

РЕЛОКАЦИЯ МОЩНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ЛОГИСТИЧЕСКИХ РИСКОВ

Сергей Юрьевич Гришаев

Ростовский филиал АО «НИИАС» (Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте) г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация, e-mail: s.grishaev@vniias.ru

Аннотация. В статье исследуется проблематика импортозамещения компонентной базы в отечественной электронной промышленности, однако автор выходит за рамки узкоотраслевого анализа, акцентируя внимание на системных рисках, связанных с логистикой товароснабжения в современных производственных цепочках. В условиях глобальной геоэкономической турбулентности, усиления санкционного давления и фрагментации международных рынков, устойчивость промышленного производства становится критически зависимой от эффективности управления цепочками поставок. Автор обосновывает тезис о том, что ключевым условием минимизации логистических рисков является стратегическое сближение промышленных потребителей с источниками снабжения. Это предполагает не только локализацию критически важных производств, но и формирование регионально-интегрированных кластеров, снижающих зависимость от длинных международных поставок. Особое внимание уделяется роли государства в данном процессе: стимулирование локализации через механизмы промышленной политики (субсидии, налоговые льготы, госзаказ); развитие транспортно-логистической инфраструктуры для обеспечения бесперебойного товароснабжения; формирование резервных производственных мощностей и стратегических запасов критических компонентов; координация взаимодействия между предприятиями в рамках импортозамещающих проектов. Автор приходит к выводу, что в условиях геополитической нестабильности и роста протекционизма традиционные глобальные цепочки добавленной стоимости становятся источником системных уязвимостей. В этой связи переход к регионально-ориентированным производственным моделям представляется не только мерой адаптации к текущим вызовам, но и стратегическим направлением обеспечения долгосрочной устойчивости национальной промышленности.

Ключевые слова: логистика, товароснабжение, импортозамещение, производственно-распределительная цепь, рынок сбыта, цепь поставок.

Информация о финансировании: данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Гришаев С.Ю. Релокация мощностей электронной промышленности как фактор снижения технологических и логистических рисков. Государственное управление и право. 2024. № 3(03). С. 93-102.

RELOCATION OF ELECTRONIC INDUSTRY CAPACITIES AS A FACTOR IN REDUCING TECHNOLOGICAL AND LOGISTIC RISKS

Sergey Yurievich Grishaev

Rostov branch of JSC NIIAS (Scientific Research and Design Institute of Informatization, Automation and Communication in Railway Transport), Rostov-on-Don, Russian Federation, e-mail: s.grishaev@vniias.ru

Abstract. The article examines the problems of import substitution of the component base in the domestic electronics industry, however, the author goes beyond a narrowly sectoral analysis, focusing on the systemic risks associated with the logistics of commodity supply in modern production chains. In the context of global geo-economic turbulence, increased sanctions pressure and fragmentation of international markets, the sustainability of industrial production is becoming critically dependent on the effectiveness of supply chain management. The author substantiates the thesis that the key condition for minimizing logistical risks is the strategic convergence of industrial consumers with supply sources. This implies not only the localization of critically important industries, but also the formation of regionally integrated clusters that reduce dependence on long-term international supplies. Special attention is paid to the role of the state in this process: stimulating localization through the mechanisms of industrial policy (subsidies, tax incentives, government procurement); development of transport and logistics infrastructure to ensure uninterrupted supply of goods; formation of reserve production capacities and strategic stocks of critical components; coordination of interaction between enterprises within the framework of import substitution projects. The author concludes that in the context of geopolitical instability and rising protectionism, traditional global value chains are becoming a source of systemic vulnerabilities. In this regard, the transition to regionally oriented production models seems to be not only a measure of adaptation to current challenges, but also a strategic direction for ensuring the long-term sustainability of the national industry.

Keywords: logistics, commodity supply, import substitution, production and distribution chain, sales market, supply chain.

Financing information: this research received no external funding.

For citation: Grishaev S.Yu. (2024) Relocation of electronic industry capacities as a factor in reducing technological and logistic risks. Public administration and law, 3(03), 93-102.

ВВЕДЕНИЕ

Санкции 2022 г. являются одним из основных триггеров, который стимулировал процессы импортозамещения во многих индустриальных секторах экономики, задача которых сегодня снизить зависимость от импортной компонентной базы.

В микроэлектронике, как и во многих других отраслях, такая зависимость

создаёт несколько рисков:

- технологический риск зависимости от иностранного владельца технологий и поставщиков;

- логистические риски поставок, реализация которых в период пандемии COVID-19 и после санкций 2022 г. показала нестабильность трансграничных поставок.

Исходной точкой для импортозамещения можно считать

2020 г., когда внутреннее производство электронных приборов и компонентов в России было равно нулю.

После введения санкций многократный рост спроса на российские компоненты для микроэлектроники на внутреннем рынке привёл к ситуации, в которой им управляют продавцы технологий. На фоне открывшейся перспективы рынка продавца технологические и продуктовые возможности отечественных разработчиков, которых многие годы теснили зарубежные конкуренты, оказались резко ограничены.

Предложение мировых брендов, «готовых всё сделать под ключ, обеспечить сервис и всё в кредит» резко ослабляло позиции отечественных разработчиков, если их продукт не по всем параметрам лучше зарубежных аналогов и не находил широкого внедрения на рынке [1, с. 54].

Ситуация, которая сложилась на рынках в 2022 г., потребовала запуска механизмов масштабного стимулирования с целью изменения архитектуры рынка, на котором значительную долю многие годы занимали контрактные производства, компоненты для которых получали из-за рубежа.

«После введения санкций такие компании оказались в сложном положении: из-за нарушения логистических и производственных связей им пришлось экстренно искать новых партнёров, причём снова преимущественно за границей» [2, с. 48]. Такая смена источников снабжения была связана не столько с выгодами или удобством, сколько с отсутствием внутреннего предложения отечественной продукции на территории РФ.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель статьи – выделить особенности современной логистики товароснабжения производственных предприятий как фактор хеджирования рисков снижения их устойчивости в условиях изменения архитектуры глобально распределённого производства в сторону территориального сближения производства и рынка сбыта.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В рамках проведенного исследования применялся комплекс научных методов, направленных на анализ трансформации логистических цепочек в условиях санкционного давления и глобальной перестройки производственных систем. А именно, для выявления ключевых элементов системы товароснабжения, их взаимосвязей и уязвимостей, обусловленных геополитическими и экономическими факторами применен структурный анализ. При помощи статистического анализа проведена обработка данных по динамике грузопотоков, изменению маршрутов поставок, стоимости логистических услуг и другим параметрам, отражающим адаптацию рынка к новым условиям. Сравнительный анализ был использован для сопоставления стратегий релокации производств и логистических моделей в различных странах (США, Китай, ОАЭ, Индия) с целью выявления общих тенденций и специфических решений. Применение ретроспективного анализа было целесообразным для изучения эволюции логистических систем в кризисные периоды (пандемия COVID-19, санкции 2022 г.) и для прогнозирования дальнейших изменений. Метод «кейс-стади»

применялся для детального разбора конкретных ситуаций (блокировка Суэцкого канала, дефицит полупроводников, переход на параллельный импорт) с оценкой их влияния на устойчивость цепочек поставок. В целом, применение указанных методов позволило выявить ключевые закономерности трансформации логистики в условиях фрагментации глобальных рынков и определить роль государства в минимизации связанных с этим рисков.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Позиция России в целом соответствует логике пересборки архитектуры мирового производства, в которой одновременно решаются две задачи: снизить технологические и логистические риски товароснабжения на большом транспортном плече. Глобальными маркерами реализации такого двуединого подхода в мировом масштабе являются следующие тенденции.

США сконцентрируют на своей территории международную цепочку производства и поставок чипов из азиатских стран, чтобы застраховаться от логистических сбоев в условиях возрастающих геополитических рисков:

- Intel в рамках масштабной государственной поддержки (более 20 млрд долл.) стремится расширить производственные мощности внутри страны, для чего компания заморозила строительство новых предприятий по изготовлению чипов в Германии и Польше;

- Индия в рамках френдшоринга интегрируется с США, которые готовы инвестировать в полупроводниковую индийскую промышленность для решения своей проблемы дефицита

высококвалифицированных профессионалов;

- азиатские производители чипов TSMC и Samsung получили значительные субсидии от США на релокацию своих новых производств штаты Техас и Аризону;

- TSMC и Samsung рассматривают планы по запуску фабрики по созданию чипов в ОАЭ, что полностью отвечает интересам этой страны стать региональным центром и испытательным полигоном для технологий искусственного интеллекта (ИИ), снизив зависимость от ископаемых топлив. Схема кооперации позволит ОАЭ получить инфраструктуру для создания микросхем, а TSMC и Samsung расширить производственные мощности и использовать льготный режим налогообложения.

Помимо экономически выгодных инвестиций в создание нового кластера в ОАЭ, по сравнению с Азией, важным является фактор релокации мощностей с целью приближения источника снабжения к рынку сбыта, а также его нахождения в дружественной юрисдикции. Фактор логистики становится едва ли не ключевым ориентиром современной трансформации системы глобально распределённого производства.

Блокировка Суэцкого канала контейнеровозом в марте 2021 г. является одним из следствий изменения мирового рынка логистики, кризис которой и мировой экономики в целом был вызван пандемией COVID-19 и всеми связанными с ней факторами [3, 4]:

- закрытие портов из-за карантинных мер;
- нехватка грузовых контейнеров в Азии (из-за их концентрации в западных портах);

- экономический конфликт между США и Китаем;
- нехватка фидерных судов и т. д.

Более яркий пример реализации рисков избыточной концентрации на узком круге поставщиков и одновременной форс-мажорной дестабилизации поставок явила рынку проблема критической нехватки полупроводников во время пандемии 2020 г. [5, с. 29].

Рекордный за десятилетний период скачкообразный рост глобальных продаж чипов в начале 2021 г. почти на треть (+29% в квартале) и возникновение проблемы мирового дефицита чипов вывело её на политический уровень.

Рост спроса, недостаточные мощности и большая концентрация производства привели к критической зависимости глобальной экономики от тайваньских микросхем.

Дисбаланс рынка, на котором львиная доля более 400-миллиардного производства чипов приходится всего на несколько компаний, расположенных в одном регионе, привёл к перебоям с поставками чипов, 87 % от их общего объёма выпускают Тайвань, Южная Корея и Китай, при этом 54 % выпуска приходится на одну TSMC.

Крупнейший мировой производитель микросхем TSMC, как и два его основных конкурента – южнокорейская компания Samsung и американская Intel, а также более мелкие производители, перегруженные заказами, не смогли увеличить предложение в условиях быстрого восстановления спроса в 2021 г.

Ситуацию усугубили логистические проблемы, торговое противостояние США и Китая, а также ряд проблем, приведших к сбоям выпуска чипов в ряде

мировых регионов: аномальные холода в начале года в Техасе; весенний пожар на заводе японского производителя Renesas, поставляющего полупроводники местным автопроизводителям и экспортирующего их иностранным компаниям; засуха на Тайване, повлиявшая на TSMC (выпуск микрочипов требует больших объёмов воды) и локдаун в Малайзии (крупнейший мировой хаб по сборке и тестированию чипов, через который проходит около 7 % глобального объёма их поставок [6, 7].

Совокупность всех этих факторов сформировала на рынке полупроводников «идеальный шторм».

Инерция изменений логистики из-за санкционных ограничений, которые мы наблюдали в 2022 г. и последующие за ним годы, является результирующей множества факторов:

- введение санкций как триггер системных изменений в логистике;
- отказ европейских и американских поставщиков от работы с российскими компаниями;
- разрыв ранее налаженных логистических связей;
- параллельный импорт, изменение и развитие новых путей доставки;
- выход на рынок мелких перевозчиков на фоне ухода крупных морских операторов;
- развитие альтернативных коридоров и маршрутов доставки;
- затруднение взаиморасчётов в твёрдых валютах (EUR, USD) и др.

Увеличение количества вариантов доставки, ротация пула операторов и связанные с ними риски, появление новых линий, расширяющих возможности поставки товаров, в т. ч. через третьи страны и открывающих

маршруты, которые не были настолько востребованы на рынке (в страны BRICS, Южной и Юго-Восточной Азии), потребовало трансформации подходов и концепций управления логистикой, обновление которых становится не обратимым.

Параллельный импорт и поставки через третьи страны (как инструменты диверсификации каналов закупок) связаны с широким спектром рисков поставок и барьеров, особенно при импорте нефтегазового оборудования и запчастей (как технически сложных изделий), здесь поставщик может применить дополнительные инструменты отслеживания. Например, при заказе запчастей запросить серийные номера основного оборудования, для которого эти детали заказываются. Это может стать основанием для отказа поставщика, который будет понимать, что товар поставляется в Россию. Как правило, это касается технологически сложного и уникального промышленного оборудования, практически не имеющего аналогов.

В таких случаях требуется выстраивать сложные схемы поставок, эффективная экономика затрат и снижение рисков которых возможны только при их эффективной организации с помощью опытного логистического партнёра.

Расширение географии и вариативность маршрутов требуют глубокого анализа и расчётов с тем, чтобы определить маршрут и бюджет перевозки, который будет максимально отвечать задачам заказчика.

Например, многократное увеличение количества контейнерных линий в портах Дальнего Востока и общее

уровня сервиса в 2022-2024 гг. являются фактором повышенных рисков, которые требуют грамотной экономической оценки.

Рост и постоянное колебание транзитного времени железнодорожной доставки из Китая, низкая оборачиваемость контейнеров из-за дисбаланса экспорта и импорта с Китаем или по другим направлениям перевозок из-за острого дефицита порожних контейнеров также усложняют планирование логистики в системе МТО компании-заказчика.

Таким образом, в периоды нестабильности рынка логистики заказчикам важно уплотнять контакт с логистической компанией, сотрудники которой проводят непрерывный мониторинг рынка по средствам и направлениям перевозки, и могут делиться информацией с заказчиком.

В случае значимых изменений, роста рисков повышения фрахта и транспортных тарифов, дефицита провозных мощностей заказчики могут своевременно получить необходимую информацию и зарезервировать транспортные средства, спланировать перевозку и максимально снизить риски срыва планового графика закупок.

«Just-in-case» vs «just-in-time» – эволюционная развилка в управлении логистикой. Условия в договорах на оказание логистических услуг традиционно были ориентированы на интересы клиента. Управление цепочкой поставок в течение многих лет строилось с учётом жёстких требований к срокам нахождения груза в пути, скорости складских операций, стоимости каждого этапа в движении товара («точно в срок»).

Пандемия, санкции и последующее перестроение рынка

логистики показали, что традиционные подходы логистического менеджмента становятся неприменимы ввиду невозможности быстро пересечь границу, выполнить погрузо-разгрузочные работы, оформить документы в условиях, когда персонал многих компаний может находиться на карантине, а правительства вводят ограничения на передвижение людей и грузов. В 2022-2023 гг. логистическая отрасль России потребовала адаптации к введённым ограничениям, после снятия которых управление поставками уже не сможет быть прежним.

Череды кризисов 2014 г., 2020 г. и 2022 г. привели к разрыву многих экономических связей и разбалансировке рынка логистики, который испытал большой перекося в предложении на фоне возрастающего спроса заказчиков, остро нуждающихся в оперативной доставке грузов.

Аутсорсинг логистики становится важным инструментом управления рисками и планирования поставок в условиях диверсификации маршрутов поставок и смещения географии закупок на Юг и Восток, ёмкости и количества терминалов обработки грузов, которых к 2025 г. оказалось существенно ниже потребностей рынка и пропускных способностей ж/д магистрали.

Инфраструктурные ограничения, особенно в периоды сезонного увеличения грузопотока, могут существенно увеличивать сроки доставки ж/д грузов и влияют на конечную стоимость перевозки, что сдерживает темпы развития этих маршрутов и требует их тщательной проработки и оценки, особенно в рамках мультимодальной перевозки [5, с. 26].

Ограничения в части

пропускной способности экспортных направлений, недостаточная пропускная способность БАМа и Транссиба требуют реализации грамотного подхода к планированию и организации перевозок заказчиков, которая включает решение непростых задач синхронизации взаимодействия ж/д перевозчиков, портов, таможен и других участников цепочки транспорта и перевалки груза. В случае поставки негабарита риски и сложность решения таких задач возрастают многократно.

Выбор того или иного подхода определяется важностью поставки, «стоимостью» и уровнем рисков. Ввиду возрастающей сложности рынка логистики и/или нестабильности работы маршрутов по относительно новым направлениям доставки для заказчика выбор концепции управления осуществляется исходя из реальных условий осуществления закупки. Мониторинг логистики и оценка потенциальных вариантов доставки могут быть переданы закупщиками на аутсорсинг, что позволяет более качественно решить задачу, оценить все риски и возможности для оптимальной перевозки.

Поставки с материкового Китая обеспечивают широкие возможности оптимизации стоимости логистики, например при использовании стыковочных рейсов, комбинации автомобильного и авиационного транспорта и др. Экономия по сравнению с прямыми рейсами составляет в среднем 15-20 % от стоимости фрахта. Отработка таких решений требует сбора максимально полной информации и постоянной переоценки рисков в условиях подвижности условий и факторов

развития рынка перевозок.

Диверсификация каналов закупки и маршрутов доставки может быть сопряжена с разным уровнем рисков в зависимости от регионов импорта. Например, в 2022-2024 гг. на Дальнем Востоке уход глобальных линий не вызвал резких изменений на рынке, т. к. изначально доля российских, китайских и других морских линий была велика. По этой же причине восстановление рынка со стороны предложения происходило быстрее.

В портах Китая большая часть перевозчиков (из более чем 30 экономических субъектов) в этот период наоборот перешли на новые линии, которые дополнили крупных морских перевозчиков корейскую SINOKOR с большой географией по ЮВА и отечественный FESCO. Динамичный рост числа небольших частных перевозчиков между портами Китая и Владивостоком (SITC, ZHONGGU, GANG TONG, Huaxin и др.) является индикатором ротации пула поставщиков и появления небольших сервисов, недостаточный уровень которых создаёт высокие риски перевозки на маршрутах из Юго-Восточной Азии.

Возникновение новых перевозчиков и маршрутов доставки в целом определяется динамикой развития и углубления экономического партнёрства транспортного сектора России с Китаем, Индией, Бразилией, Турцией, Египтом, ОАЭ, Ираном и другими странами Азии, Африки и Латинской Америки и формирования в этом регионе нового рынка логистики.

Широкая география импорта, разный уровень рисков и развития маршрутов по отдельным направлениям перевозок, поставки через крупнейшие порты транзитного (перевалки –

Шанхай, Нингбо, Пусан, Сямынь) требуют тщательной проработки маршрутов движения товара.

Перечисленные выше особенности являются индикатором вызревания нового рынка логистики, что создаёт предпосылки для эволюционного разворота и концепций управления поставками, прежде всего, прочно укоренённой и проверенной временем «точно в срок».

ВЫВОДЫ

Стремление отдельных стран сформировать самодостаточную и устойчивую производственную базу в микросхемной индустрии является отображением более системного тренда перестройки всей архитектуры глобально распределённого производства, задача которой – снизить технологические и логистические риски функционирования производственных цепочек современных промышленных предприятий.

Глобальная перестройка производственных цепочек стала ответом на усиление геополитических рисков, что проявилось в стратегиях френдшоринга (перенос производств в дружественные страны) и неошоринга (возврат производств в страны базирования). В контексте микроэлектроники это выражается в создании региональных кластеров (США–Индия, TSMC–ОАЭ), снижающих зависимость от трансконтинентальных поставок.

Логистика должна рассматриваться как критический риск-фактор. Исследование подтвердило, что длинные цепочки поставок уязвимы к сбоям, что было продемонстрировано кризисами 2020–2024 гг. (пандемия, санкции, инфраструктурные коллапсы).

В этих условиях стратегия «just-in-case» (резервирование мощностей, диверсификация маршрутов) начинает преобладать над классической моделью «just-in-time».

Ключевыми направлениями государственного регулирования для обеспечения устойчивости становятся:

- стимулирование локализации критических производств (на примере поддержки Intel в США и полупроводниковых проектов в ОАЭ);

- развитие транспортной инфраструктуры (модернизация БАМа и Транссиба в России, создание альтернативных коридоров в обход санкционных ограничений);

- формирование механизмов страхования логистических рисков (стратегические запасы, субсидирование перевозок).

Несмотря на вынужденную переориентацию на альтернативные маршруты (Китай, Турция, ОАЭ), сохраняются

инфраструктурные ограничения (пропускная способность ДВЖД, дефицит контейнеров). Для снижения рисков необходима глубокая интеграция логистических и производственных стратегий, включая: развитие мультимодальных перевозок с акцентом на железнодорожно-морские коридоры, создание отечественных компетенций в области управления цепочками поставок (подготовка кадров, цифровизация логистики), координация с партнерами по ЕАЭС, БРИКС и ШОС для формирования устойчивых региональных цепочек.

Таким образом, исследование демонстрирует, что в условиях геоэкономической турбулентности устойчивость производственных систем достигается за счет комбинации рыночной адаптации и государственного регулирования, где логистика становится стратегическим инструментом обеспечения технологического суверенитета.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кармакова М. Микроэлектроника: экстремальное импорто-замещение // Промышленные страницы. 2024. № 1(176). С. 54-57.
2. Кармакова М. Трансформация российского рынка электроники // Промышленные страницы. 2024. № 6(181). С. 48-52.
3. Политические риски всё сильнее влияют на мировую экономику и рынки. Макроэкономический обзор на 2024 г. (3 квартал) // Официальный портал инвестиционной компании «Финам». URL: https://www.finam.ru/Files/u/newsonline/news_and_comments/202407/ctrategii_3kv24_fin.pdf.
4. Какие уроки можно извлечь из Суэцкого кризиса 2021 года? // Официальный сайт международной транспортно-логистической компании NOVELCO. URL: <https://novelco.ru/press-tsentr/logistika-v-kontse-2022-goda-sroki-marshruty-i-sostoyanie/>.
5. Даценко С.В., Гришаев С.Ю. Рыночная эволюция концепций управления в логистике снабжения и организации производства Вопросы экономики и права. 2024. № 12(198). С. 24-31.
6. Лютова М. Эффективность против надёжности. // Econs – сайт об исследованиях по экономике и финансам. URL: <https://econs.online/articles/ekonomika/globalnye-tsepochniki-postavok/>.

7. Касянчук Д., Демьяненко В. Глобальный дефицит полупроводников: идеальный шторм // Econs – сайт об исследованиях по экономике и финансам. URL: <https://econs.online/articles/ekonomika/globalnyy-defitsit-poluprovodnikov-idealnyy-shtorm/>.

Информация об авторах

Гришаев Сергей Юрьевич – кандидат технических наук, заместитель генерального директора – директор, Ростовский филиал АО «НИИАС» (Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте)

REFERENCES

- 1.** 1. Karmakova, M. Microelectronics: extreme import substitution // Industrial pages 2024. No. 1 (176). Pp. 54-57. (In Russ.)
- 2.** 2. Karmakova, M. Transformation of the Russian electronics market // Industrial Pages. 2024. No. 6(181). Pp. 48-52. (In Russ.)
- 3.** 3. Political risks are increasingly affecting the global economy and markets. Macroeconomic overview for 2024 (3rd quarter) // The official portal of the investment company «Finam». URL: https://www.finam.ru/Files/u/newsonline/news_and_comments/202407/ctrategii_3kv24_fin.pdf. (In Russ.)
- 4.** 4. What lessons can be learned from the Suez crisis in 2021? // The official website of the international transport and logistics company NOVELCO. URL: <https://novelco.ru/press-tsentr/logistika-v-kontse-2022-goda-sroki-marshruty-i-sostoyanie/>. (In Russ.)
- 5.** 5. Datsenko, S.V., Grishaev, S.Y. Market evolution of management concepts in supply logistics and production organization Issues of economics and law. 2024. No. 12(198). Pp. 24-31. (In Russ.)
- 6.** 6. Lyutova, M. Efficiency versus reliability // Econs is a website about economics and finance research. URL: <https://econs.online/articles/ekonomika/globalnye-tseepochki-postavok/>. (In Russ.)
- 7.** 7. Kasyanchuk, D., Demyanenko V. Global Semiconductor Shortage: a Perfect Storm // Econs – website about research on economics and finance. URL: <https://econs.online/articles/ekonomika/globalnyy-defitsit-poluprovodnikov-idealnyy-shtorm/>. (In Russ.)

Information about the authors

Sergey Yu. Grishaev – Candidate of Technical Sciences, Deputy General Director – Director, Rostov branch of JSC NIIAS (Scientific Research and Design Institute of Informatization, Automation and Communication in Railway Transport)

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Поступила в редакцию (Reserved) 12.09.2024

Поступила после рецензирования 20.11.2024

Принята к публикации (Accepted) 28.11.2024