

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА И ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ

REGIONAL ECONOMICS AND SPATIAL DEVELOPMENT

DOI: 10.12731/3033-5973-2025-14-3-301

EDN: ICCCSD

УДК 338.1



Научная статья

ПРОЦЕССНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА ПРЕДПРИЯТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Л.Н. Мамаева

Аннотация

Обоснование. Технологический суверенитет на уровне предприятий промышленной инфраструктуры, обладающих системными функциями в обеспечении технологической зрелости, устойчивости и операционной независимости национальной экономики в современных условиях, приобретает особую значимость в стратегических и критически важных отраслях. Несмотря на популярность данного понятия, его однозначной трактовки предложено не было. Также достаточно фрагментарно представлена его характеристика на микроуровне.

Цель – разработка инструментария формирования и развития технологического суверенитета предприятия производственной инфраструктуры, обеспечивающего эффективность производства и его развитие в стратегически важных и критически значимых отраслях.

Методология. В статье использовались общенаучные методы сравнения, анализа, синтеза и обобщения, а также графические методы.

Результаты. Разработана процессная модель, опирающаяся на выделенные элементы технологического суверенитета на микроуровне. Она позволяет идентифицировать критические точки в цепочках создания стоимости

и увязать их с инструментами реинжиниринга, цифровой трансформации и промышленной кооперации. Модель демонстрирует, каким образом предприятие может встроиться в национальную систему технологического развития и снизить зависимость от внешних факторов, одновременно усиливая свою роль в обеспечении отраслевой устойчивости.

Область применения результатов. Полученные результаты позволяют не только визуализировать ключевые взаимосвязи между ресурсами, технологиями и стратегическими ориентирами, но и служить основой для формирования программ и организационно-экономических инструментов стратегического развития предприятия в условиях задач обеспечения технологического суверенитета на уровне государства и отрасли.

Ключевые слова: технологический суверенитет; предприятия производственной инфраструктуры; реинжиниринг; производство оборудования для нефтедобычи

Для цитирования. Мамаева, Л. Н. (2025). Процессная модель формирования и развития технологического суверенитета предприятия производственной инфраструктуры. *Siberian Journal of Economic and Business Studies / Сибирский журнал экономических и бизнес-исследований*, 14(3), 7–31. <https://doi.org/10.12731/3033-5973-2025-14-3-301>

Original article

PROCESS MODEL OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY OF THE ENTERPRISE OF PRODUCTION INFRASTRUCTURE

L.N. Mamaeva

Abstract

Background. Technological sovereignty at industrial infrastructure enterprises level is particular important in strategic and critically industries. Because of systemic functional role of industrial infrastructure enterprises in ensuring technological maturity, sustainability and operational independence of the national economy in modern conditions. Despite the popularity of this concept, no unambiguous interpretation has been proposed. Its characteristics at the microlevel are also quite fragmentary.

Purpose is to development of formation and evolution tools of enterprise's production infrastructure technological sovereignty, ensuring production efficiency and its growthing in strategically important and critically important industries.

Methodology in article general methods of scientific knowledge, including methods of comparison, analysis, synthesis and generalization, as well as graphical methods.

Results. A process model has been developed based on the identified elements of technological sovereignty at the micro level. It allows to identify critical points in value chains and link them to reengineering tools, digital transformation, and industrial cooperation. The model demonstrates how an enterprise can integrate into the national system of technological development and reduce dependence on external factors, while strengthening its role in ensuring industry sustainability.

Practical implications the results obtained allow not only to visualize the key relationships between resources, technologies and strategic guidelines, but also to serve as the basis for formation organizational and economic instruments and programs for enterprise strategic development in context of ensuring technological sovereignty tasks at state and industry levels.

Keywords: technological sovereignty; industrial infrastructure enterprises; reengineering; production of oil equipment

For citation. Mamaeva, L. N. (2025). Process model of formation and development of technological sovereignty of the enterprise of production infrastructure. *Siberian Journal of Economic and Business Studies*, 14(3), 7–31. <https://doi.org/10.12731/3033-5973-2025-14-3-301>

Введение

Современные условия, характеризующиеся ужесточением санкционного давления и существенным ограничением доступа ко многим импортным комплектующим, обостряют ряд узких мест в бизнес-процессах отечественных производственно-хозяйственных систем [6; 13]. Особенно сильно и остро влияние данных тенденций отражается на стратегически значимых отраслях, среди которых нефтедобыча и нефтехимия – где достаточно длительный период времени существенная часть технологической инфраструктуры формировалась с опорой на импортные оборудование и комплектующие [1441].

По данным аналитических агентств, импортные поставки в марте 2023 г. составляли порядка 80-90 % от всего оборудования для глубоководного бурения и морских операций, включая плавучие буровые установки и оборудование для геофизических работ [27]. После введения санкций многие крупные зарубежные организации вывели своё оборудование из российского рынка и лишь некоторые сохранили присутствие как импорт через третьи страны [419; 41]. Хотя нефтегазовая отрасль смогла сохранить устойчивость, на рынке нефтесервиса сохраняется ряд проблем в средне- и

долгосрочных перспективах [17, 4114; 17]. Это позволяет говорить о достаточно высокой уязвимости отрасли в части нарушения поставок ключевых поставщиков продуктов и услуг. При этом доля нефтегазового сектора в экономике РФ все еще остаётся высокой: в сентябре 2024 г. он обеспечивал 31,7 % федерального бюджета, а также более 15 % ВВП страны [7; 19].

На фоне данных тенденций отечественные предприятия производственной инфраструктуры, особенно функционирующие в стратегически значимых отраслях, становятся не просто поставщиками сырья, материалов и оборудования, а ключевыми институциональными элементами обеспечения технологического суверенитета. Недостаточное развитие кооперации и технологической зрелости многих элементов инфраструктуры [9; 10] угрожает оперативной устойчивости производств данной сферы и их способности к воспроизведению ключевых компетенций и конкурентоспособности в стратегической перспективе. Данные аспекты обуславливают потребность в разработке новых методических подходов и практических инструментов реинжиниринга процессов текущих производств, в том числе в рамках системы их инфраструктурного обеспечения в современных условиях [3716,; 3820]. Значение технологического суверенитета именно на уровне предприятий промышленной инфраструктуры, обладающих системными функциями в обеспечении технологической зрелости, устойчивости и операционной независимости приобретает особую значимость особенно в стратегических и критически важных отраслях. К таким отраслям можно отнести нефтегазовый комплекс, где высокая зависимость от импортных решений сочетается с необходимостью поддержания непрерывной работоспособности, операционной эффективности и конкурентоспособности предприятий.

Цель данного исследования: – разработка инструментария формирования и развития технологического суверенитета предприятия производственной инфраструктуры, обеспечивающего эффективность производства и его развитие в стратегически важных и критически значимых отраслях. Формирование такой модели предполагает системную увязку процессов реинжиниринга, локализации элементов производственных цепочек, управления критическими технологиями и внедрения цифровых интегрированных платформенных решений, создания кроссфункциональных центров как основы технологического суверенитета.

Методы и Материалы и методы:

В статье использовались общенаучные методы сравнения, анализа, синтеза и обобщения, а также графические методы.

Результаты исследования

В условиях геополитической турбулентности и усиливающегося давления понятие «технологический суверенитет» как категория научного знания, политико-правового регулирования и прикладной управленческой практики становится достаточно популярным. При этом, несмотря на столь его распространенное употребление в научной и стратегической риторике, его содержательная структура продолжает оставаться предметом разнотечений.

В «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» отмечена необходимость обеспечения технологической независимости и преодоления критической зависимости от импорта оборудования, технологий и комплектующих [30]. «Стратегия научно-технологического развития РФ» [31] трактует суверенитет в данной области через достижение самостоятельности в критически значимых направлениях жизнедеятельности посредством развития научно-исследовательского и инженерного потенциала, а в «Стратегии экономической безопасности» [29] подчеркивается приоритет суверенного регулирования внутренней и внешней экономической политики. В логике методики «цепочки суверенности» научно-техническая безопасность рассматривается как неотъемлемый элемент экономической и национальной безопасности. Ключевым условием её обеспечения выступает не воспроизведение уже освоенных технологий с ориентацией на копирование достижений конкурентов, а опережающее развитие, ориентированное на формирование и внедрение прорывных решений в перспективных направлениях. Такой подход отражён, например, в положениях «Стратегии национальной кибербезопасности» Китая, где подчёркивается, что «развитие является основой безопасности, а отсутствие развития – наибольшая уязвимость» [24]. Кроме того, в проекте поправок к Федеральному закону «О промышленной политике» [25] предлагается рассматривать технологический суверенитет как комплекс мер, направленных на формирование и удержание внутри страны кадрового, научного, технологического и производственного потенциала, что, по сути, обозначает переход к инструментально ориентированной трактовке данной категории.

Научная интерпретация понятия технологического суверенитета опирается на междисциплинарный подход, интегрирующий его характеристики из экономики, управления, политологии и инженерных наук. Согласно определению, предложенному Институтом системных и инновационных исследований Фраунгофера, технологический суверенитет представляет собой способность государства или группы государств разрабатывать или

получать доступ к критически важным технологиям для своего благосостояния и конкурентоспособности без односторонней структурной зависимости от источников [34]. Акцент данной научной школы в определении рассматриваемого понятия как как силы влияния на локальных потребителей для получения доступа к технологиям, в которых нуждается субъект. В европейской практике технологический суверенитет трактуется не как изоляционистская парадигма, а как форма стратегической автономии, обеспечивающая субъектность в формировании и регулировании технологических альянсов и международных партнерств [32; 33]. В то же время в отчетах ОЭСР и работах исследователей [36] подчеркивается значимость адаптивной гибкости цепочек поставок, способности национальной производственной системы к локализации производств и формированию заделов на случай шоков в глобальных технологических потоках. Сравнение в отчете [39] двух диаметрально противоположных режимов функционирования глобальной экономики (одного с фокусом на локализации производственных и бизнес процессов и второго – на фрагментарной интеграции производств в глобальные производственно-сбытовые цепочки) позволил сделать вывод, что при локализованном режиме предприятия более ограничены в возможностях смены источника используемых ресурсов, что делает их цепочки поставок более жесткими. Хотя глобальные экономические сети помогают повышению эффективности, они создают и новые риски. Также показано, что переход к только локализованному режиму ведет к снижению благосостояния и глобального ВВП в среднем более чем на 5% [39]. Изменение объема производства варьируется в зависимости от сектора. В то же время, хотя с глобальными производственно-сбытовыми цепочками часто связывают повышение эффективности, но ценой снижения безопасности, большая локализация оборачивается потерями и того, и другого [39]. Результат моделирования бизнес-процессов в [36] подтверждает существенные различия последствий сбоев в поставках со стороны импорта и экспорта продукции для государства. При этом эффективным направлением снижения потерь последствий возможных сбоев выделяется организационная гибкость и адаптивность цепочек создания стоимости. Обеспечение технологического суверенитета определяет необходимость баланса между интеграцией и автономией [43,23; 43]. Это предопределяет необходимость обязательной дифференциации мер поддержки для распределения ограниченных ресурсов, особенно в определении элементов и процессов локализации.

Российские учёные акцентируют внимание на многоуровневой и эволюционной природе технологического суверенитета, рассматривая его

как составную часть национального суверенитета, связанного с реализацией стратегических интересов государства. В частности, А. В. Соколов предлагает рассматривать технологический суверенитет в связи с научно-технической безопасностью, указывая на необходимость переосмысления критериев критичности технологий с учётом современных угроз и ресурсных ограничений [21]. В работе [8] показано, что в ходе эволюции понятия суверенитета и его развития от политico-правового понятия до военного, экономического, социально-психологического и культурного отмечается выделение в нем нескольких иерархических видов: национальный, экономический, технологический. При этом в [2] автор подчеркивает связь данного понятия еще за некоторое время до санкций с естественными проявлениями развития рынка в ответ на распространение транснациональных корпораций и технологических платформ, которые стали неожиданным источником экстерриториального институционального влияния. В современной производственно-хозяйственной практике отмечается изменение роли государства, функции которого существенно расширяются до полноправного участника, но, с другой стороны, это также существенно изменяет возможности реализации практик технологического протекционизма и блоковой фрагментации торговли. Вместе с тем, как отмечается в [3], понятие технологического суверенитета несколько сложнее, чем просто выбор ключевых ресурсов и компетенций для обеспечения только эффективности с точки зрения экономики. Оно формулируется как комплексная система [37], основанная на интеграции технологий, производственных процессов и организационных механизмов. Суверенитет в этой сфере предполагает не внедрение отдельных технологических решений, а построение устойчивых сетей в цепочках добавленной стоимости. Для этого требуется синхронное технологическое обновление производственных процессов на предприятиях различных отраслей и формирование межсекторной кооперации. Особенностью современных технологий является их ориентированность на кооперацию и распределённое создание сложных технических продуктов: ни одна организация не способна в одиночку обеспечить полный цикл их разработки и производства. Такая продукция, как правило, создаётся с применением передовых платформ разработки, модульного проектирования и адаптивных конструкторских решений, что особенно важно в условиях сокращения жизненного цикла товаров. Для быстрой интеграции инноваций и оперативного вывода продукции на рынок требуется доступ к лучшему программному обеспечению, компонентной базе и инфраструктурным

сервисам [2]. В свою очередь в [5] делается акцент на инновационном характере и также подчеркивается роль инфраструктурной компоненты в обеспечении развития суверенитета. В [18] на основе анализа российской промышленной инфраструктуры в аспекте ее технологического суверенитета утверждается, что в сложившихся условиях непрекращающихся попыток международной изоляции страны основным источником генерации инноваций становится не столько сам внутренний интеллектуальный капитал, а механизм для его продуктивного использования субъектами инновационной промышленной инфраструктуры.

Особое значение приобретает интерпретация технологического суверенитета на микроуровне, где данная категория начинает выполнять функцию стратегического управлеченческого ориентира в деятельности отдельных предприятий. В частности, в исследовании [15] выделяются три ключевых направления обеспечения технологического суверенитета на уровне организации: уточнение отраслевых границ компетенций, идентификация внутренних и внешних ресурсных связей, а также анализ взаимодействия предприятия с макроэкономической и институциональной средой. В работе [26] представлено теоретическое обоснование технологического суверенитета научно-производственного предприятия, рассматриваемого авторами как частная категория по отношению к более широким понятиям инновационного и экономического суверенитета. При этом подчёркивается необходимость чёткого разграничения этих понятий. Экономический суверенитет определяется как способность экономической системы к созданию добавленной стоимости, а предпринимаемые в рамках экономической, инновационной и технологической политики меры, направленные на его достижение, всё в большей степени акцентируются на вопросах технологического суверенитета. Это связано не только с эффективным использованием сырьевых ресурсов и выгодным позиционированием экономических субъектов в глобальной системе производства и цепочках создания стоимости, но и с тем, что технологический суверенитет занимает особое место в структуре государственного суверенитета. Он выступает фундаментом экономического суверенитета и обладает свойством воспроизводимости, в отличие, например, от конечных запасов природных ресурсов. Ф.Ф. Галимулина дополняет данный подход акцентом на цифровых инструментах управления и выделяет типологию видов деятельности в условиях укрепления технологической независимости [1]. Подчеркивается, что технологический суверенитет предприятия предполагает не столько полный отказ от взаимодействий различного рода, сколько еще больший, чем на уровне государства, вклад способности к управляемой

интеграции в глобальные технологические цепочки с сохранением критически важного внутреннего потенциала, достаточного для адаптации, импортозамещения и стратегического маневра [38]. В.Е. Дементьев отмечает, что значительная часть технологий создается и принадлежит бизнесу, который действует, исходя из собственных интересов, стратегических приоритетов и представлений о национальном использовании ресурсов. При наличии отработанных механизмов получения природной ренты участие частных предприятий в рискованных проектах, ориентированных на получение инновационной ренты, требует веских мотивационных факторов. В условиях локализованного режима внешнеторговые шоки имеют относительно ограниченные каналы распространения, однако процесс адаптации к ним осложняется сокращением числа доступных вариантов поставок и рынков сбыта. Из этого следует, что для повышения устойчивости бизнесу необходимо быть заинтересованным в сохранении и развитии участия в глобальной экономике. При специализации, основанной на интеграции в глобальные цепочки создания стоимости, трансграничная диверсификация поставщиков и покупателей становится важнейшим инструментом снижения уязвимости к шокам [4]. Это, в свою очередь, указывает на необходимость развития производственной инфраструктуры, расширения системы кооперационных связей и формирования механизмов постоянного мониторинга и оценки новых рисков. Кроме того, требуется учет закономерностей функционирования и развития элементов критически важной инфраструктуры при организации такой деятельности. Вместе с тем, в современных условиях целесообразным представляется говорить не только об аспектах обеспечения экономической безопасности производственно-хозяйственного субъектов в рамках технологического суверенитета [12], а о возможностях независимо от внешних факторов осуществлять выбор, разработку, приобретение, эксплуатацию и продвижение технологий, обеспечивающих геополитические преимущества и лидерские позиции в долгосрочной перспективе на основе проактивного подхода с учетом существующих и потенциальных рисков.

Анализ данного понятия и изменений в современных цепочках создания стоимости позволяет сделать вывод, что категория технологического суверенитета и ее интерпретация постепенно трансформируется и в настоящее время охватывают аспекты стратегического планирования, национальной технологической безопасности, промышленной политики и корпоративного управления. Его развитие предполагает институционализацию механизмов, обеспечивающих не только доступ к ключевым технологиям, но и воспроизведение всей системы знаний, навыков, ресурсов и инфраструктурных

связей, формирующих конкурентоспособность и устойчивость отдельных предприятий и тем самым страны в стратегической перспективе.

Особую значимость категория технологического суверенитета приобретает в отношении предприятий производственной инфраструктуры, играющих системообразующую роль в обеспечении непрерывности функционирования стратегически значимых отраслей. В условиях ограниченного доступа к зарубежным технологиям, высокой зависимости от импортных компонентов, усложнении товаров и услуг, а также изменений в логистических цепочках именно такие предприятия становятся важным звеном в обеспечении национальной безопасности и научно-технического потенциала государства. Технологический суверенитет в данном контексте выступает не только как гарантия автономного развития производственных мощностей, но и как условие воспроизведения технологически сложных объектов, сервисной независимости и операционной устойчивости. Он предполагает наличие внутриfirmенных механизмов мониторинга и оценки рисков, проактивного управления на основе стратегического планирования, адаптивного реинжиниринга процессов, а также управления изменениями, направленных на оперативное снижение рисков технологического разрыва, формирование локализованных цепочек добавленной стоимости и своевременное внедрение цифровых решений в управлении предприятиями. Следовательно, технологический суверенитет для производственной инфраструктуры является не декларативной целью, а непрерывной функцией, сопряжённой с инновационной активностью, ресурсной стратегией и интеграцией с контрагентами, в том числе государством и его национальными приоритетами технологического развития.

Формирование технологического суверенитета на уровне предприятий требует построения таких управленческих моделей, которые обеспечивают не только устойчивое функционирование в условиях внешнеэкономических ограничений, но и способность к воспроизведству технологий и продукции, а также гибкости критически важных производственных цепочек. В современных условиях это возможно только при достаточно тесной интеграции внутренней ресурсной базы производственного предприятия, государственной поддержки и сопутствующей инфраструктурой.

На основе проведенного анализа можно выделить следующие ключевые элементы технологического суверенитета предприятия производственной инфраструктуры: технологическая зрелость, организационная адаптивность и институциональная встроенность.

Технологическая зрелость предприятия производственной инфраструктуры является одним из основополагающих элементов. Именно она определяет способность предприятия к производству, управлению ценностью продукта и услуг, а также организации своевременного обеспечения ресурсами, инженерными и производственными компетенциями при одновременном формировании организационно-функциональной базы, достаточной для разработки, изготовления, адаптации и сервисного сопровождения критически важного оборудования и компонентов.

Под технологической зрелостью в данном случае предполагается понимать совокупную способность производственно-инженерной, цифровой и логистической инфраструктуры предприятия поддерживать и развивать масштабируемые технологические процессы с учетом современных научно-технических решений. В ее рамках особое внимание следует отводить кадровому потенциалу, формирующему устойчивость инженерной и научно-исследовательской школы внутри предприятия и возможность оперативного формирования проектных, НИОКР- и сервисных команд для реализации производственных задач. Формирование такого потенциала обеспечивает доступ к компетенциям, необходимым для адаптации, локализации и разработки критических технологий. Технологическая зрелость инфраструктуры отражает степень интеграции систем управления, глубину цифровизации процессов, наличие гибких инженерных решений, а также соответствие инфраструктурных мощностей стратегическим целям предприятий. Этот элемент представляет собой системное условие для достижения адаптивности, оперативной эффективности и технологической независимости в текущих условиях как для самого предприятия, так и для всей производственно-хозяйственной системы в целом, а также технологического суверенитета государства. Данная способность обеспечивает минимизацию рисков технологических разрывов в условиях утраты доступа к зарубежным поставщикам и позволяет предприятию сохранять операционную автономность. При этом для ее реализации часть производственных и бизнес-процессов цепочек создания добавленной стоимости, охватывающая воспроизводимые кооперационные связи с отечественными поставщиками, научно-инженерными структурами и сервисными операторами может быть локализована в рамках управления критическими технологиями. Такое управление также включает процессы идентификации, воспроизведения, правовой защиты и планомерного развития компетенций в тех направлениях, которые имеют стратегическое значение для устойчивого функционирования предприятия и отрасли в целом. Результатом контроля

над ключевыми технологическими звеньями будет наличие критически важных участков производственного цикла на территории предприятия (или в контролируемой кооперации) посредством владения ключевыми патентами, лицензиями или правами на самостоятельное воспроизведение технологии и поддержания минимального запаса (или проектного задела) по стратегически значимым позициям. Это позволяет формировать замкнутые производственные контуры, минимизирующие внешнюю зависимость и укрепляющие внутреннюю технологическую устойчивость.

Также важным элементом выступает гибкость и адаптивность бизнес-процессов, выражаясь в способности предприятия к оперативному реагированию на изменения внешней среды путём трансформации производственных и логистических цепочек в рамках сформированной диверсифицированной сети партнерских связей. Это предполагает наличие инструментов диагностики узких мест, стратегического планирования, управления изменениями, прогнозирования рисков и реинжиниринга технологических контуров с учетом новых условий ресурсного обеспечения.

Ещё одним значимым аспектом является институциональная встроенность предприятия в контур национальной технологической политики, обеспечивающая сопряжение его стратегических ориентиров с государственными программами технологического развития, доступ к механизмам поддержки, субсидирования, индустриальных партнерств и инновационного сопровождения, а также участие в отраслевообразующих инициативах. Реализация данного аспекта предполагает структурированную работу с критическими узлами поставок, в том числе в формате кластеров или сетевых коопераций, формирование интегрированной инфраструктуры с применением цифровых технологий, таких как цифровые двойники, а также использование средств предиктивной аналитики и цифрового мониторинга [3922, 4028]. Важную роль играет встроенность предприятия в цифровые промышленные платформы и наличие возможности обмена данными в режиме реального времени, что повышает оперативность принятия решений и устойчивость всей производственной системы.

Данные элементы комплексно позволяют формировать каркас технологического суверенитета предприятия производственной инфраструктуры не как состояния на определенный момент времени, а как динамически развивающейся системы, способной гибко подстраиваться и адаптироваться к внешним вызовам, что снижает технологические риски, повышает операционную эффективность и способствует обеспечению устойчивого воспроизведения продукции и услуг при требуемом уровне безопасности.

На рисунке 1 представлена разработанная нами процессная модель формирования технологического суверенитета предприятия производственной инфраструктуры, которая опирается на выделенные элементы.

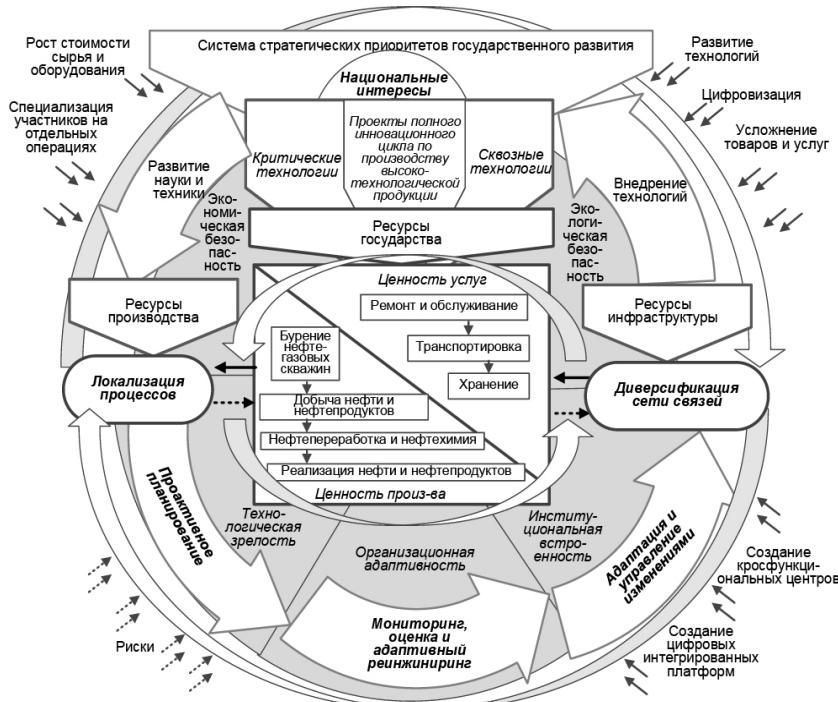


Рис. 1. Процессная модель формирования и развития технологического суверенитета предприятия производственной инфраструктуры (разработано автором)

Доля вклада услуг и сервиса в конечной стоимости цепочек создания стоимости современных товаров, работ, услуг непрерывно растет [4211; 42]. От результативности работы организаций обеспечивающей инфраструктуры напрямую зависит не только эффективность работы производства, но и, для нефтехимических предприятий, еще и их безопасность. В связи с этим если раньше предприятия инфраструктуры носили скорее вторичную сопутствующую роль, то в современных условиях их значение непрерывно возрастает. Всё более оправданным становится подход, в рамках которого инфраструктурные предприятия рассматриваются как участники создания «совместной» ценности, а не как отдельные исполни-

тели разовых услуг в рамках одного проекта. Это предопределяет переход к новому формату взаимодействия, основанному на долгосрочном планировании, технологической интеграции и совместной ответственности за результат. В центре модели (рис. 1) представлено ядро создания стоимости в рамках кооперации.

Несмотря на очевидное на первый взгляд направление в сторону полной локализации всех производств для обеспечения технологического суверенитета государства, в исследованиях отмечается его, с одной стороны, нереалистичность с учетом технологической сложности большинства товаров, а с другой, его неэффективность, поскольку он сразу приводит к многократному росту операционных и стратегических издержек. Диверсификация сетей связей выделяется как альтернатива данному направлению и предопределяет поиск путей минимизации стоимости замены контрагента в случае возникновения проблем с взаимодействием с ним. Нефтехимические производства представлены в основном крупнымиmonoорганизациями, для которых в связи с размером характерна определенная инертность, сложность согласования изменений и бюрократизм. Дополнительные риски создаёт непрерывный характер технологических процессов, в которых даже кратковременные остановки ведут к серьёзным экологическим последствиям. Масштабные экологические и экономические угрозы требуют минимизации вероятности простоев, что, в свою очередь, накладывает жёсткие требования к качеству, устойчивости и своевременности работы инфраструктурных и сервисных элементов производственной системы. Для минимизации издержек отмечается потребность в формировании гибкой взаимосвязанной системы производства, обеспечивающей работу инфраструктурных элементов и государства. В рамках моделирования процессов инфраструктурного обеспечения отечественных производств реинжиниринг может рассматриваться как инструмент радикального пересмотра цепочек создания стоимости в условиях ограничений, определения целей технологической независимости и обоснованности их локализации. В современных исследованиях подчеркивается применимость реинжиниринга в условиях высокой турбулентности внешней среды [35, 40]. Предлагается использовать реинжиниринг в сочетании с оценкой цифровых и ресурсных рисков, что позволяет адаптировать реинжиниринг под отраслевую специфику – в частности, нефтехимических предприятий, отличающихся высокой капиталоёмкостью, инерционностью структур и технологической связностью операций.

Важным элементом модели выступает концепция цепочек создания стоимости, согласно которой эффективность и конкурентоспособность

предприятия обеспечиваются не изолированными улучшениями, а за счёт координации и согласованности всех звеньев цепочки создания ценности. В ее рамках выделяется необходимость формирования портфеля связей и переход к многомерной их диверсифицированной сети. В модели был использован данный подход для оценки вклада различных участников – от поставщиков оборудования и комплектующих до инфраструктурных сервисных структур – в обеспечение технологического суверенитета. В данной модели предлагаемая концепция используется не только для оценки вклада поставщиков, логистических и сервисных структур, но и для выявления цифровых и организационных рисков, препятствующих достижению технологического суверенитета.

Вклад государственных ресурсов в цепочки создания стоимости нефтехимических производств определяется не только их весом в эффективности функционирование, но и стратегической ролью, которую они играют в современной производственно-хозяйственной системе. Значение государственных механизмов заключается не только в создании благоприятных условий для развития производств, но и в прямом участии в проектах по формированию критических и сквозных технологий. Государство особенно жестко мониторит, контролирует и регулирует деятельность критически важных производств. Их технологические приоритеты и вызовы аккумулированы в рамках стратегии научно-технологического развития. Сокращение доли импортных поставщиков в обеспечении отрасли выделяется как один из национальных приоритетов. Среди них также выделяются проекты полного инновационного цикла по производству высокотехнологической продукции, к которым относится большинство из оборудования отрасли. Для нефтехимии, где большая часть оборудования относится к категории высокотехнологичной продукции, это означает необходимость непрерывного технологического обновления, подготовки кадров и создания заделов под прорывные решения. Приоритет в развитии критических технологий в нефтехимии обеспечивает эффективность и безопасность функционирование производств, а сквозных – их перспективный рост и сохранение такой возможности в стратегической перспективе.

В этой связи ключевым условием обеспечения целостности производственных цепочек становится не только наличие технических и кадровых ресурсов, но и способность предприятий инфраструктуры действовать в режиме гибкой самоорганизации, обеспечивая неразрывность сквозных процессов. Это требует внедрения процессного подхода, ориентированного на декомпозицию всех звеньев, участвующих в формировании техноло-

гического суверенитета: от первичного ресурса до постпроизводственно-го сопровождения. Данный подход был использован для описания взаимодействия между государством, производством и инфраструктурными элементами, в том числе в части интеграции управленческих решений и цифровых платформ.

Предложенная модель позволяет не только визуализировать ключевые взаимосвязи между ресурсами, технологиями и стратегическими ориентирами, но и может служить основой для разработки программ и организационно-экономических инструментов стратегического развития предприятия в условиях задач обеспечения технологического суверенитета на уровне государства и отрасли. Она демонстрирует, каким образом производственное предприятие может встроиться в национальный контур технологического развития, снизить критическую зависимость от внешних поставщиков и обеспечить собственную устойчивость за счёт комплексного управления внутренними ресурсами и технологическими связями.

Выводы

В рамках статьи описана разработанная процессная модель формирования и развития технологического суверенитета предприятия производственной инфраструктуры, опирающаяся на выделенные элементы технологического суверенитета на микроуровне, что дало возможность интеграции подходов реинжиниринга с оценкой критических звеньев цепочек создания стоимости и рисков. Модель учитывает закономерности функционирования и развития нефтехимического комплекса. Она отражает особенности предприятий нефтехимической отрасли как опорного сектора критически важного производства, в том числе через включение цифровых и сетевых элементов управления. В его рамках акцентирована необходимость согласования интересов бизнеса и государства в рамках единого стратегического контура для критически значимых отраслей государства.

Такое представление позволяет расширить понимание роли предприятия производственной инфраструктуры как активного участника программы реализации технологического развития и обеспечения безопасности государства – не только как объекта политики, но и как ее субъекта, способного к институциональной адаптации и трансформации внутренних процессов. Модель позволяет идентифицировать критические точки в цепочках создания стоимости и увязать их с инструментами реинжиниринга, цифровой трансформации и промышленной кооперации. Она демонстрирует, каким образом предприятие может встроиться в национальную

систему технологического развития и снизить зависимость от внешних факторов, одновременно усиливая свою роль в обеспечении отраслевой устойчивости.

Список литературы

1. Галимулина, Ф. Ф. (2022). Цифровые инструменты управления промышленным предприятием в условиях укрепления технологического суверенитета. Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права, (4 (95)), 65–72.
2. Гареев, Т. Р. (2023). Технологический суверенитет: от концептуальных противоречий к практической реализации. *Terra Economicus*, 21(4), 38–54.
3. Дементьев, В. Е. (2023). Технологический суверенитет и приоритеты локализации производства. *Terra Economicus*, 21(1), 6–18.
4. Дементьев, В. Е. (2024). Технологический суверенитет и экономические интересы. *Journal of Institutional Studies* (Журнал институциональных исследований), 16(3), 6–18.
5. Демидова, С. Е. (2024). Факторы обеспечения технологического суверенитета. Вестник экономики, права и социологии, (2), 14–19.
6. Дли, М. И., Заенчковский, А. Э., & Какатунова, Т. В. (2019). Предпосылки использования контроллинга для управления промышленными кластерами. Управление экономическими системами: электронный научный журнал, (10 (128)), 14–17.
7. Ведомости. (2024). Доля нефтегазовых доходов бюджета в 2024 годурастёт выше плана. Получено с: https://www.vedomosti.ru/analytics/krupnyy_plan/articles/2024/10/30/1071779-dolya-neftgazovih-dohodov-byudzheta-2024-rastet-vishe-plana?ysclid=mdsp16yab0127277083 (дата обращения: 09.08.2025)
8. Егорова, А. А., Данилов, И. А., & Довбий, И. П. (2022). Технологический суверенитет: ретроспективный анализ и перспективы в условиях повышенной волатильности экономики. Вестник Челябинского государственного университета, (12 (470)). Экономические науки, (79), 33–44.
9. Карлова, Н., Морозов, А., & Пузанова, Е. (2023). Ограничения на импорт сдерживают экспорт: результаты опроса предприятий [Аналитическая записка]. Получено с: https://cbr.ru/Content/Document/File/144420/analytic_note_20230130_dip.pdf (дата обращения: 09.08.2025)
10. Кириллова, Е. А. (2021). Сравнительный анализ основных тенденций взаимодействия организаций науки и образования с промышленными предприятиями. Управленческие науки, 11(4), 86–98.

11. Кириллова, Е. А., & Заенчковский, А. Э. (2019). Модель интеграции информационных логистических технологий управления элементами и процессами на различных уровнях функционирования инновационной среды с выделением контуров логистической оптимизации. Журнал правовых и экономических исследований, (2), 166–170.
12. Кириллова, Е. А., & Заенчковский, А. Э. (2024). Система критериальных индикаторов оценки изменений участников инновационного процесса для обеспечения экономической безопасности на мезоуровне. Журнал монетарной экономики и менеджмента, (7), 63–67.
13. Кириллова, Е. А., Пучков, А. Ю., Минин, В. С., & Ярцев, Д. Д. (2024). Нейро-нечёткая модель ресурсного обеспечения инновационной деятельности промышленного предприятия. Прикладная информатика, 19(5 (113)), 126–142.
14. Котляров, И. Д. (2015). Аутсорсинговая модель организации российской нефтегазовой отрасли: проблемы и пути решения. Вопросы экономики, (9), 45–64. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2015-9-45-64>. EDN: <https://elibrary.ru/UIKPJR>
15. Кротова, М. В. (2022). Возможности методологии системного анализа применительно к разработке стратегии обеспечения технологического суверенитета России. Россия: тенденции и перспективы развития, (17-2), 104–108.
16. Лукьянова, К. А., Полякова, В. Э., & Барыкин, С. Е. (2019). Отечественные инновации как путь к импортозамещению в нефтегазовом комплексе. В: Неделя науки СПбПУ: Материалы научной конференции с международным участием. Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли (в 3 ч., ч. 1, с. 278–281). Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». EDN: <https://elibrary.ru/ATJLEE>
17. Коммерсантъ. (2024). Нефть и газ остались на плаву. Получено с: <https://www.kommersant.ru/doc/7026070?ysclid=mdsp6m6sf451783712> (дата обращения: 09.08.2025)
18. Петрухин, А. И. (2024). Роль субъектов инновационной инфраструктуры промышленности России в обеспечении технологического суверенитета страны. Вестник экономики, права и социологии, (3), 55–61.
19. Федеральная служба государственной статистики. ВВП и ВРП. Получено с: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 09.08.2025)
20. Смелкова, А. В., Лямин, Б. М., & Конников, Е. А. (2022). Категории рисков нефтедобывающего предприятия, вызванные ресурсными ограничениями.

- Экономические науки, (216), 53–56. <https://doi.org/10.14451/1.216.101>. EDN: <https://elibrary.ru/PUUKPE>
21. Соколов, А. В. (2007). Метод критических технологий. Форсайт, (1 (4)), 64–74.
 22. Суворова, С. Д., & Куликова, О. М. (2022). Цифровая трансформация бизнеса. Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования, (2 (60)), 54–59. <https://doi.org/10.47581/2022/IE.2.60.10>. EDN: <https://elibrary.ru/OVPLOP>
 23. Сухарев, О. С. (2024). Технологический суверенитет России: формирование на базе развития сектора «экономика знаний». Вестник Института экономики Российской академии наук, (1), 47–64.
 24. Файков, Д. Ю., & Байдаров, Д. Ю. (2023). На пути к технологическому суверенитету: теоретические подходы, практика, предложения. Экономическое возрождение России, (1 (75)), 67–82.
 25. Российская Федерация. (2014). Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации» от 31.12.2014 № 488-ФЗ. Получено с: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173119/ (дата обращения: 09.08.2025)
 26. Шинкевич, А. И., & Шогенов, В. А. (2023). Некоторые аспекты обеспечения технологического суверенитета научно-производственного предприятия. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 25(1 (111)), 23–27.
 27. Forbes. (2023). Эксперты оценили зависимость добычи нефти от западных нефтесервисных компаний. Получено с: <https://www.forbes.ru/biznes/485635-eksperty-ocenili-zavisimost-dobyci-nefti-ot-zapadnyh-nefteservisnyh-kompanij?ysclid=mdpvne5nkj490385069> (дата обращения: 09.08.2025)
 28. Охрименко, С. А., Силаков, А. В., Орлова, Д. Р., [и др.]. (2024). Экономические санкции в сфере информационных технологий. Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)». ISBN 978-5-00181-656-0. EDN: <https://elibrary.ru/ULTVGW>
 29. Российская Федерация. (2017). Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года». Получено с: <https://base.garant.ru/71672608/?ysclid=m e3yvq62s0634308254> (дата обращения: 09.08.2025)
 30. Российская Федерация. (2021). Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации». По-

- лучено с: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/ (дата обращения: 09.08.2025)
31. Российская Федерация. (2024). Указ Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». Получено с: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408518353/?ysclid=me3yv1t25k2834038> (дата обращения: 09.08.2025)
 32. Bauer, M., & Erixon, F. (2020). Europe's quest for technology sovereignty: Opportunities and pitfalls (ECIPE Occasional Paper, No. 02/2020). Получено с: <https://hdl.handle.net/10419/251089> (дата обращения: 09.08.2025)
 33. Crespi, F., Caravella, S., Menghini, M., & Salvatori, C. (2021). European technological sovereignty: An emerging framework for policy strategy. *Intereconomics: Review of European Economic Policy*, 56(6), 348–354.
 34. Edler, J., Blind, K., Frietsch, R., Kimpeler, S., Kroll, H., Lerch, C., Reiss, T., Roth, F., Schubert, T., Schuler, J., & Walz, R. (2020). Technology sovereignty. From demand to concept. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research. Получено с: https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/publikationen/technology_sovereignty.pdf (дата обращения: 09.08.2025)
 35. Ezeh, M. O., Ogbu, A. D., Ikevuje, A. H., & George, E. P.-E. (2024). The role of business process analysis and re-engineering in enhancing energy sector efficiency. *International Journal Of Engineering Research And Development*, 20(7), 393–404.
 36. Inoue, H., & Todo, Y. (2022). Propagation of overseas economic shocks through global supply chains: Firm-level evidence. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4183736> (дата обращения: 09.08.2025)
 37. Jia, Zh., Li, Y., Wang, J., Wang, Z., & Zhao, G. (2025). A study on the measurement of China's manufacturing industry chain toughness and regional heterogeneity from a dynamic perspective. *International Review of Economics & Finance*, 102, 104329.
 38. Martynova, E., & Shcherbovich, A. (2024). Digital transformation in Russia: Turning from a service model to ensuring technological sovereignty. *Computer Law & Security Review*, 55, 106075.
 39. OECD. (2020). Shocks, risks and global value chains: Insights from the OECD METRO model. Paris: OECD Publishing. Получено с: https://www.oecd.org/en/publications/shocks-risks-and-global-value-chains_cc5f63d4-en.html (дата обращения: 09.08.2025)
 40. Shaw, N., Burgess, T. F., Mattos, C. De, & Stec, L. Z. (2005). Supply chain agility: The influence of industry culture on asset capabilities within capital intensive

- industries. *International Journal of Production Research*, 43(16), 3497–3516.
<https://doi.org/10.1080/00207540500117805>
41. Коммерсантъ. (2024). SLB не бросает работу. Получено с: <https://www.kommersant.ru/doc/6903608?ysclid=mdsozs6zk1964203824> (дата обращения: 09.08.2025)
42. Turoń, K. (2025). Modeling the implementation of open innovation in service ecosystems: A framework for shared mobility transformation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11(3), 100592.
43. Yang, W., Wen, J., Wang, F., & Liu, X. (2025). Trade dependency and technological specialization in the ICT supply chain: Structural dynamics and strategic autonomy in major economies. *Telecommunications Policy*, 103037.

References

1. Galimulina, F. F. (2022). Digital tools for industrial enterprise management in the context of strengthening technological sovereignty. *Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*, (4 (95)), 65–72.
2. Gareev, T. R. (2023). Technological sovereignty: From conceptual contradictions to practical implementation. *Terra Economicus*, 21(4), 38–54.
3. Dementyev, V. E. (2023). Technological sovereignty and priorities of production localization. *Terra Economicus*, 21(1), 6–18.
4. Dementyev, V. E. (2024). Technological sovereignty and economic interests. *Journal of Institutional Studies*, 16(3), 6–18.
5. Demidova, S. E. (2024). Factors of ensuring technological sovereignty. *Bulletin of Economics, Law and Sociology*, (2), 14–19.
6. Dli, M. I., Zaenchkovsky, A. E., & Kakatunova, T. V. (2019). Prerequisites for using controlling to manage industrial clusters. *Management of Economic Systems: Electronic Scientific Journal*, (10 (128)), 14–17.
7. Vedomosti. (2024). The share of oil and gas revenues in the budget is growing above plan in 2024. Retrieved from: https://www.vedomosti.ru/Analytics/krupnyy_plan/articles/2024/10/30/1071779-dolya-neftegazovih-dohodov-byudzhet-a-2024-rastet-vishe-plana?ysclid=mdspi6yabo127277083 (Accessed: August 9, 2025)
8. Egorova, A. A., Danilov, I. A., & Dovbiy, I. P. (2022). Technological sovereignty: Retrospective analysis and prospects in conditions of increased economic volatility. *Bulletin of Chelyabinsk State University*, (12 (470)). *Economic Sciences*, (79), 33–44.
9. Karlova, N., Morozov, A., & Puzanova, E. (2023). Import restrictions constrain exports: Results of a business survey [Analytical note]. Retrieved from: <https://>

- cbr.ru/Content/Document/File/144420/analytic_note_20230130_dip.pdf (Accessed: August 9, 2025)
10. Kirillova, E. A. (2 Newton). Comparative analysis of key trends in interaction between science and education organizations and industrial enterprises. *Management Sciences*, 11(4), 86–98.
 11. Kirillova, E. A., & Zaenchkovsky, A. E. (2019). Model of integrating information logistics technologies for managing elements and processes at various levels of innovative environment functioning, with identification of logistics optimization contours. *Journal of Legal and Economic Research*, (2), 166–170.
 12. Kirillova, E. A., & Zaenchkovsky, A. E. (2024). System of criterion indicators for assessing changes among innovation process participants to ensure economic security at the meso level. *Journal of Monetary Economics and Management*, (7), 63–67.
 13. Kirillova, E. A., Puchkov, A. Yu., Minin, V. S., & Yartsev, D. D. (2024). Neuro-fuzzy model of resource provision for industrial enterprise innovation activities. *Applied Informatics*, 19(5 (113)), 126–142.
 14. Kotlyarov, I. D. (2015). Outsourcing model of organizing the Russian oil and gas industry: Problems and solutions. *Voprosy Ekonomiki*, (9), 45–64. EDN: <https://elibrary.ru/UIKPJR>
 15. Krotova, M. V. (2022). Potential of systems analysis methodology for developing a strategy to ensure Russia's technological sovereignty. *Russia: Trends and Development Prospects*, (17-2), 104–108.
 16. Lukyanova, K. A., Polyakova, V. E., & Barykin, S. E. (2019). Domestic innovations as a path to import substitution in the oil and gas sector. In SPbPU Science Week: Proceedings of the International Scientific Conference. Institute of Industrial Management, Economics and Trade (Vol. 1, pp. 278–281). Saint Petersburg: Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. EDN: <https://elibrary.ru/ATJLEE>
 17. Kommersant. (2024). Oil and gas remain afloat. Retrieved from: <https://www.kommersant.ru/doc/7026070?ysclid=mdsp6m6s6f451783712> (Accessed: August 9, 2025)
 18. Petrukhin, A. I. (2024). The role of industrial innovation infrastructure entities in ensuring Russia's technological sovereignty. *Bulletin of Economics, Law and Sociology*, (3), 55–61.
 19. Federal State Statistics Service. GDP and GRP. Retrieved from: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (Accessed: August 9, 2025)
 20. Smelkova, A. V., Lyamin, B. M., & Konnikov, E. A. (2022). Risk categories of an oil-producing enterprise caused by resource constraints. *Economic Scienc-*

- es, (216), 53–56. <https://doi.org/10.14451/1.216.101>. EDN: <https://elibrary.ru/PUUKPE>
21. Sokolov, A. V. (2007). The method of critical technologies. *Foresight*, (1 (4)), 64–74.
 22. Suvorova, S. D., & Kulikova, O. M. (2022). Digital transformation of business. *Innovative Economy: Prospects for Development and Improvement*, (2 (60)), 54–59. <https://doi.org/10.47581/2022/IE.2.60.10>. EDN: <https://elibrary.ru/OPVLOP>
 23. Sukharev, O. S. (2024). Russia's technological sovereignty: Formation based on the development of the “knowledge economy” sector. *Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*, (1), 47–64.
 24. Faikov, D. Yu., & Baidarov, D. Yu. (2023). Toward technological sovereignty: Theoretical approaches, practice, and proposals. *Economic Revival of Russia*, (1 (75)), 67–82.
 25. Russian Federation. (2014). Federal Law “On Industrial Policy in the Russian Federation” No. 488-FZ of December 31, 2014. Retrieved from: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173119/ (Accessed: August 9, 2025)
 26. Shinkevich, A. I., & Shogenov, V. A. (2023). Some aspects of ensuring technological sovereignty of a research and production enterprise. *Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 25(1 (111)), 23–27.
 27. Forbes. (2023). Experts assess the dependence of oil production on Western oilfield services companies. Retrieved from: <https://www.forbes.ru/biznes/485635-eksperty-ocenili-zavisimost-dobyci-nefti-ot-zapadnyh-nefteservisnyh-kompanij?ysclid=mdpvne5nkj490385069> (Accessed: August 9, 2025)
 28. Okhrimenko, S. A., Silakov, A. V., Orlova, D. R., et al. (2024). Economic sanctions in the field of information technology. Moscow: A. N. Kosygin Russian State University (Technologies. Design. Art). ISBN 978-5-00181-656-0. EDN: <https://elibrary.ru/ULTVGW>
 29. Russian Federation. (2017). Presidential Decree No. 208 of May 13, 2017 “On the Strategy for Economic Security of the Russian Federation for the Period up to 2030”. Retrieved from: <https://base.garant.ru/71672608/?ysclid=me3yvq62s0634308254> (Accessed: August 9, 2025)
 30. Russian Federation. (2021). Presidential Decree No. 400 of July 2, 2021 “On the National Security Strategy of the Russian Federation”. Retrieved from: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/ (Accessed: August 9, 2025)
 31. Russian Federation. (2024). Presidential Decree No. 145 of February 28, 2024 “On the Strategy for Scientific and Technological Development of the Rus-

- sian Federation". Retrieved from: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408518353/?ysclid=me3yv1t25k2834038> (Accessed: August 9, 2025)
32. Bauer, M., & Erixon, F. (2020). Europe's quest for technology sovereignty: Opportunities and pitfalls (ECIPE Occasional Paper, No. 02/2020). Retrieved from: <https://hdl.handle.net/10419/251089> (Accessed: August 9, 2025)
33. Crespi, F., Caravella, S., Menghini, M., & Salvatori, C. (2021). European technological sovereignty: An emerging framework for policy strategy. *Intereconomics: Review of European Economic Policy*, 56(6), 348–354.
34. Edler, J., Blind, K., Frietsch, R., Kimpeler, S., Kroll, H., Lerch, C., Reiss, T., Roth, F., Schubert, T., Schuler, J., & Walz, R. (2020). Technology sovereignty. From demand to concept. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research. Retrieved from: https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/publikationen/technology_sovereignty.pdf (Accessed: August 9, 2025)
35. Ezech, M. O., Ogbu, A. D., Ikevuje, A. H., & George, E. P. E. (2024). The role of business process analysis and re-engineering in enhancing energy sector efficiency. *International Journal of Engineering Research and Development*, 20(7), 393–404.
36. Inoue, H., & Todo, Y. (2022). Propagation of overseas economic shocks through global supply chains: Firm-level evidence. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4183736> (Accessed: August 9, 2025)
37. Jia, Zh., Li, Y., Wang, J., Wang, Z., & Zhao, G. (2025). A study on the measurement of China's manufacturing industry chain toughness and regional heterogeneity from a dynamic perspective. *International Review of Economics & Finance*, 102, 104329.
38. Martynova, E., & Shcherbovich, A. (2024). Digital transformation in Russia: Turning from a service model to ensuring technological sovereignty. *Computer Law & Security Review*, 55, 106075.
39. OECD. (2020). Shocks, risks and global value chains: Insights from the OECD METRO model. Paris: OECD Publishing. Retrieved from: https://www.oecd.org/en/publications/shocks-risks-and-global-value-chains_cc5f63d4-en.html (Accessed: August 9, 2025)
40. Shaw, N., Burgess, T. F., Mattos, C. De, & Stec, L. Z. (2005). Supply chain agility: The influence of industry culture on asset capabilities within capital-intensive industries. *International Journal of Production Research*, 43(16), 3497–3516. <https://doi.org/10.1080/00207540500117805>
41. Kommersant. (2024). SLB does not abandon work. Retrieved from: <https://www.kommersant.ru/doc/6903608?ysclid=mdsozs6zk1964203824> (Accessed: August 9, 2025)

42. Turoń, K. (2025). Modeling the implementation of open innovation in service ecosystems: A framework for shared mobility transformation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11(3), 100592.
43. Yang, W., Wen, J., Wang, F., & Liu, X. (2025). Trade dependency and technological specialization in the ICT supply chain: Structural dynamics and strategic autonomy in major economies. *Telecommunications Policy*, 103037.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Мамаева Лариса Назифовна, аспирант кафедры «Информационные технологии в экономике и управлении»
Филиал «Национального исследовательского университета «МЭИ»
в г. Смоленске
Энергетический проезд, 1, г. Смоленск, Смоленская область, 214013,
Российская Федерация
no@sbmpei.ru

DATA ABOUT THE AUTHOR

Larisa N. Mamayeva, Postgraduate Student of the Department of Information Technologies in Economics and Management
Branch of the National Research University «MEI» in Smolensk
1, Energetiky Passage, Smolensk, Smolensk region, 214013, Russian Federation
no@sbmpei.ru

Поступила 10.08.2025

Received 10.08.2025

После рецензирования 06.09.2025

Revised 06.09.2025

Принята 20.09.2025

Accepted 20.09.2025