на допущение о достаточном предложении доверенной продукции со стороны внешних слоев. Пороговые формы фиксируют состояние ядра и не измеряют способность экосистемы перестраиваться, поэтому цифровая стратегия должна задавать для слоев вне режимного контура показатели способностей и не переносить на них пороговую логику ядра. Практическая значимость состоит в разграничении функций оркестратора как администратора нормы и организатора экосистемы. Выводы ограничены анализом открытых нормативных текстов; отраслевые планы перехода, составляющие документы ограниченного распространения, не исследовались.

Ключевые слова: закономерности, резильентность, режимные требования, открытость платформ, промышленная экосистема, атомная отрасль, цифровая трансформация, технологическая независимость

Для цитирования: Сюняева Д.А., Руденко М.Н. (2026) Закономерности резильентности промышленной экосистемы атомной отрасли. π-Economy, 19 (5), 64–79. DOI: https://doi.org/10.18721/JE.19504

© Сюняева Д.А., Руденко М.Н., 2026. Издатель: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Research article
DOI: https://doi.org/10.18721/JE.19504

PATTERNS OF RESILIENCE IN THE INDUSTRIAL ECOSYSTEM OF THE NUCLEAR SECTOR

D.A. Sunyaeva[1] ✉ , M.N. Rudenko[2]

[1] National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow, Russian Federation;

[2] State University of Management, Moscow, Russian Federation

✉ DASyunyaeva@yandex.ru

Abstract. Technological independence requirements for critical information infrastructure determine which areas of digital transformation within the industrial ecosystem of the nuclear industry the orchestrator may open to external participants and which must remain closed. Platform openness research frames openness as the sponsor's choice between fostering innovation and retaining control; resilience research does not explicitly address openness; technological sovereignty research considers closure at state or corporate level. None of the reviewed approaches explains how external constraints partition ecosystems into layers with differing permissible openness. The study identifies patterns linking regulatory requirements to permissible layer openness and their implications for resilience and digital strategy. The literature was compared across four dimensions; Russian Presidential Decree No. 166 and Government Resolution No. 1912, including annexes, were analysed using six codes. Requirements apply to significant infrastructure facilities rather than organisations and impose thresholds with deadlines: a ban on foreign software use from 1 January 2025 and a 100% share of trusted hardware–software systems by 31 December 2029. Embedded approval and exemption procedures make the boundary permeable, while core compliance assumes sufficient supplies of trusted products from outer layers. Threshold-based measures capture the core's state, not the ecosystem's reconfiguration capabilities. Digital strategy should therefore specify capability indicators for layers outside the regulatory perimeter rather than extend the core's threshold logic to them. The practical contribution lies in distinguishing the orchestrator's roles as a regulatory administrator and an ecosystem organiser. Conclusions are limited to publicly available legal texts; sectoral transition plans classified as restricted-distribution documents were not examined.

Keywords: patterns, resilience, regime requirements, platform openness, industrial ecosystem, nuclear industry, digital transformation, technological independence

Citation: Sunyaeva D.A., Rudenko M.N. (2026) Patterns of resilience in the industrial ecosystem of the nuclear sector. π-Economy, 19 (5), 64–79. DOI: https://doi.org/10.18721/JE.19504

Введение

Актуальность исследования

Объект исследования – промышленная экосистема атомной отрасли, т.е. экосистема якорной корпорации, в которой роль оркестратора выполняет Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». Рассматривается гражданская часть отрасли; ядерный оружейный комплекс и зарубежные проекты в анализ не входят. Экосистему образуют организации, эксплуатирующие атомные станции и объекты ядерного топливного цикла, поставщики оборудования и программного обеспечения (ПО), малые и средние предприятия, а также потребители вне атомной энергетики. Для цифровой стратегии существенно, что участники входят в нее на разных условиях: одни работают внутри контура корпорации, другие связаны с ним договорами, третьи покупают продукцию на открытом рынке.

Цифровая трансформация промышленной экосистемы атомной отрасли рассматривается в настоящем исследовании с учетом институциональных ограничений использования ПО и программно-аппаратных комплексов. В систематизации А.В. Бондаренко и соавторов

© Sunyaeva D.A., Rudenko M.N., 2026. Published by Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

импортозамещение ПО выделено в самостоятельное направление регулирования критической информационной инфраструктуры [1]. И.И. Исмагилов и Н.С. Селиверстова связывают развитие нормативной базы рынка доверенных программно-аппаратных комплексов с расширением внутреннего спроса на отечественную электронику [2]. Р.В. Наталичев и соавторы показывают, что реализация требований к объектам критической информационной инфраструктуры (КИИ) сопровождается сложностями толкования нормативных положений и их практического применения [3]. Для настоящей работы такое сочетание регуляторных и рыночных условий задает исследовательскую задачу: разграничить обязательные требования к инфраструктуре и решения об организации цифровой кооперации, остающиеся в компетенции оркестратора.

Для оркестратора это означает, что решение об открытости цифровых решений принимается в два приема. На значимых объектах открытость ограничена нормой, и свобода выбора сводится к срокам, последовательности и способам перехода. По остальным объектам, участникам и продуктам открытость остается предметом стратегического выбора. Где проходит граница между двумя областями, из чего она состоит и как связана со способностью экосистемы перестраиваться после внешнего воздействия, в изученной литературе не определено. Ответ нужен прежде всего потому, что от него зависит, какие требования цифровая стратегия вправе переносить на всю экосистему, а какие нет.

В предшествующей работе авторов [4] способности резильентности – сопротивление, адаптация и трансформация – были распределены по слоям экосистемы: ядру, цепочке поставок и внешнему контуру. Чем слои разграничены с правовой точки зрения, там не рассматривалось. В настоящей статье исследуется этот вопрос. Исходная идея состоит в том, что режимное требование является границей открытости, потому что выводит часть решений об открытости из компетенции оркестратора, а сама граница имеет определенное строение – привязку к объекту, пороговую форму, встроенные процедуры проходимости и зависимость от способности внешних слоев. От трактовок суверенитета, относящих закрытие к корпорации или государству в целом, предлагаемая рамка отличается тем, что предметом анализа становится строение самой границы; от моделей платформенной открытости – тем, что верхний предел открытости принимается заданным извне, а не находится в результате оптимизации, проводимой спонсором платформы.

Литературный обзор

Обзор построен по одному основанию: кто и по какому критерию определяет, какая часть системы открыта, и учитывается ли при этом внешнее ограничение, привязанное к объектам. Основание выбрано потому, что для экосистемы с режимным ядром именно оно определяет, какие выводы платформенной и резильентной литературы допустимо переносить на нее.

В литературе об экосистемах и платформах открытость – переменная, которую задает спонсор. А. Гауэр различает внутренние платформы, платформы цепочек поставок и отраслевые платформы, которым соответствуют закрытый, избирательно открытый и открытый интерфейсы [5]. К. Будро на данных о 21 системе карманных компьютеров за 1990–2004 гг. разделил два способа открыть платформу – предоставить независимым разработчикам доступ и отдать им контроль над самой платформой – и показал, что влияние этих способов на выпуск новых устройств различается по силе и по механизму [6]. Дж. Паркер и М. Ван Алстайн строят модель, в которой закрытие платформы повышает возможность спонсора взимать плату за доступ, а открытие повышает возможность разработчиков строить продукты на платформе; модель описывает оптимальный уровень открытости, а также решение спонсора интегрироваться как закрытая иерархия или предложить открытый договор [7].

Т. Кречмер и соавторы рассматривают платформенные экосистемы как метаорганизации – форму, у которой нет иерархических инструментов фирмы, но нет и несогласованности рынка;

в качестве главных признаков они выделяют источники власти, стимулы участия и структуры управления [8]. М. Джакобидес, К. Ченнамо и А. Гауэр объясняют, почему координация в экосистеме возможна без полного иерархического контроля [9]. В работах, где открытость выводится из выбора [6, 7], ограничением служат условия присвоения выгоды и контроль над последующими инновациями. Внешнее требование закрыть часть платформы в них не рассматривается.

В литературе о резильентности открытость в явном виде не вводится. К. Холлинг разделил инженерную резильентность, мерой которой служит скорость возврата к равновесию, и экологическую, мерой которой служит величина возмущения, поглощаемого до смены структуры [10]. Б. Уокер и соавторы добавили адаптивность и трансформируемость [11], а К. Фольке и соавторы свели три свойства в единую рамку [12]. В работах о цепочках поставок вопрос о границе возникает как выбор между избыточностью и гибкостью [13]; Д. Иванов и А. Долгий описывают взаимосвязанные сети поставок как открытые системы, в которых фирмы меняют роли покупателя и поставщика [14]. Среди российских работ А.В. Бабкин и Г.С. Мерзликина связывают критерий резильентности с реакцией системы на шок относительно значений показателей, признанных равновесными [15], а Г.Б. Клейнер показывает, что динамическая устойчивость может обеспечиваться циклическим переносом «центра тяжести» между подсистемами [16]. Первая трактовка опирается на сравнение значений с эталонными, вторая распределяет нагрузку по сохранению системы между подсистемами во времени; различения режимов открытости внутри системы в рассмотренных работах нет.

Работы о технологическом суверенитете задают рамку закрытия. Я. Эдлер и соавторы определяют суверенитет как способность государства обеспечивать себя критическими технологиями, разрабатывая их самостоятельно или получая из других экономических областей без односторонней структурной зависимости, и отделяют суверенитет от автаркии [17]. Н.В. Смородинская и Д.Д. Катуков относят курс на суверенитет к секьюритизации промышленных стратегий и предупреждают, что достичь его может оказаться труднее, чем ожидают правительства [18]. По А.О. Безрукову, Д.Ю. Байдарову и Д.Ю. Файкову, основу технологического лидерства составляет сочетание суверенитета, равноправия и сотрудничества [19]; Д.Ю. Байдаров и Д.Ю. Файков среди механизмов государственных корпораций называют создание максимально полных технологических цепочек и объединение вокруг корпорации малого и среднего бизнеса [20]. Б.Н. Кривошеин и И.А. Покровский разводят технологическую независимость и безопасность объектов КИИ, а вместе с ними критерии доверия и критерии российского происхождения продукции [21]. Закрытие и сотрудничество здесь названы вместе, но субъектом закрытия остается государство или корпорация, а единицей – страна, корпорация или продукт; объект инфраструктуры, к которому привязана норма, единицей не служит.

Российские исследования цифровой трансформации после 2022 г. связывают ее с выходом из зависимости от зарубежных технологий: В.В. Кобзев, А.В. Бабкин и А.С. Скоробогатов описывают переход промышленных предприятий на отечественные системы автоматизированного проектирования и управления жизненным циклом изделий [22]. М.Н. Руденко отмечает, что цифровая трансформация порождает специфические риски на разных уровнях социально-экономических экосистем [23]; индикативная диагностика в ее работах строится на сопоставлении индикаторов с пороговыми значениями [24, 25].

Сопоставление по выбранному основанию дает следующую картину. В моделях платформенной открытости предполагается, что границу проводит спонсор и что она относится к платформе. В литературе о резильентности открытость вводится косвенно, через избыточность и гибкость, а вопрос решается для цепочки в целом. Работы о суверенитете соединяют закрытие и сотрудничество, но приписывают закрытие субъектам более высокого уровня. Нерешенной остается задача определить, из чего состоит внешнее режимное ограничение,

к какой единице оно привязано, какие процедуры проходимости в него встроены и как оно соотносится со способностью экосистемы перестраиваться. Без ответа цифровая стратегия рискует либо принять норму ядра за свойство всей экосистемы, либо проектировать открытость слоев так, словно нормы нет.

Цель исследования – установить закономерности, связывающие режимные требования с допустимой открытостью слоев промышленной экосистемы атомной отрасли, и определить следствия этих закономерностей для резильентности и цифровой стратегии экосистемы.

Для достижения цели решаются три задачи:

1) сопоставить направления исследований по тому, кто и на каком основании определяет границу открытости, и установить, учитывают ли они внешнее требование, привязанное к объектам;

2) определить по текстам нормативных актов, к чему привязано режимное требование, какую форму оно имеет и какие процедуры проходимости в него встроены;

3) сформулировать закономерности с указанием их доказательного статуса и вывести следствия для резильентности и цифровой стратегии.

Методы и материалы

Исследование выполнено в три этапа, и каждый из них дает результат, соответствующий одной из задач.

На первом этапе сопоставлены пять групп публикаций:

1) об открытости платформ и экосистем;
2) о резильентности систем и цепочек поставок, включая российские работы об устойчивости;
3) о технологическом суверенитете и лидерстве;
4) о цифровой трансформации промышленности после 2022 г.;
5) об индикативной диагностике.

Основанием сопоставления служили четыре признака:

1) кто решает об открытости;
2) к какой единице она привязана;
3) чем ограничено решение – внутренними или внешними условиями;
4) связана ли открытость с резильентностью.

Выводы работ [6–8], доступных для анализа в виде аннотаций, использованы в пределах содержания аннотаций.

На втором этапе выполнен содержательный анализ текстов нормативных актов. Единицей анализа служило положение акта: пункт, подпункт, приложение. Полностью прочитаны и закодированы Указ Президента Российской Федерации № 166 в редакции от 07.04.2025[1] (Указ № 166) и постановление Правительства Российской Федерации № 1912 с Правилами и приложениями 1–4[2] (постановление № 1912); использована редакция с изменениями, внесенными постановлением от 26.12.2024 № 1915, по данным справочной правовой системы на 13.10.2026. Формы отчетов (приложения № 5–9) не анализировались. Каждое положение кодировалось по шести признакам:

1) адресат;
2) объект, к которому оно относится;
3) форма требования (запрет, согласование, порог, план);
4) срок;

[1] Указ Президента Российской Федерации от 30.03.2022 № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» (в ред. от 07.04.2025).

[2] Постановление Правительства Российской Федерации от 14.11.2023 № 1912 «О порядке перехода субъектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации на преимущественное применение доверенных программно-аппаратных комплексов на принадлежащих им значимых объектах критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» (в ред. от 26.12.2024).

5) процедура исключения или согласования;

6) допущения о состоянии других участников экосистемы.

Указ № 309[3] привлечен только для формулировки национальной цели «Технологическое лидерство», Федеральный закон № 187-ФЗ[4] – как источник терминов; их тексты не кодировались. Кодирование выполнено одним исследователем, согласованность кодировщиков не оценивалась.

На третьем этапе закономерности сформулированы как положения о строении режимной границы. Каждому положению присвоен доказательный статус: «установлено по тексту нормы», если оно следует из прочитанных положений актов; «выведено», если требует интерпретации или сопоставления с литературой; «гипотеза», если доступными материалами не проверяется. Для каждого положения указано условие, при котором оно утрачивает силу. Слои экосистемы – ядро, цепочка поставок, внешний контур – приняты по предшествующей работе авторов [4], где третий слой назван открытым рынком; слои различаются преобладающим механизмом координации (иерархия, гибридная форма, рынок [26]) и типом платформы (внутренняя, цепочки поставок, отраслевая [5]). Под открытостью слоя понимается допустимость включения в создание и эксплуатацию его объектов участников и продукции, не входящих в контур оркестратора.

Границы материала определены доступностью источников. Отраслевые планы перехода, выписки из отраслевых реестров и отчеты об их реализации отнесены к документам ограниченного распространения[5]; значения долей доверенных комплексов по отрасли и организациям в работе не используются и не оцениваются. Выводы касаются строения нормы, а не ее исполнения. Причинных утверждений о влиянии норм на резильентность в работе нет.

Результаты

Сопоставление направлений исследований по основанию определения границы открытости

Итоги сопоставления представлены в табл. 1.

Два расхождения с задачей, поставленной в настоящем исследовании, видны сразу. Первое касается субъекта решения. В моделях платформенной открытости [6, 7] границу проводит спонсор, который максимизирует инновации или доход; там, где граница задана нормой, его выбор не определяет результата, и выводы моделей переносятся лишь на ту часть экосистемы, которой норма не касается. Второе касается единицы. Работы о суверенитете относят закрытие к стране, корпорации или продукции [17, 20], и из них не следует, что закрытие может проходить внутри одной организации.

Итог сопоставления можно выразить так: изученные направления не дают рамки, в которой внешнее режимное требование имело бы собственное строение, а граница открытости определялась бы нормой для одних частей экосистемы и выбором оркестратора для других. Для цифровой стратегии отсюда вытекает порядок анализа: прежде чем распределять открытость по слоям, нужно установить, что в ней уже задано нормой.

Строение режимного требования по текстам нормативных актов

Результаты кодирования актов приведены в табл. 2.

Оба акта формулируют требование через принадлежащие адресату значимые объекты КИИ, а не через организацию или ее деятельность в целом[6]. Организация отрасли может владеть значимым объектом, на который распространяется запрет, и одновременно эксплуатировать системы, к которым запрет не применяется. Поэтому граница режима проходит внутри организации, а

[3] Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

[4] Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».

[5] Постановление Правительства РФ от 14.11.2023 № 1912, Правила, п. 3, 22.

[6] Федеральный закон № 223-ФЗ от 18.07.2011 «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц».

ядро экосистемы определяется составом объектов, сведения о которых уполномоченные органы получают из реестра значимых объектов в виде выписок ФСТЭК России[7].

Форма требования – порог с календарной датой. Запрет использовать иностранное ПО действует с 1 января 2025 г.; переход на доверенные комплексы считается завершенным, когда их доля в общем числе комплексов на значимых объектах достигнет 100% на 31 декабря 2029 г., а план перехода с меньшим целевым значением подлежит отклонению[8]. Формы планов и реестров содержат плановые и фактические доли доверенных комплексов, их число и прогнозные затраты[9]. Показателя, который говорил бы, за какой срок и какими средствами субъект заменит комплекс при изменении предложения, в этих формах нет.

Таблица 1. Основание определения границы открытости в существующих направлениях исследований
Table 1. Basis for defining the boundary of openness in existing research streams

Направление и источники	Кто решает об открытости	Единица, к которой привязана открытость	Чем ограничено решение	Связь с резильентностью
Открытость платформ и экосистем [5–9]	Спонсор платформы (оркестратор)	Платформа, интерфейс, компонент	Условиями присвоения выгоды и контролем над последующими инновациями; внешнее режимное требование не рассматривается	Не рассматривается
Резильентность систем [10–12]	Не определяется: открытость не вводится	Система, сообщество	Не применимо	Предмет работ; с открытостью не связана
Резильентность цепочек поставок и устойчивость экономических систем [13–16]	Фирма, управляющая цепочкой; субъект стратегии	Цепочка или сеть поставок; экономическая система	Выбором между избыточностью и гибкостью; эталонными значениями показателей	Избыточность и гибкость; смена ролей в сетях
Технологический суверенитет и лидерство [17–21]	Государство, государственная корпорация	Страна, корпорация, продукция	Критичностью технологий; суверенитет отделен от автаркии [17]	Косвенная: через зависимость от внешних источников
Цифровая трансформация в условиях ограничениипосле 2022 г. [22–25]	Предприятие; регулятор	Предприятие; уровень экосистемы	Необходимостью выхода из зависимости от зарубежных технологий; пороговыми значениями индикаторов	Риски по уровням экосистем [23]
Трактовка авторов	Регулятор – для значимых объектов; оркестратор – для остальных	Объект и слой	Нормой с порогом и сроком; процедурами согласования и исключения	Норма фиксирует состояние ядра; способности слоев измеряются отдельно

Источник: составлено авторами.

[7] Указ Президента РФ от 30.03.2022 № 166; Постановление Правительства РФ от 14.11.2023 № 1912.
[8] Постановление Правительства РФ от 14.11.2023 № 1912, Правила, п. 10, 14.
[9] Там же, п. 2, 14.

Таблица 2. Строение режимного требования в проанализированных актах
Table 2. Structure of the regime requirement in the legal acts analysed

Положение	Адресат и объект	Форма требования	Срок	Процедура исключения или согласования
Указ № 166, п. 1(а)	Заказчики, закупающие по Федеральному закону 223-ФЗ[10]; значимые объекты КИИ	Запрет закупок иностранного ПО, в том числе в составе программно-аппаратных комплексов, и сопутствующих услуг без согласования	С 31.03.2022	Согласование с уполномоченным федеральным органом или Банком России
Указ № 166, п. 1(б)	Органы государственной власти и заказчики; значимые объекты КИИ	Запрет использования иностранного ПО	С 01.01.2025	«...если иное не установлено федеральным законом»
Постановление № 1912, п. 2	Субъекты КИИ; значимые объекты КИИ	Преимущественное применение доверенных комплексов; запрет использования недоверенных комплексов, приобретенных с 01.09.2024	Переход до 01.01.2030; доля доверенных комплексов 100% на 31.12.2029	Исключение при отсутствии российских аналогов; подтверждается заключением Минпромторга России
Постановление № 1912, Правила, п. 3, 5, 9	Уполномоченные органы, в области атомной энергии – Госкорпорация «Росатом»; организации корпорации	Отраслевой план перехода; планы организаций корпорации утверждаются по согласованию с Госкорпорацией «Росатом»	Отраслевой план – до 01.09.2024; актуализация ежегодно до 1 мая с 2026 г.	Согласование плана организации с Госкорпорацией «Росатом»
Постановление № 1912, Правила, п. 2, прил. № 1	Программно-аппаратный комплекс	Критерии доверия: включение в реестр российской радиоэлектронной продукции; соответствие ПО установленным требованиям; сертификат при реализации функции защиты информации	Применяются при переходе	Критерии применяются одновременно; исключений внутри них нет
Постановление № 1912, Правила, п. 25; прил. № 3, сн. 14	Научно-производственное объединение по доверенным комплексам (распоряжение Правительства РФ от 29.03.2023 № 757-р); субъекты КИИ	Ежегодный прогноз производства доверенных комплексов; плановые доли определяются в предположении достаточного предложения на рынке	Ежегодно до 1 апреля с 2025 г.	Не предусмотрена

Источник: составлено авторами по Указу № 166 и постановлению № 1912[11].

[10] Федеральный закон № 223-ФЗ от 18.07.2011 «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц».
[11] Указ Президента РФ от 30.03.2022 № 166; Постановление Правительства РФ от 14.11.2023 № 1912.

Норма не сводится к безусловному запрету. Закупка иностранного ПО для значимого объекта допускается после согласования[12]; запрет использовать недоверенные комплексы, приобретенные с 1 сентября 2024 г., не действует, если российских аналогов нет, причем отсутствие аналогов подтверждается заключением Минпромторга России по правилам постановления № 1135[13]. Оба механизма превращают допуск в процедуру с критериями. Критерии доверия в Правилах объединяют происхождение продукции (включение в реестр российской радиоэлектронной продукции), соответствие ПО установленным требованиям и сертификацию функций защиты информации, причем комплекс должен отвечать всем критериям сразу[14]. Такое устройство согласуется с различением, которое Б.Н. Кривошеин и И.А. Покровский проводят между критериями доверия и критериями происхождения [21]: происхождение входит в число условий, но ими не исчерпывается.

Роль оркестратора в норме двойная. Госкорпорация «Росатом» названа уполномоченным органом в области атомной энергии: она утверждает отраслевой план перехода, актуализирует его с 2026 г. ежегодно и направляет отчетность в Минпромторг России; планы организаций корпорации и подведомственных ей предприятий утверждаются их руководителями по согласованию с ней[15]. Оценочные и прогнозные доли доверенных комплексов в отраслевом плане определяются уполномоченным органом экспертным путем[16]. Корпорация не только организует экосистему, но и участвует в исполнении нормы, которая задает ее закрытую часть.

Допущение о внешних слоях зафиксировано в самой норме. Плановое значение доли доверенных комплексов в форме плана перехода определяется в предположении, что на рынке имеется или появится достаточное количество доверенных комплексов с нужными характеристиками, а организация, определенная распоряжением Правительства от 29.03.2023 № 757-р научно-производственным объединением по доверенным комплексам, ежегодно с 2025 г. передает уполномоченным органам прогноз их производства на текущий и два следующих года[17]. Выполнение порога ядром поставлено, таким образом, в зависимость от того, сумеют ли цепочка поставок и рынок предложить продукцию в нужном объеме и в срок. Сбывается ли допущение, по открытым данным судить нельзя: отраслевые планы и отчеты относятся к документам ограниченного распространения[18].

Закономерности строения режимной границы

По результатам анализа положений актов и сопоставления с литературой выведены три закономерности (табл. 3).

Закономерности З1–З3 уточняют положения предшествующей работы авторов о слоях экосистемы [4]. Согласно З1, слой определяется не организационной принадлежностью, а режимом объектов. Согласно З2, шлюзы между слоями предусмотрены самой нормой, а не только практикой корпорации. Согласно З3, способность ядра выполнить порог связана со способностями цепочки поставок и внешнего контура.

Национальная цель «Технологическое лидерство» сформулирована в Указе № 309[19] (см. также [27]); в числе ее показателей и задач названы обеспечение технологической независимости и формирование новых рынков. Две стороны лидерства – закрытая и открытая – оказываются в одной цели, как и в работах о сочетании суверенитета и сотрудничества [17, 19]. Указ не говорит, какой слой несет какую сторону. Закономерности З1–З3 позволяют предложить такое распределение: независимость обеспечивается нормой на значимых объектах, формирование

[12] Указ Президента РФ от 30.03.2022 № 166, п. 1(а).
[13] Постановление Правительства РФ от 14.11.2023 № 1912, Правила, п. 2.
[14] Постановление Правительства РФ от 14.11.2023 № 1912, п. 2.
[15] Там же, Правила, п. 2, прил. № 1.
[16] Там же, п. 3, 5, 9, 22.
[17] Там же, прил. № 2.
[18] Там же, п. 25, прил. № 3, сн. 14.
[19] Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309.

рынков – решениями оркестратора вне нормы. Предложение принадлежит авторам и выведено из строения границы; в Указе такого положения нет.

Таблица 3. Закономерности строения режимной границы
Table 3. Regularities in the structure of the regime boundary

Закономерность	Основание	Доказательный статус	Условие, при котором закономерность утрачивает силу
З1. Режимное требование привязано к объекту, а не к организации; граница ядра проходит внутри организаций, и ядро определяется составом значимых объектов	Указ № 166, п. 1; Постановление № 1912, п. 2; выписки из реестра значимых объектов (Постановление № 1912, Правила, п. 10, 14)	Установлено по тексту норм, относящихся к значимым объектам КИИ; для других режимных контуров не проверялось	Норма, которая распространяет запрет на все информационные системы организации независимо от статуса объекта
З2. Граница задана порогом с календарной датой и содержит встроенные процедуры проходимости: согласование закупок, исключение при отсутствии отечественных аналогов, многокритериальное признание доверия	Указ № 166, п. 1(а); Постановление № 1912, п. 2, Правила, прил. № 1–4	Форма нормы и процедуры установлены по тексту; вывод, что формы фиксируют состояние, а не способность, выведен	Редакция норм без процедур согласования и исключения либо формы с показателями способности субъекта к замене
З3. Порог в ядре достигается при условии достаточного предложения доверенной продукции со стороны цепочки поставок и рынка; в норму встроены допущение о достаточности предложения и канал информации о нем	Постановление № 1912, Правила, п. 25; прил. № 3, сн. 14	Допущение установлено по тексту; его сбываемость не проверялась; вывод о зависимости ядра от внешних слоев выведен	Данные о выполнении планов, при которых нехватка доверенной продукции не влияла на достижение порога

Источник: составлено авторами по Указу № 166 и постановлению № 1912[20].

Следствия для резильентности и цифровой стратегии

Пороговая форма нормы определяет, что именно она фиксирует. Доля доверенных комплексов, достигшая 100%, описывает состояние ядра на дату. По классификации К. Холлинга, такой критерий родствен инженерной резильентности, для которой важны постоянство функции и возврат к заданному режиму [10]; к тому же типу относится и критерий, который А.В. Бабкин и Г.С. Мерзликина связывают с отклонением от значений, признанных равновесными [15]. Для ядра, где постоянство функции служит требованием, а не недостатком, этого достаточно. Порог, однако, не показывает, как поведет себя система, если допущение З3 не выполнится: сколько времени потребует замена комплекса, какой запас прочности есть у субъекта, какие участники цепочки способны быстро перестроиться. Та же логика лежит в основе индикативной диагностики, то есть сопоставления фактических значений индикаторов с пороговыми [24, 25]: она фиксирует положение системы относительно порога, но не ее способность удерживать его при изменении условий.

Режимный порог в ядре и резильентность экосистемы связаны, следовательно, как ограничение и условие, а не как цель и средство: порог должен достигаться без изъятия у цепочки поставок и внешнего контура способностей адаптации и трансформации [4]. Закономерности З1–З3 порождают три следствия для цифровой стратегии.

[20] Постановление Правительства РФ от 14.11.2023 № 1912, п. 3, 22.

Норма входит в стратегию параметром, а не целью. На значимых объектах свобода оркестратора ограничена маршрутом к порогу: сроками, очередностью, выбором между доверенными вариантами. Цели стратегии для ядра измеряются соблюдением сроков и качеством перехода. Поскольку норма сама ограничена значимыми объектами (31), ее пороговая форма не имеет основания за пределами контура: распространение требования «100% доверенных» на стандартную закупку или на продукты для внешних рынков было бы решением оркестратора, а не следствием нормы.

Предположение о достаточном предложении (33) необходимо превратить в наблюдаемую величину. Предлагаем для этого два показателя: число и долю позиций, по которым применено исключение при отсутствии российских аналогов, а также срок и стоимость замены комплекса, когда аналог появляется. Первый показывает, где допущение о достаточном предложении не сбылось; второй – какой запас перестройки есть у субъекта. Оба показателя в формах Правил отсутствуют, данные для них могут находиться только в корпорации, и это предложение остается непроверенным.

Решения оркестратора как администратора нормы и как организатора экосистемы следует разделять. Оценка долей и утверждение планов относятся к исполнению нормы; выбор открытости для цепочки поставок и внешнего контура – к стратегии. Если показатели первой роли становятся критерием для второй, закрытие может перейти в слои, где нормы нет. Отсюда гипотеза: при расширении перечня значимых объектов за счет объектов, обслуживающих цепочку поставок, доля решений об открытости, остающихся за оркестратором, сокращается, а адаптационная способность цепочки поставок снижается. Гипотеза опровергается, если после такого расширения доля новых поставщиков в цепочке не уменьшается.

Обсуждение

Модели платформенной открытости [6, 7] остаются применимыми, но к части экосистемы. Различение доступа и передачи контроля [6] позволяет разделять слои по режиму открытости: в ядре закрыты и допуск, и контроль; в цепочке поставок допуск предоставляется избирательно, а контроль остается у оркестратора; во внешнем контуре допуск открыт. Перед нами аналогия, а не проверка: К. Будро [6] изучал рынок карманных компьютеров, а не режимную инфраструктуру. В модели Дж. Паркера и М. Ван Алстайна [7] оптимальная открытость зависит от соотношения выгод закрытия и открытия; в режимном ядре выбор между ними снят нормой, и оптимизировать допустимо лишь остаток.

В терминах метаорганизации [8] норма играет роль правил проектирования, заданных извне: она ограничивает состав компонентов ядра платформенной архитектуры и не затрагивает внешние компоненты. На наш взгляд, это уточняет признак экосистемы по М. Джакобидесу и соавторам – отсутствие полного иерархического контроля [9]: в экосистеме с режимным ядром он выполняется там, где открытость остается предметом выбора, и не выполняется на значимых объектах, где допуск определяется нормой и иерархией внутри корпорации.

Различение суверенитета и автаркии [17] получает операциональное содержание: граница закрытия задана перечнем объектов и процедурами допуска, поэтому закрытие не охватывает корпорацию целиком. Предупреждение Н.В. Смородинской и Д.Д. Катукова о том, что суверенитет достижим труднее, чем ожидается [18], в этой рамке находит конкретный источник: порог в ядре зависит от предложения, которое владелец значимого объекта не производит и не контролирует.

Для литературы о резильентности результат означает, что в случае инженерной и экологической трактовок [10, 11] не нужно выбирать одну из двух: порог описывает ядро, а способности адаптации и трансформации относятся к слоям вне контура. Распределение способностей по слоям, предложенное ранее [4], получает в 31 правовое основание.

Ограничения результатов связаны с материалом. Анализ охватывает два акта и одно положение третьего; других режимных контуров – лицензирования деятельности в области использования атомной энергии, требований к закупкам, экспортного контроля – в нем нет, поэтому З1 доказана для требований к технологической основе значимых объектов КИИ и на режим вообще не распространяется. Акты кодировал один исследователь, а их редакции меняются: Указ № 166 приведен в редакции от 07.04.2025, в постановление № 1912 изменения вносились 26.12.2024. В части З3 установлено лишь то, что допущение записано в норме; закрытость отраслевых планов не позволяет судить, сбывается ли оно, и вывод о зависимости ядра от внешних слоев остается логическим. Отнесение объектов к слоям – конструкция авторов, акты слоев не называют: построенное соответствие непротиворечиво, но не единственно возможно. Статья не оценивает влияния норм на резильентность и не выясняет, ускорили ли они адаптацию цепочки поставок или замедлили ее; для такого вывода нужны сопоставимые ряды по организациям [28–30]. Перенос результатов на другие режимные отрасли, например на ракетно-космическую, где тем же постановлением уполномоченным органом назван Роскосмос[21], остается гипотезой.

Заключение

В соответствии с задачами исследования получены следующие результаты.

1. Направления исследований сопоставлены по основанию определения границы открытости. В моделях платформенной открытости границу проводит спонсор, максимизирующий инновации или доход; в работах о резильентности открытость не вводится; в работах о суверенитете закрытие относится к государству или корпорации. Новое здесь основание сопоставления – внешнее режимное требование, привязанное к объектам, – по которому выявлено, что изученные направления не позволяют определить, какая часть открытости экосистемы задана нормой.

2. Определено строение режимного требования по текстам Указа № 166 и постановления № 1912: оно привязано к значимому объекту, выражено порогом с датой (запрет использования иностранного ПО с 1 января 2025 г.; доля доверенных комплексов на значимых объектах – 100% по состоянию на 31 декабря 2029 г.), содержит процедуры согласования и исключения и опирается на допущение о достаточном предложении доверенной продукции. От прежних описаний результат отличается тем, что граница ядра выводится из состава объектов, а не из организационной принадлежности, и что шлюзы между слоями предусмотрены самой нормой.

3. Сформулированы три закономерности с доказательным статусом и условиями опровержения, выведены три следствия для цифровой стратегии: норма входит в стратегию параметром, а не целью; допущение о предложении доверенной продукции превращается в наблюдаемую величину; решения оркестратора как администратора нормы и как организатора экосистемы разделяются. Гипотеза о сокращении адаптации цепочки поставок при расширении перечня значимых объектов нуждается в проверке.

Приращение работы укладывается в одно положение: ядро экосистемы атомной отрасли – не организация и не уровень цифровизации, а перечень объектов, к которым применена пороговая норма, и резильентность экосистемы зависит от того, сохраняются ли способности остальных слоев при выполнении этой нормы.

Практическое значение результатов состоит в том, что оркестратор получает основание различать в стратегии заданное нормой и остающееся выбором, а способности слоев вне контура измерять отдельно от выполнения порога.

[21] Постановление Правительства РФ от 14.11.2023 № 1912, Правила, п. 3.

Направления дальнейших исследований

Закономерности З1 и З2 следует проверить на других режимных контурах – лицензировании деятельности в области использования атомной энергии, требованиях к закупкам, экспортном контроле – и в отрасли, где якорная корпорация назначена уполномоченным органом тем же постановлением, то есть в ракетно-космической[22]. Если хотя бы один из контуров привязан к организации, а не к объекту, граница ядра окажется составной, и З1 потребует уточнения; сопоставление двух корпораций покажет, зависит ли строение границы от отрасли или целиком определяется нормой.

Допущение З3 нужно превратить в измеримую величину на данных организаций корпорации: число позиций, по которым применено исключение при отсутствии аналогов, срок и стоимость замены комплекса. Источник данных определяется после согласования доступа в корпорации; открытых данных для такого расчета в проанализированных актах не предусмотрено.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бондаренко А.В., Мушовец К.В., Поршнев С.В., Рогова О.К. (2023) Структура действующих нормативных правовых актов в области обеспечения безопасности объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации. *Безопасность информационных технологий*, 30 (3), 126–148. DOI: 10.26583/bit.2023.3.09

2. Исмагилов И.И., Селиверстова Н.С. (2025) Развитие институционального окружения электронной промышленности России. *Экономическая безопасность*, 8 (12), 3761–3780. DOI: 10.18334/ecsec.8.12.124364

3. Наталичев Р.В., Горбатов В.С., Гавдан Г.П., Дураковский А.П. (2021) Эволюция и парадоксы нормативной базы обеспечения безопасности объектов критической информационной инфраструктуры. *Безопасность информационных технологий*, 28 (3), 6–27. DOI: 10.26583/bit.2021.3.01

4. Руденко М.Н., Сюняева Д.А. (2026) Резильентность промышленной экосистемы атомной отрасли (in print). *Фундаментальные исследования*, 10, 68–76.

5. Gawer A. (2014) Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework. *Research Policy*, 43 (7), 1239–1249. DOI: 10.1016/j.respol.2014.03.006

6. Boudreau K. (2010) Open Platform Strategies and Innovation: Granting Access vs. Devolving Control. *Management Science*, 56 (10), 1849–1872. DOI: 10.1287/mnsc.1100.1215

7. Parker G., Van Alstyne M. (2018) Innovation, Openness, and Platform Control. *Management Science*, 64 (7), 3015–3032. DOI: 10.1287/mnsc.2017.2757

8. Kretschmer T., Leiponen A., Schilling M., Vasudeva G. (2022) Platform ecosystems as meta-organizations: implications for platform strategies. *Strategic Management Journal*, 43 (3), 405–424. DOI: 10.1002/smj.3250

9. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. (2018) Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39 (8), 2255–2276. DOI: 10.1002/smj.2904

10. Holling C.S. (1996) Engineering resilience versus ecological resilience. In: *Engineering within ecological constraints* (ed. P.C. Schulze). Washington, DC: National Academy Press, 31–44. DOI: 10.17226/4919

11. Walker B., Holling C.S., Carpenter S.R., Kinzig A. (2004) Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 9 (2), art. no. 5. DOI: 10.5751/ES-00650-090205

12. Folke C., Carpenter S.R., Walker B., Scheffer M., Chapin T., Rockström J. (2010) Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology and Society*, 15 (4), art. no. 20. DOI: 10.5751/ES-03610-150420

13. Sheffi Y., Rice J.B. Jr. (2005) A supply chain view of the resilient enterprise. *MIT Sloan Management Review*, 47 (1), 41–48.

[22] Постановление Правительства РФ от 14.11.2023 № 1912.

14. Ivanov D., Dolgui A. (2020) Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58 (10), 2904–2915. DOI: 10.1080/00207543.2020.1750727

15. Бабкин А.В., Мерзликина Г.С. (2025) Устойчивое развитие экономических систем: эссенциальное содержание и критерии оценки. *Экономика и управление*, 31 (7), 834–853. DOI: 10.35854/1998-1627-2025-7-834-853

16. Клейнер Г.Б. (2015) Системный ресурс стратегической устойчивости экономики. *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*, 4 (223), 10–24. DOI: 10.5862/JE.223.1

17. Edler J., Blind K., Kroll H., Schubert T. (2023) Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy. Defining rationales, ends and means. *Research Policy*, 52 (6), art. no. 104765. DOI: 10.1016/j.respol.2023.104765

18. Смородинская Н.В., Катуков Д.Д. (2024) Курс на технологический суверенитет: новый глобальный тренд и российская специфика. *Балтийский регион*, 16 (3), 108–135. DOI: 10.5922/2079-8555-2024-3-6

19. Безруков А.О., Байдаров Д.Ю., Файков Д.Ю. (2024) Технологическое лидерство государства: концептуальное понимание и механизмы формирования. *Экономическое возрождение России*, 1 (79), 75–89. DOI: 10.37930/1990-9780-2024-1-79-75-89

20. Байдаров Д.Ю., Файков Д.Ю. (2023) Развитие механизмов обеспечения технологического суверенитета государственными корпорациями. *Экономическая безопасность*, 6 (4), 1335–1358. DOI: 10.18334/ecsec.6.4.119296

21. Кривошеин Б.Н., Покровский И.А. (2023) Понятия и критерии оценки технологической независимости и безопасности объектов критической информационной инфраструктуры. *Безопасность информационных технологий*, 30 (4), 39–60. DOI: 10.26583/bit.2023.4.02

22. Кобзев В.В., Бабкин А.В., Скоробогатов А.С. (2022) Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях новой реальности. *π-Economy*, 15 (5), 7–27. DOI: 10.18721/JE.15501

23. Руденко М.Н. (2022) Феномен риска в условиях цифровой трансформации социально-экономических экосистем. *Russian Journal of Management*, 10 (3), 6–10. DOI: 10.29039/2409-6024-2022-10-3-6-10

24. Руденко М.Н. (2020) Диагностика социально-экономической безопасности региона. *Экономическая безопасность*, 3 (3), 323–334. DOI: 10.18334/ecsec.3.3.110744

25. Долганова Я.А., Руденко М.Н. (2021) *Совершенствование способов оценки и прогнозирования экономической безопасности региона*, М.: Первое экономическое издательство. DOI: 10.18334/9785912924101

26. Williamson O.E. (1991) Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives. *Administrative Science Quarterly*, 36 (2), 269–296. DOI: 10.2307/2393356

27. Кучеренко А.И. (2025) Концептуальные аспекты оценки эффективности осуществления национальных проектов в контексте достижения технологического лидерства. *Управленческий учет*, 2, 109–118. DOI: 10.25806/uu-5051

28. Бабкин А.В., Михайлов П.А., Шкарупета Е.В., Чэнь Лэйфэй (2025) Инструментарий оценки цифровой зрелости интеллектуальной промышленной экосистемы на основе коэволюции и экосистемной синергии. *π-Economy*, 18 (4), 32–53. DOI: 10.18721/JE.18402

29. Гареев Т.Р. (2023) Технологический суверенитет: от концептуальных противоречий к практической реализации. *Terra Economicus*, 21 (4), 38–54. DOI: 10.18522/2073-6606-2023-21-4-38-54

30. Vial G. (2019) Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28 (2), 118–144. DOI: 10.1016/j.jsis.2019.01.003

REFERENCES

1. Bondarenko A.V., Mushovets K.V., Porshnev S.V., Rogova O.K. (2023) Analysis of current regulations in the field of cybersecurity of critical information infrastructure of the Russian Federation. *IT Security* (*Russia*), 30 (3), 126–148. DOI: 10.26583/bit.2023.3.09

2. Ismagilov I.I., Seliverstova N.S. (2025) Institutional environment development of the Russian electronics industry. *Economic security*, 8 (12), 3761–3780. DOI: 10.18334/ecsec.8.12.124364

3. Natalichev R.V., Gorbatov V.S., Gavdan G.P., Durakovskiy A.P. (2021) Evolution and paradoxes of the regulatory framework for ensuring the security of critical information infrastructure facilities. *IT Security* (*Russia*), 28 (3), 6–27. DOI: 10.26583/bit.2021.3.01

4. Rudenko M.N., Sunyaeva D.A. (2026) Rezil'entnost' promyshlennoi ekosistemy atomnoi otrasli [Resilience of the nuclear industry's industrial ecosystem] (in print). *Fundamental Research*, 10, 68–76.

5. Gawer A. (2014) Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework. *Research Policy*, 43 (7), 1239–1249. DOI: 10.1016/j.respol.2014.03.006

6. Boudreau K. (2010) Open Platform Strategies and Innovation: Granting Access vs. Devolving Control. *Management Science*, 56 (10), 1849–1872. DOI: 10.1287/mnsc.1100.1215

7. Parker G., Van Alstyne M. (2018) Innovation, Openness, and Platform Control. *Management Science*, 64 (7), 3015–3032. DOI: 10.1287/mnsc.2017.2757

8. Kretschmer T., Leiponen A., Schilling M., Vasudeva G. (2022) Platform ecosystems as meta-organizations: Implications for platform strategies. *Strategic Management Journal*, 43 (3), 405–424. DOI: 10.1002/smj.3250

9. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. (2018) Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39 (8), 2255–2276. DOI: 10.1002/smj.2904

10. Holling C.S. (1996) Engineering resilience versus ecological resilience. In: *Engineering within ecological constraints* (ed. P.C. Schulze). Washington, DC: National Academy Press, 31–44. DOI: 10.17226/4919

11. Walker B., Holling C.S., Carpenter S.R., Kinzig A. (2004) Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 9 (2), art. no. 5. DOI: 10.5751/ES-00650-090205

12. Folke C., Carpenter S.R., Walker B., Scheffer M., Chapin T., Rockström J. (2010) Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology and Society*, 15 (4), art. no. 20. DOI: 10.5751/ES-03610-150420

13. Sheffi Y., Rice J.B. Jr. (2005) A supply chain view of the resilient enterprise. *MIT Sloan Management Review*, 47 (1), 41–48.

14. Ivanov D., Dolgui A. (2020) Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58 (10), 2904–2915. DOI: 10.1080/00207543.2020.1750727

15. Babkin A.V., Merzlikina G.S. (2025) Sustainable development of economic systems: Essential content and evaluation criteria. *Economics and Management*, 31 (7), 834–853. DOI: 10.35854/1998-1627-2025-7-834-853

16. Kleiner G.B. (2015) System resource of economic strategic stability. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 4 (223), 10–24. DOI: 10.5862/JE.223.1

17. Edler J., Blind K., Kroll H., Schubert T. (2023) Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy. Defining rationales, ends and means. *Research Policy*, 52 (6), art. no. 104765. DOI: 10.1016/j.respol.2023.104765

18. Smorodinskaya N.V., Katukov D.D. (2024) Moving towards technological sovereignty: a new global trend and the Russian specifics. *Baltic Region*, 16 (3), 108–135. DOI: 10.5922/2079-8555-2024-3-6

19. Bezrukov A.O., Baydarov D.Yu., Faikov D.Yu. (2024) State Technological Leadership: Conceptual Understanding and Formation Mechanisms. *Economic Revival of Russia*, 1 (79), 75–89. DOI: 10.37930/1990-9780-2024-1-79-75-89

20. Baydarov D.Y., Faykov D.Y. (2023) Developing mechanisms to ensure technological sovereignty of state corporations. *Economic security*, 6 (4), 1335–1358. DOI: 10.18334/ecsec.6.4.119296

21. Krivoshein B.N., Pokrovsky I.A. (2023) Concepts and criteria for assessing the technological independence and security of critical information infrastructure facilities. *IT Security* (*Russia*), 30 (4), 39–60. DOI: 10.26583/bit.2023.4.02

22. Kobzev V.V., Babkin A.V., Skorobogatov A.S. (2022) Digital transformation of industrial enterprises in the new reality. *π-Economy*, 15 (5), 7–27. DOI: 10.18721/JE.15501

23. Rudenko M.N. (2022) The Phenomenon of Risk in the Conditions of Digital Transformation of Socio-Economic Ecosystems. *Russian Journal of Management*, 10 (3), 6–10. DOI: 10.29039/2409-6024-2022-10-3-6-10

24. Rudenko M.N. (2020) Diagnostics of socio-economic regional security. *Economic security*, 3 (3), 323–334. DOI: 10.18334/ecsec.3.3.110744

25. Dolganova Y.A., Rudenko M.N. (2021) *Improving the methods of assessing and forecasting the economic security of the region*. Moscow: Pervoe ekonomicheskoe izdatel'stvo. DOI: 10.18334/9785912924101

26. Williamson O.E. (1991) Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives. *Administrative Science Quarterly*, 36 (2), 269–296. DOI: 10.2307/2393356

27. Kucherenko A.I. (2025) Conceptual aspects of evaluating the effectiveness of national projects in the context of achieving technological leadership. *Upravlencheskii uchet* [*Management accounting*], 2, 109–118. DOI: 10.25806/uu-5051

28. Babkin A.V., Mikhailov P.A., Shkarupeta E.V., Chen Leifei (2025) A toolkit for assessing the digital maturity of an intelligent industrial ecosystem based on coevolution and ecosystem synergy. *π-Economy*, 18 (4), 32–53. DOI: 10.18721/JE.18402

29. Gareev T.R. (2023) Technological sovereignty: From conceptual contradiction to practical implementation. *Terra Economicus*, 21 (4), 38–54. DOI: 10.18522/2073-6606-2023-21-4-38-54

30. Vial G. (2019) Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28 (2), 118–144. DOI: 10.1016/j.jsis.2019.01.003

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

СЮНЯЕВА Диана Анатольевна
E-mail: DASyunyaeva@yandex.ru
Diana A. SUNYAEVA
E-mail: DASyunyaeva@yandex.ru

РУДЕНКО Марина Николаевна
E-mail: m.ru.ko@mail.ru
Marina N. RUDENKO
E-mail: m.ru.ko@mail.ru

Поступила: 13.09.2026; Одобрена: 22.10.2026; Принята: 22.10.2026.
Submitted: 13.09.2026; Approved: 22.10.2026; Accepted: 22.10.2026.