Научная статья **Research article**

https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1470

Электронная промышленность Российской Федерации: тенденции, проблемы и стратегирование развития

А.А. Панкратов[1], Р.А. Мусаев[2], С.В. Бадина[2]

[1] *Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, 119454, Москва, просп. Вернадского, д. 76, Российская Федерация*

[2] *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация*

✉ *pankratov_aleksey_ml@mail.ru*

Аннотация. В настоящем исследовании осуществлен анализ текущего состояния российской электронной промышленности, проведенный на основании данных Росстата, системы «СПАРК-Интерфакс», Минпромторга России, Минцифры России, Минэкономразвития России, отчетов и материалов Ассоциации российских разработчиков и производителей электроники, других данных и источников информации. Проанализированы ключевые показатели электронной отрасли Российской Федерации, в том числе ее структура, динамика развития, место российской электронной промышленности в мировой промышленности, территориальная организация в разрезе регионов России, определены ключевые предприятия отрасли. Отдельное внимание уделено выявлению проблем развития российской электронной промышленности, дифференцированных по двум основным направлениям: рыночные проблемы и вопросы государственного регулирования отрасли. К рыночным проблемам отнесены высокий уровень импортной зависимости российской электронной отрасли, невозможность развития производственной технологической основы электронной промышленности в условиях открытой конкуренции с мировыми производителями, высокий уровень зависимости развития электронной отрасли от емкости внутреннего рынка; к управленческим проблемам – качество и эффективность деятельности органов исполнительной власти, курирующих развитие российской электронной отрасли, а также низкий уровень проработанности и обоснованности стратегирования развития российской электронной отрасли. На основании проведенного анализа сформированы управленческие рекомендации, направленные на улучшение экономической ситуации в российской электронной промышленности, повышение степени контролируемости и управляемости ее развитием со стороны органов исполнительной власти. Ключевые рекомендации затрагивают необходимость разработки новых подходов к развитию отечественной электроники, формирование практикоориентированной отраслевой стратегии, согласованной со всеми заинтересованными участниками, вовлеченными в разработку, создание специализированных управленческих структур, направленных на адаптацию разработок военной электроники под нужды гражданского сектора. Результаты исследования могут быть использованы органами власти, экспертными и прочими организациями при разработке и реализации промышленной политики на федеральном и региональном уровне.

Ключевые слова: электронная промышленность, электронная отрасль, электроника, полупроводниковая промышленность, стратегия, стратегирование, высокотехнологичные отрасли, развитие, импортозамещение

Благодарности: Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 23-78-01236).

Для цитирования: Панкратов А.А., Мусаев Р.А., Бадина С.В. Электронная промышленность Российской Федерации: тенденции, проблемы и стратегирование развития. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):226–240. https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1470

© Панкратов А.А., Мусаев Р.А., Бадина С.В., 2025

Electronic industry of the Russian Federation: trends, problems and strategizing its development

A.A. Pankratov[1], R.A. Musaev[2], S.V. Badina[2]
[1] *MGIMO University, 76 Vernadskogo Ave., Moscow 119454, Russian Federation*
[2] *Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russian Federation*
✉ *pankratov_aleksey_ml@mail.ru*

Abstract. The study presents the analysis of the current state of the Russian electronic industry conducted on the basis of data from Rosstat, SPARK-Interfax system, Ministry of Industry and Trade of Russia, Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation, Ministry of Economic Development of Russia, reports and materials from Electronics Developers and Manufacturers Association, and other data and sources of information. The authors have analyzed the key indicators of the electronic industry of the Russian Federation including its structure, development dynamics, the place of the Russian electronic industry in the global industry, territorial organization by region of Russia, and identified the key enterprises of the industry. Special attention is paid to identifying the problems of development of electronic industry differentiated in two main directions: market problems and issues of the state regulation of the industry. Market problems include high level of import dependence of the Russian electronics industry, impossibility to develop industrial technological basis of electronic industry in the conditions of open competition with world manufacturers, high level of dependence of the electronic industry on the domestic market capacity. The regulation issues include the quality and effectiveness of executive authorities that control development of the Russian electronic industry as well as low level of thoroughness and validity of strategizing the development of the Russian electronic industry. On the basis of the analysis conducted, the authors provide management recommendations aimed at improving the economic situation in the Russian electronic industry, increasing the degree of controllability and manageability of its development by the executive authorities. The key recommendations involve the necessity for finding new approaches to development of domestic electronics, developing a practice-oriented industry strategy agreed with all the interested parties that are involved in creating specialized managerial structures aimed at adapting military electronics developments to the needs of the civilian sector. The results of the study can be used by government authorities, experts and other organizations in development and implementation of industrial policy at the federal and regional levels.

Keywords: electronic industry, electronic sector, electronics, semiconductor industry, strategy, strategizing, high-tech industries, development, import substitution

Acknowledgements: The research was supported by a grant from the Russian Science Foundation (project № 23-78-01236).

For citation: Pankratov A.A., Musaev R.A., Badina S.V. Electronic industry of the Russian Federation: trends, problems and strategizing its development. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):226–240. https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1470

俄罗斯联邦电子工业：趋势、问题与发展战略

A.A 潘克拉托夫[1]，R.A. 穆萨耶夫[2]，S.V. 巴迪纳[2]
[1] 俄罗斯联邦外交部莫斯科国立国际关系学院（大学），119454，俄罗斯联邦莫斯科韦尔纳茨基大街76号
[2] 莫斯科罗蒙诺索夫国立大学，119991，俄罗斯联邦莫斯科列宁山1号
✉ *pankratov_aleksey_ml@mail.ru*

摘要：本研究基于俄罗斯联邦统计局、SPARK-Interfax系统、俄罗斯工业和贸易部、俄罗斯数字发展部、俄罗斯经济发展部的数据、俄罗斯电子开发商和制造商协会的报告和资料以及其他数据和信息来源，对俄罗斯电子行业的现状进行了分析。文章分析了俄罗斯联邦电子工业的关键指标，包括其结构、发展动态、俄罗斯电子工业在全球工业中的地位、俄罗斯各地区的区域组织情况，并确定了该行业的重点企业。特别注重找出俄罗斯电子工业发展中的问题，主要分为两个方面：市场问题和国家对该行业的监管问题。市场问题包括俄罗斯电子工业高度依赖进口，无法在

与全球制造商公开竞争的条件下发展电子工业的生产技术基础，电子工业的发展高度依赖国内市场容量；监管问题包括监督俄罗斯电子工业发展的行政当局活动的质量和效率，以及俄罗斯电子工业发展战略化方面的工作水平和有效性较低。根据所进行的分析，提出了管理建议，旨在改善俄罗斯电子行业的经济状况，提高行政当局对该行业发展的可控性和可管理性。主要建议包括：需要制定国内电子产品发展的新方法、制定与参与开发的所有相关方达成一致的以实践为导向的行业战略，以及创建旨在使军用电子产品的发展适应民用部门需求的专门管理结构。研究结果可供政府机构、专家和其他组织在联邦和地区层面制定和实施产业政策时使用。

关键词：电子工业、电子产业、电子产品、半导体产业、战略、战略化、高科技产业、发展、进口替代

致谢：本研究由俄罗斯科学基金会资助（项目编号 23-78-01236）.

Введение

Электронная промышленность является наиболее сложной, наукоемкой и высокотехнологичной отраслью мировой экономики [1–4]. Получившая активное развитие с середины XX в., электронная промышленность стала ядром пятого технологического уклада (1970–2010 гг.) [5–8], а ее отдельные наиболее инновационные отрасли – полупроводниковая промышленность, наноэлектроника, наносистемная техника и другие являются составными элементами ядра шестого технологического уклада (с 2010 г.) [9–12]. Электронная промышленность и в первую очередь производство полупроводников занимает лидирующие позиции по уровню финансирования НИОКР и научных исследований [13–15]. Так, по разным оценкам, расходы на НИОКР от объема чистой прибыли предприятий электронной промышленности в мировой экономике составляют более 30 % [16], что является наиболее высоким показателем среди остальных отраслей и видов экономической деятельности [17; 18].

Экономико-политические реалии современного этапа определяют стратегическую необходимость обеспечения развития электронной промышленности на национальной технологической основе [19]. Продукты электронной промышленности имеют широкое распространение и применение во всех секторах и отраслях экономики [20; 21], особенно большое значение электроника имеет для отраслей машиностроительного комплекса и потребительского сектора [22]. Для российской экономики развитие электронной промышленности является стратегическим приоритетом, без реализации которого невозможно обеспечение технологического суверенитета, достижение технологического лидерства в наиболее значимых инновационных отраслях – информационных технологиях, авиационной и ракетно-космической, станко-, судо- и автомобилестроении, отраслях оборонного комплекса и др. [23; 24]. Ключевой проблемой российской электронной промышленности является крайне высокий уровень импортной зависимости как по готовым изделиям [25], так и по отдельным компонентам и комплектующим [26]. Текущая проблематика определяет необходимость разработки новых подходов к развитию отечественной электроники [27], формированию новых направлений отраслевой, инновационной и пространственной политики в исследуемой сфере [28].

Целью настоящего исследования является обзор текущего состояния российской электронной промышленности. В рамках исследования проводится анализ основных показателей российской электронной отрасли – объема ее экономики, динамики развития и отраслевой структуры, анализ территориальной организации экономического потенциала, выявляются ключевые проблемы и ограничения развития. На основании проведенного анализа в завершающей части исследования авторами формируются управленческие рекомендации, направленные на улучшение экономической ситуации в российской электронной отрасли. Результаты настоящего исследования могут быть использованы органами власти, экспертными и прочими организациями при разработке и реализации промышленной политики на федеральном и региональном уровне.

Материалы и методы исследования

В рамках исследования под электронной промышленностью понимается в целом вид экономической деятельности С-26 «Производство компьютеров, электронных и оптических изделий» согласно классификатору ОКВЭД-2»[1]. В соответствии с данным классификатором была сформирована база статистических и фактических данных, необходимых для анализа основных экономических показателей электронной промышленности.

[1] Классификатор ОКВЭД 2 ОК 029-2014 (КДЕС ред. 2) с изменением № 78 от 1 марта 2025 г. Режим доступа: https://classifikators.ru/okved (дата обращения: 14.04.2025).

Основными информационными источниками, используемыми в рамках экономического анализа, служили данные Росстата, Минпромторга России, Минцифры России, Минэкономразвития России, отчеты и материалы Ассоциации российских разработчиков и производителей электроники (АРПЭ), другие информационные источники. При исследовании территориальной организации экономического потенциала российской электронной отрасли использовались данные системы «СПАРК-Интерфакс»[2].

В исследовании в рамках оценки объема рынка электронной продукции рассматривался в целом рынок электроники с учетом вооружений и военной техники, а также его отдельные сегменты, в том числе рынок микроэлектронной продукции, включая компонентную базу (полупроводниковую продукцию), а также рынок готовых электронных изделий, микроэлектронных устройств – электронные модули, профессиональная и потребительская электроника. Ключевыми научными методами, используемыми в исследовании, стали статистические методы, методы анализа временных рядов данных, методы агрегирования и структурирования данных и информации, методы выявления динамических трендов и тенденций.

Результаты и обсуждение

Анализ динамики и ключевых показателей развития российской электронной отрасли в 2011–2024 гг. За последние 15 лет вклад российской электронной промышленности в валовый внутренний продукт (ВВП) Российской Федерации увеличился почти вдвое с 0,43 % в 2011 г. до 0,79 % в 2024 г.[3] Вместе с тем на протяжении исследуемого периода развитие российской электронной промышленности не характеризовалось планомерной поступательной динамикой, напротив, являлось волатильным и неравномерным **(рис. 1)**.

До 2014 г. наблюдалось некоторое опережающее развитие российской электроники, доля которой в ВВП России в 2015 г. увеличилась до 0,64 %. Данная динамика интерпретируется многими исследователями как восстановительная после существенного спада в 2008 г., ставшего следствием мирового финансового кризиса [29]. В 2015–2021 гг. развитие электронной отрасли фактически стагнировало, что в первую очередь определялось введением санкционного режима против России в 2014 г. Неравномерная и нисходящая динамика развития электронной отрасли на данном этапе стала свидетельством ее высокой импортной зависимости и невозможности интенсивного роста в условиях внешнеэкономической изоляции и ухудшающейся макроэкономической конъюнктуры [30]. Данный период стал стратегическим вызовом в целом для экономической системы Российской Федерации и ее политического руководства, послужил началу структурных трансформаций в управлении экономической системой, пониманию необходимости обеспечения экономического развития с опорой на внутренние силы, технологии и ресурсы [31].

В период после 2014 г. были разработаны и вступили в силу нормативные правовые документы стратегического планирования, направленные на снижение зависимости российской экономики от влияния внешних факторов. Среди данных документов следует отметить Федеральные законы о стратегическом планировании[4] и промышленной политике в Российской Федерации[5], ставшие отражением смены парадигмы встраивания российской экономики в мировую хозяйственную систему на парадигму импортозамещения. В то же время в 2015–2020 гг. существенных изменений в самой российской электронике не наблюдалось: до 2020 г. отрасль фактически не имела отдельной стратегии развития, утвержденной на уровне высших должностных лиц – Президента России или председателя Правительства Российской Федерации, развитие отрасли регламентировалось устаревшими ведомственными документами Минпромторга России, утвержденными в период 2000-х годов, еще до мирового финансового кризиса 2008 г.[6].

[2] «СПАРК-Интерфакс». Режим доступа: https://spark-interfax.ru/ (дата обращения: 20.04.2025).

[3] Росстат. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VDS_god_OKVED2_s2011-2024.xlsx (дата обращения: 06.05.2025).

[4] Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации». Режим доступа: https://base.garant.ru/70684666/ (дата обращения: 13.04.2025).

[5] Федеральный закон от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации». Режим доступа: https://base.garant.ru/70833138/ (дата обращения: 13.04.2025).

[6] В 2007–2020 гг. основным документом стратегического планирования развития российской электронной отрасли являлась Стратегия развития электронной промышленности России на период до 2025 г., утвержденная приказом Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации от 7 августа 2007 г. № 311. Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/902063681 (дата обращения 13.04.2025). Бюджетное финансирование электронной отрасли осуществляется в рамках Государственной программы «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности». Режим доступа: http://government.ru/rugovclassifier/837/events/ (дата обращения: 21.04.2025).

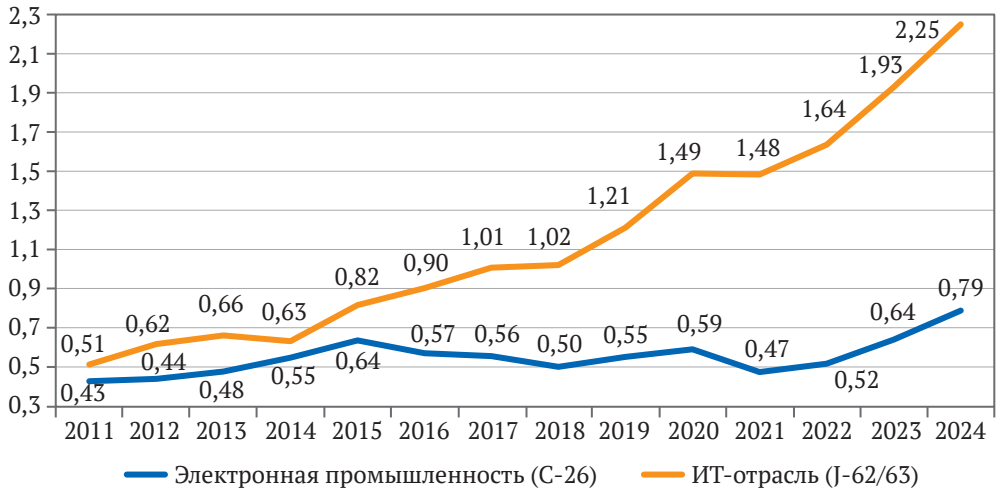

Рис. 1. Динамика вклада отраслей ИТ-сектора электронной промышленности и ИТ-отрасли в ВВП Российской Федерации (в текущих ценах) в 2011–2024 гг., %

Источник: составлено авторами по данным Росстат. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VDS_god_OKVED2_s2011-2024.xlsx (дата обращения: 06.05.2025).

Fig. 1. Dynamics of the contribution of the IT sector electronics industry (C-26) and IT industry (J-62/63) to the GDP of the Russian Federation (in current prices) in 2011–2024 (%)

Source: compiled by the authors based on Rosstat. Available from: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VDS_god_OKVED2_s2011-2024.xlsx (accessed on 06.05.2025).

В 2015 г. Минцифры России определило электронную отрасль, наряду с отраслями ИТ-индустрии, в качестве составной части сектора информационных коммуникационных технологий (ИКТ)[7] как отдельного крупного сектора российской экономики, однако данная верхнеуровневая классификация не получила должного развития, системного рассмотрения и изучения. ИТ-отрасль, в отличие от электронной промышленности, на протяжении последних 15 лет демонстрировала устойчивое опережающее развитие – ее доля в ВВП России выросла с 0,51 % в 2011 г. до 2,25 % в 2024 г. (см. рис. 1). Динамичное развитие российской ИТ-отрасли со временем стало рассматриваться отдельно, без привязки к «железу», позиционироваться и продвигаться в качестве значимого успеха российской экономики. Электронная отрасль, напротив, каких-либо видимых успехов не демонстрировала и во многом именно из-за этого внимание к ней оказалось гораздо меньшим по сравнению с софтверной индустрией.

В 2020 г. после смены Правительства России была утверждена стратегия развития электронной промышленности на период до 2030 г.[8] Однако данный документ, по мнению многих экспертов, оказался недоработанным [32], его цели и задачи были сформулированы размыто и неконкретно [33]. После 2020 г. отрасль фактически продолжала все также «топтаться на месте», а ее доля в объеме экономике России сокращалась.

Новый этап развития отечественной электронной отрасли начался после 2022 г. Именно в период 2022–2024 гг. доля электронной отрасли в ВВП России возросла с 0,47 до 0,79 %[9]. Ключевым фактором динамичного роста отрасли стало обеспечение потребностей оборонно-промышленного комплекса в электронных компонентах и комплектующих. По мнению ряда экспертов, импульс динамичного развития электронной отрасли распространился на пред-

[7] Приказ Минцифры России от 7 декабря № 515 «Об утверждении собирательных классификационных группировок «Сектор информационно-коммуникационных технологий» и «Сектор контента и средств массовой информации». Режим доступа: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=266308 (дата обращения: 14.04.2025).

[8] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 января 2020 г. № 20-р «Об утверждении Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года». Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/564162587 (дата обращения: 14.04.2025).

[9] Росстат. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VDS_god_OKVED2_s2011-2024.xlsx (дата обращения: 06.05.2025).

приятия гражданской электроники и сохранится в кратко- и среднесрочной перспективе [34].

По другому ключевому показателю – количеству занятых в электронной промышленности, в целом, наблюдаются похожие тенденции, характерные для динамики экономического развития отрасли. В среднем, в отрасли в 2017–2023 гг. было занято около 450 тыс. человек, в последние годы количество занятых увеличивается и в 2023 г. достигло максимального значения с 2018 г. – 479 тыс. человек[10] **(рис. 2)**.

Сопоставляя динамику показателей экономического развития электронной отрасли и количества занятых в ней, следует отметить, что российская электронная промышленность характеризуется относительно низкой интенсивностью деятельности и относительно невысоким уровнем производительности труда. В частности, в 2023 г. при доле электронной отрасли от общей занятости в российской экономике, составившей 0,66 %, доля объема валовой добавленной стоимости отрасли от ВВП России оказалась несколько меньше доли по количеству занятых – 0,64 %. К примеру, ИТ-отрасль в 2023 г. сосредотачивала 1,17 % от занятых в российской экономике (857 тыс. чел.), обеспечивая при этом формирование 1,93 % российского ВВП[11].

Кадровая проблема в электронной отрасли остается одной из наиболее острых [35]. При этом указанная проблема применительно к электронной промышленности имеет свою специфику. Если в ИТ-индустрии ключевой проблемой является нехватка ИТ-специалистов, то в электронной промышленности более чувствительна проблема качества их подготовки и реальной вовлеченности в производственную деятельность. Согласно данным аналитического отчета НИУ ВШЭ, в структуре общего числа занятых в отрасли только 5 % сотрудников обладают реальными профессиональными компетенциями в сфере разработки, а в сфере производства – около 10–15 % сотрудников[12].

В масштабе мировой экономики, в том числе мирового рынка электронной продукции, российская электронная промышленность фактически отсутствует. Так, российская электронная отрасль по разным сегментам составляет менее 1 % от мировой, в том числе менее 0,06 % по производству полупроводниковой продукции, менее 0,13 % – в целом, по микроэлектронике, менее 0,01 % – по производству промышленных роботов [36]. Ряд отраслей, значимых для электронной отрасли, в России отсутствуют, например, станкоинструментальная отрасль, производство литографического оборудования и др.

Согласно исследованию Kept, мировой рынок микроэлектроники в 2023 г. составил около 530 млрд долл. США, при этом объем российского рынка оценивался на уровне 3,5 млрд долл. США **(рис. 3)**. В структуре продаж российского

[10] Росстат (ЕМИСС). Режим доступа: https://www.fedstat.ru/indicator/58994 (дата обращения: 06.05.2025).

[11] Росстат / (ЕМИСС). Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VDS_god_OKVED2_s2011-2024.xlsx; https://www.fedstat.ru/indicator/58994 (дата обращения: 06.05.2025).

[12] Импортозамещение в российской экономике: вчера и завтра. Аналитический доклад НИУ ВШЭ. Режим доступа: https://publications.hse.ru/books/990781175 (дата обращения: 06.05.2025).

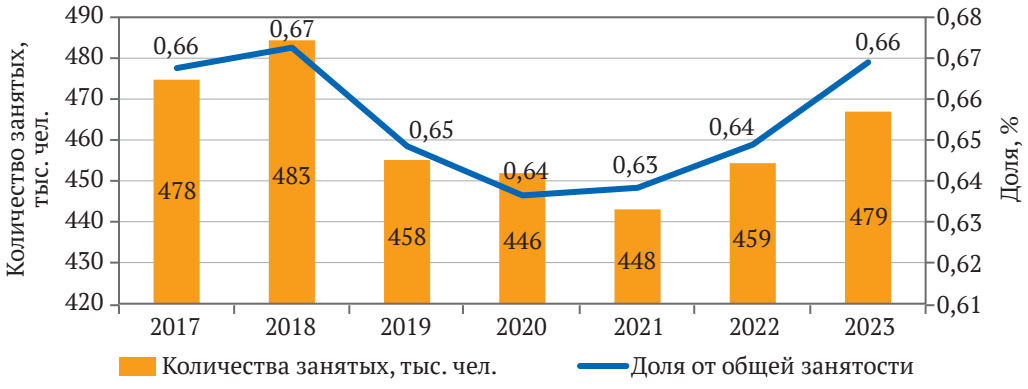

Рис. 2. Динамика количества занятых в электронной промышленности и их доля от общей занятости в российской экономике в 2017–2023 гг.

Источник: составлено авторами по данным Росстат

Fig. 2. Dynamics of the number of people employed in the electronics industry and their share of total employment in the Russian economy in 2017–2023

Source: compiled by the authors based on Rosstat

рынка микроэлектроники – менее 25 % пришлось на продукцию формально отечественного производства, более 75 % составили продажи импортной продукции, из которых более 70 % – продукция, производимая азиатскими производителями. Таким образом, доля российского рынка микроэлектроники в мировом в 2023 г. составила около 0,5 %, при этом, если рассматривать только продукцию отечественного производства, то ее доля оценивается на уровне 0,13 %.

Российская электронная отрасль, с точки зрения территориальной организации ее экономического потенциала, является относительно диверсифицированной, что следует рассматривать в качестве значимого преимущества и сильной стороны [37]. Так, согласно данным системы «СПАРК-Интерфакс», по состоянию на 2024 г. в российской электронной отрасли функционировали 4710 компаний[13], совокупный объем выручки которых составил 1564 трлн руб. Объем выручки российской электронной промышленности, по данным «СПАРК-Интерфакс», в целом соответствует объему ее экономики, который, по данным Росстата, в 2024 г. составил 1575 трлн руб. Таким образом приведенные оценки следует рассматривать как релевантные.

Крупнейшим территориальным центром российской электроники является Московский столичный регион. Так, в г. Москве по состоянию на 2024 г. функционировало 1318 предприятий, обеспечивая 33 % выручки российской электронной отрасли (525 млрд руб.)[14], еще 348 предприятий Московской области – более 8,5 % в совокупный объем выручки отрасли (более 134 млрд руб.). Вторым крупным центром российской электронной промышленности является г. Санкт-Петербург, в котором функционирует 724 предприятия электронной отрасли, обеспечивающие более 9 % ее выручки. К крупным центрам российской электронной отрасли с годовым объемом выручки более 50 млрд руб. также относятся Рязанская, Нижегородская и Тульская области, предприятия которых кооперированы с отраслями оборонно-промышленного комплекса [38] **(табл. 1)**.

Ключевые проблемы развития российской электронной промышленности. Анализ ключевых показателей развития российской электронной отрасли и их динамики показал, что российской электронной промышленности в настоящее время характерны системные проблемы и ограничения, не позволяющие отрасли выйти на качественно новый уровень развития. Данные проблемы можно условно дифференцировать на проблемы рыночного характера и управленческие, связанные с качеством и эффективностью деятельности органов исполнительной власти, курирующих развитие российской электронной отрасли.

[13] Имеются в виду компании с ненулевой выручкой.

[14] На Москву приходится почти 71% оборота ИТ-сектора РФ. 22 февраля 2025. Режим доступа: https://www.finmarket.ru/news/6347442 (дата обращения: 20.04.2025).

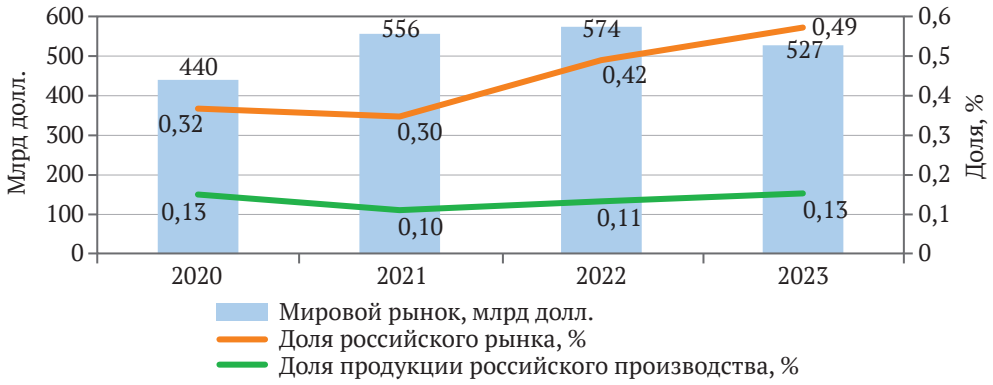

Рис. 3. Динамика мирового и российского рынка микроэлектронной продукции, доли российского рынка от мирового в 2020–2023 гг.

Источник: составлено авторами по данным Kept. Рынок микроэлектроники в России и мире и перспективы его развития. Режим доступа: https://assets.kept.ru/upload/pdf/2024/04/ru-microelectronics-market-development-in-russia-and-the-world-kept-survey.pdf (дата обращения: 20.04.2025).

Fig. 3. Dynamics of the global and Russian microelectronics market, the Russian market share from the global market in 2020–2023

Source: compiled by the authors based on data from Kept. The microelectronics market in Russia and the world and its development prospects. (In Russ.). Available from: https://assets.kept.ru/upload/pdf/2024/04/ru-microelectronics-market-development-in-russia-and-the-world-kept-survey.pdf (accessed on 20.04.2025).

Таблица 1 / Table 1

Количество компаний и выручка предприятий электронной промышленности по регионам – центрам электронной отрасли в 2020–2024 гг.

Number of companies and revenue of enterprises in the electronics industry by regions – centers of the electronics industry in 2020-2024

Регион регистрации	Количество компаний, ед.					Выручка, млрд руб.				
	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
Москва	1338	1246	1260	1301	1318	384	272	350	441	524
Санкт-Петербург	728	676	690	709	724	143	97	111	146	143
Московская область	353	337	337	343	348	108	92	104	129	134
Рязанская область	71	63	63	59	60	31	39	35	52	66
Нижегородская область	106	102	104	110	112	47	40	32	55	58
Тульская область	53	48	47	52	52	23	19	24	40	56
Республика Татарстан	139	146	145	143	150	21	23	34	33	47
Свердловская область	158	152	162	165	171	42	17	25	35	38
Саратовская область	66	61	61	63	58	11	11	24	34	37
Калужская область	58	60	58	59	64	86	87	47	21	37
Челябинская область	129	128	126	134	131	22	20	20	28	31
Всего по России	4712	4512	4530	4654	4710	1197	997	1125	1397	1564

Источник: составлено и рассчитано авторами по данным системы «СПАРК-Интерфакс». Режим доступа: https://spark-interfax.ru/ (дата обращения: 20.04.2025).

Source: compiled and calculated by the authors based on SPARK-Interfax. Available from: https://spark-interfax.ru/ (accessed on 20.04.2025).

Рыночные проблемы в первую очередь связаны с невозможностью развития производственной технологической основы электронной промышленности в условиях открытой конкуренции с мировыми производителями электронной продукции. Микроэлектроника как отрасль является крайне зависимой от емкости внутреннего рынка [39]. Для запуска серийного производства микроэлектронной продукции – полупроводников, процессоров, системных плат и других видов продукции – ключевое значение имеет эффект масштаба [40]. Так, конкурентная стоимость одной микросхемы оказывается приемлемой лишь при объеме партий в 3–5 млн шт.[15]. В настоящее время российская экономика не может играть роли внутреннего источника развития для отечественной электроники, так как российский рынок в части потребления продукции электронной отрасли сам является крайне импортозависимым. По данным НИУ ВШЭ, по направлению «Компьютеры, электронное и оптическое оборудование» импортная зависимость внутреннего конечного потребления в России составляла около 70 %, из которых около 18 % приходилось на продукцию недружественных стран, более 50 % – на продукцию прочих стран, в первую очередь Китая[16].

Другой значимой рыночной проблемой является преобладание в производстве российской электронной продукции устаревших технологий. Флагман российской электронной отрасли АО «Микрон» осуществляет серийный выпуск электронной продукции по 180-90 нм технологическому стандарту, соответствующего уровню полупроводниковых технологий, достигнутых и запущенных в серийное производство в 1999–2003 гг. [41]. Ключевые успехи АО «Микрон» сегодня связаны с импортозамещением производства в России сим-карт, которые в настоящее время активно используются мобильными операторами и предприятиями Московского транспорта[17]. При этом запуск производства интегральных схем по топо-

[15] Импортозамещение в российской экономике: вчера и завтра. Аналитический доклад НИУ ВШЭ. Режим доступа: https://publications.hse.ru/books/990781175 (дата обращения: 06.05.2025).

[16] Новые контуры промышленной политики. Доклад НИУ ВШЭ. Режим доступа: https://indpolicy.hse.ru/news/606151000.html (дата обращения: 06.05.2025).

[17] Завершено тестирование полностью отечественных SIM-карт. Все этапы от производства до сборки чипа осуществляются в России. 16 апреля 2025. Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/top/2025-04-16_sotrudniki_iz_t2_zavershili (дата обращения: 20.04.2025).

логии 65 нм до настоящего времени на предприятии не реализован, несмотря на наличие соответствующего оборудования. Данная проблема тянется с 2013 г.: сроки запуска производственной линии переносятся, последний ожидаемый срок запуска технологии – 2028 г.[18]. В то же время, по оценкам экспертов, для эффективного и самодостаточного развития электронной отрасли необходимо достижение серийного производства электронной продукции на технологическом уровне не менее 28 нм [42]. Несмотря на то, что такая цель развития российской электронной отрасли поставлена в стратегии ее развития и является одной из ключевых на период до 2030 г., реалистичность ее достижения в указанные сроки вызывает сомнения и вопросы в экспертной среде [43].

Низкий уровень развития российской электронной отрасли во многом является следствием управленческих проблем, так как электронная промышленность в силу инновационной составляющей и технологической сложности крайне зависима от государственной поддержки и стимулирующих решений органов исполнительной власти. Как уже отмечалось выше, в естественных рыночных условиях, с учетом жесткой конкурентной борьбы, электронная отрасль не имеет возможностей для развития с начального уровня, в этом отношении отрасли требуется организующая и поддерживающая роль государства, формирование государством определенных благоприятных условий, а также регулирование и обеспечение защиты от разрушающего воздействия внешней рыночной среды.

Управленческая проблема является наиболее значимой. От указанной проблемы в настоящее время во многом произрастают все остальные, связанные с неразвитостью отечественной электроники как отрасли производства, высоким уровнем импортной зависимости, низким спросом на российскую электронику со стороны отраслей гражданского сектора и многие другие проблемы.

В частности, по мнению ряда экспертов[19], государственные органы исполнительной власти и, конкретно, Минпромторг России неполно контролируют ситуацию в российской электронной промышленности и по этой причине не могут осуществлять эффективное управление отраслью. В стратегии развития электронной отрасли ведомство фактически констатирует, что не знает точного числа предприятий электронной промышленности. Так, в документе указывается, что отрасль представлена «около 1 600–1 700 организациями»[20]. В то же время бывший руководитель АРПЭ И.А. Покровский в 2023 г. оценивал число предприятий электронной отрасли в 2,5 тыс., 500 из которых контролируются государством[21]. Похожие оценки представлены в работах других исследователей – около 3000 компаний, 500 из которых являются предприятиями госсектора [44]. Согласно данным системы «СПАРК-Интерфакс»[22], выгруженным по состоянию на апрель 2025 г., в 2024 г. в электронной промышленности насчитывалось 4710 компаний с ненулевой выручкой.

Отсутствие точного понимания ситуации в российской электронной отрасли, ее структуры, технологического уровня развития, количества предприятий, их финансового и производственного состояния, кооперации предприятий между собой и с предприятиями других отраслей – все это является наследием 1990-х годов, когда в рамках политики либерализации и внешнеэкономической открытости советская индустриальная основа электронной промышленности фактически была уничтожена и замещена иностранными технологиями, компонентами и продуктами[23].

До 2008 г. российская внешнеэкономическая политика в области электронной промышленности не способствовала какому-либо развитию производственной основы отрасли, ее поддержке и возрождению. В частности, действовали пошлины на ввоз в Россию зарубежной компонентной базы и комплектующих, в то время как пошлины на ввоз готовой электронной продукции отсут-

[18] Россия готовится к массовому производству процессоров по топологии 65 нм. Первые попытки были 13 лет назад. 01 июля 2024. Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/top/2024-07-01_rossiya_gotovitsya_k_massovomu (дата обращения: 20.04.2025).

[19] Глава ассоциации российских электронщиков обвинил Минпромторг в поддержке картелей и ушел в отставку. 03 октября 2022. Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/top/2022-10-03_glava_assotsiatsii_rossijskih (дата обращения: 06.05.2025).

[20] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 января 2020 г. № 20-р «Об утверждении Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года». Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/564162587 (дата обращения: 14.04.2025).

[21] Иван Покровский, СОВЭЛ: российской электронике необходима консолидация для выхода на мировой рынок Режим доступа: https://rutube.ru/video/36f10ecbb4c3f30b9da2c23413ba3a85/ (дата обращения: 21.01.2025).

[22] «СПАРК-Интерфакс». Режим доступа: https://spark-interfax.ru/ (дата обращения: 20.04.2025).

[23] Импортозамещение в российской экономике: вчера и завтра. Аналитический доклад НИУ ВШЭ. Режим доступа: https://publications.hse.ru/books/990781175 (дата обращения: 06.05.2025).

ствовали[24]. Данная политика привела к тому, что «остатки» советской электронной промышленности в гражданском секторе были окончательно вытеснены готовыми зарубежными решениями и продуктами. Одновременно с этим возможная локализация сборочных и контрактных производств, на основе тех же иностранных комплектующих, в силу действующих пошлин на них оказалась нерентабельной.

Последующий период 2010-х годов, после вступления России во Всемирную торговую организацию в 2012 г., ознаменовался экспансией продуктами зарубежной электронной промышленности российского потребительского рынка и производственного сектора. В это время шло интенсивное распространение на российском рынке персональных электронных устройств зарубежного производства – компьютеров, ноутбуков, мобильных телефонов, электронных часов, прочих электронных гаджетов. Похожая ситуация наблюдалась в секторе гражданского машиностроения. Все это привело к тому, что, по мнению И.А. Покровского, «российское гражданское машиностроение в настоящее время обходится без российской электроники, так как по ряду позиций ее просто не существует, либо она является неконкурентоспособной»[25]. Согласно оценкам НИУ ВШЭ, на 2023 г. «к началу 2010-х годов в России фактически были утрачены основные компетенции в области разработки микроэлектроники, технологии микроэлектроники и электронного машиностроения, импортозависимость в электронной промышленности носит на сегодняшний день катастрофический характер»[26].

Для электронной промышленности до настоящего времени сохраняется проблема определения отраслевых границ [45] в соответствии с классификаторами ОКВЭД и ОКПД[27]. С учетом данной ситуации остается неопределенной структура кооперационных взаимосвязей электронной отрасли с другими отраслями промышленности, определение степени их взаимного влияния и реальной производственной интенсивности хозяйственных взаимосвязей. Российская электронная промышленность характеризуется низким уровнем консолидации, сильно дифференцированной организационной и отраслевой структурой, что усложняет регулирование отрасли и управление ею.

Сложность измерения реального объема экономики и рынка электронной продукции определяется значительной долей в ее структуре производств, ориентированных на оборонно-промышленный комплекс, по которым отсутствуют открытые и репрезентативные статистические данные. По разным оценкам, соотношение гражданского и военного секторов российской электроники примерно равно между собой[28], похожая оценка также представлена в стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации[29]. Военно-стратегической сектор российской электроники фактически управляется тремя государственными корпорациями – ГК «Ростех», ГК «Росатом», ГК «Роскосмос». В гражданском секторе, помимо крупных микроэлектронных предприятий, производителей интегральных микросхем, электронных модулей, приборов и систем (АО «Микрон», АО «Ангстрем», АО «ПКК «Миландр», АО «НПЦ «Элвис», ЗАО «Протон-Импульс» и др.) широко представлены сборочные и контрактные производства – «Аквариус», «Бештау», «АйСиЭл Техно», «Деловой Офис» («iRU»), «Депо Электроникс» и многие другие. В России также работают компании – разработчики архитектур процессоров – АО «МЦСТ» (процессоры «Эльбрус») и АО «Байкал Электроникс».

Рекомендации по улучшению экономической ситуации в российской электронной промышленности. Следует признать, что российская электронная отрасль в настоящее время переживает не самые лучшие времена и фактически находится в тяжелых условиях. Перед российской электронной промышленностью сегодня особенно актуальным является вопрос ее реального существования как самодостаточной индустриальной отрасли. В этом отношении вопрос ее существования, идентификации и развития

[24] Власти хотят обнулить пошлины, чтобы заманить в Россию зарубежную вычислительную технику. Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/top/2022-03-16_vlasti_pridumalikak_zamanit (дата обращения: 21.01.2025).

[25] Иван Покровский, СОВЭЛ: российской электронике необходима консолидация для выхода на мировой рынок.

[26] Импортозамещение в российской экономике: вчера и завтра. Аналитический доклад НИУ ВШЭ. Режим доступа: https://publications.hse.ru/books/990781175 (дата обращения: 06.05.2025).

[27] ОКПД 2 – Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности. Классификатор ОКПД 2 ОК 034-2014 (КПЕС 2008) с изменением № 115 от 1 февраля 2025 г. Режим доступа: https://classifikators.ru/okpd (дата обращения: 21.04.2025).

[28] Статистика рынка, проблемы и перспективы отечественной электроники. Режим доступа: https://expoelectronica.ru/ru/news/2020/january/23/industry-review/ (дата обращения: 21.04.2025).

[29] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 января 2020 г. № 20-р «Об утверждении Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года». Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/564162587 (дата обращения: 14.04.2025).

во многом является вопросом государства, вопросом выстраивания грамотной и эффективной экономической, промышленной и пространственной политики. Первым шагом к исправлению ситуации может стать выстраивание практикоориентированной отраслевой стратегии, согласованной со всеми заинтересованными участниками, вовлеченными на системной основе в ее разработку. В рамках подготовки такой стратегии курирующие органы исполнительной власти должны провести значительную предварительную работу по инвентаризации текущего состояния электронной отрасли, реалистичной оценки ее производственного и технологического потенциала, формированию эффективной нормативной правовой основы, направленной на регламентацию и регулирование деятельности предприятий электронной промышленности.

Планируемая отраслевая политика должна быть сегментирована по секторам и отраслевым направлениям российской электроники, для каждого из которых необходимо сформировать реалистичные приоритеты, цели и задачи развития. В силу высокого уровня отраслевой и организационной дифференциации российской электронной отрасли необходимо выделить отдельные приоритеты в ее структуре. Очевидно, что основным драйвером развития российской электронной промышленности может стать сегмент, обеспечивающий потребности предприятий оборонно-промышленного комплекса. Учитывая высокий производственный уровень данного сектора российской электроники, требуется формирование специализированных структур, направленных на адаптацию разработок военной электроники под нужды гражданского сектора.

Параллельно с этим необходима отдельная программа развития гражданского сектора российской электронной отрасли, охватывающая все стадии технологического процесса: систему подготовки кадров, дизайн-разработку и реальное производство. В данном отношении ключевую организующую функцию в силу затратности и долгосрочности экономической политики в исследуемой области может обеспечить только государство в лице органов исполнительной власти. В данном отношении к их задачам следует отнести обеспечение благоприятных условий для эффективного развития предприятий электронной отрасли, поддержание высокой инвестиционной активности, стимулирование развития научно-исследовательских центров, а также выращивание отечественных технологий, сопровождение выхода их на потребительский рынок в качестве готовых решений и продуктов.

Современная российская экономическая политика в данном отношении обладает в целом негативным опытом формирования и поддержки АО «Роснано» и ее структур. В то же время в стратегическом плане целевая направленность данной отраслевой политики является оправданной и единственно возможной в сложившихся условиях. Вопрос итоговой эффективности подходов подобного рода заключается в вопросе организации перманентного контроля за исполнением и достижением поставленных целей и задач, что в рамках политики АО «Роснано» не было учтено. Имея данный негативный опыт возможно построение и реализация более эффективной политики, учитывающей проблемы, затруднения и ошибки прошлых лет.

В современных условиях, возможно, требуется формирование единой организационной структуры, ключевой компетенцией которой стала бы поддержка развития российской электронной промышленности. Минпромторг России – ведомство, курирующее развитие российской электронной промышленности, в силу широкой структуры и большого набора компетенций, в настоящее время плохо справляется с управлением развития российской электронной отрасли.

Заключение

Проведенное исследование, посвященное обзору и анализу текущего состояния российской электронной промышленности, выявило существенные проблемы, барьеры и ограничения развития российской электроники. Реалии настоящего времени требуют обеспечения функционирования и развития российской электронной отрасли на национальной технологической основе, с опорой на внутренние технологии, силы и ресурсы. Такая страна, как Россия, не может позволить себе отсутствия собственной электронной промышленности, особенно в контексте национальной безопасности и обеспечения технологического суверенитета. Сложившаяся негативная ситуация требует активной государственной политики, направленной на стимулирование развития российской электронной отрасли, обеспечение импортозамещения в данной сфере. Исторический опыт развития российской экономики показывает, что задачи подобной сложности при целенаправленном системном подходе успешно решались органами государственной власти. В данном отношении Россия имеет все возможности для формирования современной электронной промышленности, но ключевая роль в этом процессе должна быть отведена государству.

Список литературы / References

1. Абдикеев Н.М. Импортозамещение в высокотехнологичных отраслях промышленности в условиях внешних санкций. *Управленческие науки*. 2022;12(3):53–69. https://doi.org/10.26794/2304-022X-2022-12-3-53-69
Abdikeev N.M. Import substitution in high-tech industries under external sanctions. *Management Sciences*. 2022;12(3):53–69. (In Russ.). https://doi.org/10.26794/2304-022X-2022-12-3-53-69
2. Квинт В.Л. *Концепция стратегирования*. В 2-х т. СПб.: СЗИУ РАНХиГС; 2019. Т. 1. 132 с.
3. Kamal Y. The Silicon age: Trends in semiconductor devices industry. *Journal of Engineering Science and Technology Review*. 2022;15(1):110–115. https://doi.org/10.25103/jestr.151.14.ISSN 1791-2377
4. Земцов С.П. Смогут ли роботы заменить людей? Оценка рисков автоматизации в регионах России. *Инновации*. 2018;4(234):49–55.
Zemtsov S.P. Will robots be able to replace people? Assessment of automation risks in Russian regions. *Innovations*. 2018;4(234):49–55.
5. Глазьев С.Ю. Мирохозяйственные уклады в глобальном экономическом развитии. *Экономика и математические методы*. 2016;(2(52)):3–29.
Glaziev S.Yu. National economy structures in the global economic development. *Economics and Mathematical Methods*. 2016;(2(52)):3–29. (In Russ.)
6. Балацкий Е.В. Глобальные вызовы четвертой промышленной революции. *Terra Economicus*. 2019;17(2):6–22. https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-2-6-22
Balatsky E.V. Global challenges of the fourth industrial revolution. *Terra Economicus*. 2019;17(2):6–22. (In Russ.). https://10.23683/2073-6606-2019-17-2-6-22
7. Dosi G. Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*. 1982;11(3):147–162. https://doi.org/10.1016/0048-7333(82)90016-6
8. Nelson R. Factors affecting the power of technological paradigms. *Industrial and Corporate Change*. 2008;17(3):485–497. https://doi.org/10.1093/icc/dtn010
9. Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. Индустрия 6.0: сущность, тенденции и стратегические возможности для России. *Экономика промышленности*. 2024;17(4):353–377.https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-4-1369
Babkin A.V., Shkarupeta E.V. Industry 6.0: essence, trends and strategic opportunities for Russia. *Industrial Economics*. 2024;17(4):353–377. (In Russ.). https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-4-1369
10. Глазьев С.Ю. Глобальная трансформация через призму смены технологических и мирохозяйственных укладов. *AlterEconomics*. 2022;19(1):93–115. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.6
Glazyev S.Yu. Global transformations from the perspective of technological and economic world order change. *AlterEconomics*. 2022;19(1):93–115. (In Russ.). https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.6
11. Каблов Е.Н. Материалы нового поколения и цифровые технологии их переработки. *Вестник Российской академии наук*. 2020;90(4):331–334. https://doi.org/10.31857/S0869587320040052
Kablov E.N. New generation materials and digital technologies for their processing. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*. 2020;90(4):331–334. (In Russ.). https://doi.org/10.31857/S0869587320040052
12. von Tunzelmann N., Malerba F., Nightingale P. Metcalfe S. Technological paradigms: past, present and future. *Industrial and Corporate Change*. 2008;17(3):467–484. https://doi.org/10.1093/icc/dtn012
13. Трачук А.В., Линдер Н.В. Инновации и производительность российских промышленных компаний. *Инновации*. 2017;(4(222)):53–65.
Trachuk A.V., Linder N.V. Innovations and productivity of the Russian industrial companies. *Innovatsii = Innovations*. 2017;(4(222)):53–65. (In Russ.)
14. Ketels C., Protsiv S. Cluster presence and economic performance: a new look based on European data. *Regional Studies*. 2021;55(2):208–220. https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1792435
15. Yiu L.M., Lam K.S., Yeung C.L., Cheng C.E. Enhancing the financial returns of R&D investments through operations management. *Production and Operations Management*. 2020;(7):1658–1678.
16. Ahlstrom D. innovation and growth: how business Contributes to Society. *Academy of Management Perspectives*. 2010;24(3):11–24. https://doi.org/10.5465/amp.24.3.11
17. Варшавский А.Е. Проблемы развития прогрессивных технологий: робототехника. *МИР* (*Модернизация. Инновации. Развитие*). 2017;8(4(s)):682–697. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2017.8.4.682-697
Varshavsky A.E. Problems of the development of advanced technologies: roboticsl. *MIR (Modernization. Innovations. Development)*. 2017;8(4(s)):682–697. (In Russ.). https://doi.org/10.18184/2079-4665.2017.8.4.682-697
18. Земцов С.П., Баринова В.А., Панкратов А.А., Куценко Е.С. Потенциальные высокотехнологичные кластеры в российских регионах: от текущей политики к новым точкам роста. *Форсайт*. 2016;10(3):34–52. https://doi.org/10.17323/1995-459X.2016.3.34.52
Zemtsov S.P., Barinova V.A., Pankratov A.A., Kutsenko E.S. Potential high-tech clusters in Russian regions: from current policy to new growth points. *Foresight and STI Governance*. 2016;10(3):34–52.

(In Russ.). https://doi.org/10.17323/1995-459X.2016.3.34.52

19. Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимурадов М.К., Сасаев Н.И. Стратегирование технологического суверенитета национальной экономики. *Управленческое консультирование*. 2022;(9(165)):57–67. https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-57-67
Kvint V.L., Novikova I.V., Alimuradov M.K., Sasaev N.I. Strategizing the national economy during a period of burgeoning technological sovereignty. *Administrative Consulting*. 2022;(9):57–67. (In Russ.). https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-57-67
20. Cavin R.K., Lugli P., Zhirnov V.V. Science and engineering beyond Moore's law. *Proceedings of the IEEE*. 2012;100(Special Centennial Issue):1720–1749. https://doi.org/10.1109/JPROC.2012.2190155
21. Feng L., Zhang X., Zhou K. Current problems in China's manufacturing and countermeasures for industry 4.0. *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*. 2018;(1):90.
22. Зимовец А.В., Климачев Т.Д. Цифровая трансформация производства на российских предприятиях в условиях политики импортозамещения. *Вопросы инновационной экономики*. 2022;12(3):1409–1426. https://doi.org/10.18334/vinec.12.3.116297
Zimovets A.V., Klimachev T.D. Digital transformation of production at Russian enterprises under import substitution policy. *Russian Journal of Innovation Economics*. 2022;12(3):1409–1426. (In Russ.). https://doi.org/10.18334/vinec.12.3.116297
23. Антонец Е.О необходимости приоритетного развития производства микроэлектроники в России. *Вопросы экономики*. 2005;(9):117–128. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2005-9-117-128
Antonets E. On the necessity of microelectronics production priority development in Russia. *Voprosy ekonomiki*. 2005;(9):117–128. (In Russ.). https://doi.org/10.32609/0042-8736-2005-9-117-128
24. Шпак В.В. Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации и ее финансовое обеспечение. *Экономика науки*. 2021;7(3):195–204. https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-3-195-204
Shpak V.V. Development strategy for the electronic industry of the Russian Federation and its financial support. *Economics of Science*. 2021;7(3):195–204. (In Russ.). https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-3-195-204
25. Ларин С.Н., Соколов Н.А., Хрусталев О.Е. Развитие Российской электронной промышленности: поиск конкурентных преимуществ в условиях санкций. *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2022;7(89):104–111. https://doi.org/10.24412/2411-0450-2022-7-104-111
Larin S.N., Sokolov N.A., Khrustalev O.E. Development of the Russian electronic industry: Searching for competitive advantages under sanctions. *Economy and Business: Theory and Practice*. 2022;7(89):104–111. (In Russ.). https://doi.org/10.24412/2411-0450-2022-7-104-111
26. Зеленский А.А., Грибков А.А. Перспективы обеспечения потребностей России в продукции электронного машиностроения. *Общество: политика, экономика, право*. 2024;(3):103–113. https://doi.org/10.24158/pep.2024.3.11
Zelensky A.A., Gribkov A.A. Prospects for meeting Russia's needs in electronic engineering products. *Products. Society: Politics, Economics, Law*. 2024;(3):103–113. (In Russ.). https://doi.org/10.24158/pep.2024.3.11
27. Квинт В.Л. Теоретические основы и методология стратегирования Кузбасса как важнейшего индустриального региона России. *Экономика промышленности*. 2020;3(13):290–299. https://doi.org/10.17073/2072-1633-2020-3-290-299
Kvint V.L. Theoretical basis and methodology of strategizing of the private and public sectors of the Kuzbass region as a medial subsystem of the national economy. *Industrial Economics*. 2020;3(13):290–299. (In Russ.). https://doi.org/10.17073/2072-1633-2020-3-290-299
28. Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимурадов М.К. Согласованность глобальных и национальных интересов с региональными стратегическими приоритетами. *Экономика и управление*. 2021;27(11):900–909. https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-11-900-909
Kvint V.L., Novikova I.V., Alimuradov M.K. Alignment of global and national interest with regional strategic priorities. *Economics and Management*. 2021;27(11):900–909. (In Russ.). https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-11-900-909
29. Зурин М.В. Тенденции и перспективы развития отечественной станкоинструментальной промышленности. *Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*. 2018;(3):105–113. https://doi.org/10.21686/2413-2829-2018-3-105-113
Zurin M.V. Trends and prospects of home machine-tool industry development. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2018;(3):105–113. (In Russ.). https://doi.org/10.21686/2413-2829-2018-3-105-113
30. Панкратов А.А., Мусаев Р.А. Стратегирование развития ИТ-сектора в Российской Федерации. *Стратегирование: теория и практика*. 2025;1(15):38–55. https://doi.org/10.21603/2782-2435-2025-5-1-38-55
Pankratov A.A., Musaev R.A. Strategic approaches to IT sector development in the Russian Federation. *Strategizing: Theory and Practice*. 2025;1(15):38–55. (In Russ.). https://doi.org/10.21603/2782-2435-2025-5-1-38-55
31. Мусаев Р.А., Панкратов А.А., Астапов К.Л. Кластерный подход к стратегическому планиро-

ванию на региональном уровне в Российской Федерации. *Управленческое консультирование*. 2020;(11):99–118. https://doi.org/10.22394/1726-1139-2020-11-99-118
Musaev R.A., Pankratov A.A., Astapov K.L. Cluster approach to strategic planning on a regional level in the Russian Federation. *Administrative Consulting*. 2020;(11):99–118. (In Russ.). https://doi.org/10.22394/1726-1139-2020-11-99-118

32. Панкратов А.А., Мусаев Р.А., Бадина С.В. Оценка потенциала кластеризации ИТ-отрасли России в 2005–2018 гг. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. 2021;27(1):44–59. https://doi.org/10.35595/2414-9179-2021-1-27-44-59
Pankratov A.A., Musaev R.A., Badina S.V. Assessment of the potential of Russian it industry clusterization, 2005–2018. *InterCarto. InterGIS*. 2021;27(1):44–59. (In Russ.). https://doi.org/10.35595/2414-9179-2021-1-27-44-59

33. Шпак В.В., Брыкин А.В. К вопросу о формировании организационно-управленческой модели развития радиоэлектронной промышленности России. *РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция*. 2020;(3):108–114.
Shpak V.V., Brykin A.V. On the issue of forming an organizational and managerial model for russian electronic industry. *RISK: Resursy, Informatsiya, Snabzhenie, Konkurentsiya* 2020;(3):108–114. (In Russ.)

34. Панкратов А.А., Бадина С.В. Анализ трансформации территориально-отраслевой структуры выручки ИТ-сектора Российской Федерации в 2019–2022 гг. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. 2024;30(1):37–53. https://doi.org/10.35595/2414-9179-2024-1-30-37-53
Pankratov A.A., Badina S.V. Analysis of transformation of the territorial and industry structure of revenue of the IT sector of the Russian Federation in 2019–2022. *InterCarto. InterGIS*. 2024;30(1):37–53. https://doi.org/10.35595/2414-9179-2024-1-30-37-53

35. Михайлов А.А., Федулов В.И. Особенности автоматизации HR-процессов в Российских компаниях. *Вестник Академии знаний*. 2020;(2(37)):194–199.
Mikhailov A.A., Fedolov V.I. Features of automation of HR processes in Russian companies. *Academy of Knowledge*. 2020;(2(37)):194–199. (In Russ.)

36. Зеленский А.А., Морозкин М.С., Грибков А.А. Обзор полупроводниковой промышленности в мире и России: производство и оборудование. *Известия высших учебных заведений. Электроника*. 2021;26(6):468–480. https://doi.org/10.24151/1561-5405-2021-26-6-468-480
Zelensky A.A., Morozkin M.S., Gribkov A.A. Review of the semiconductor industry in the world and in Russia: production and equipment. *News of higher educational institutions. Electronics*. 2021;26(6):468–480. (In Russ.). https://doi.org/10.24151/1561-5405-2021-26-6-468-480

37. Панкратов А.А., Мусаев Р.А., Бадина С.В. Подходы к выявлению, измерению и прогнозированию кластерных эффектов. *Проблемы прогнозирования*. 2021;(3(186)):126–134. https://doi.org/10.47711/0868-6351-186-126-134
Pankratov A.A., Musaev R.A., Badina S.V. Approaches to identifying, measuring and predicting cluster effects. *Studies on Russian Economic Development*. 2021;32(3):312–317. https://doi.org/10.47711/0868-6351-186-126-134

38. Панкратов А.А. Анализ современного состояния Российской ИТ-отрасли: ключевые проблемы и тенденции. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. 2023;29(1):201–216. https://doi.org/10.35595/2414-9179-2023-1-29-201-216
Pankratov A.A. Analysis of the current state of the Russian IT industry: key issues and trends. *InterCarto. InterGIS*. 2023;29(1):201–216. (In Russ.). https://doi.org/10.35595/2414-9179-2023-1-29-201-216

39. Moore G.E. The microprocessor: Engine of the technology revolution. *Communications of the ACM*. 1997;40(2):112–114. https://doi.org/10.1145/253671.253746

40. Pankratov A.A., Kuvshinova E.A., Galstyan L.S. Quantitative assessment of the socioeconomic potential of advanced development territories of regions of the far eastern federal district. *Studies on Russian Economic Development*. 2021;32(4):407–414. https://doi.org/10.1134/S1075700721040110

41. Keyes R.W. The impact of Moore's law. *Solid State Circuits Newsletter*. 2005;11(3):25–27. https://doi.org/10.1109/N-SSC.2006.4785857

42. Зеленский А.А., Грибков А.А. Методология макроэкономического отраслевого проектирования микроэлектронной промышленности России. *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*. 2023;(4(76)):7607. https://doi.org/10.24412/1999-2645-2023-476-7
Zelensky A.A., Gribkov A.A. Methodology for the macroeconomic sectoral design of the Russian microelectronics industry. *Regional Economics and Management: Electronic Scientific Journal*. 2023;(4(76)):7607. (In Russ.). https://doi.org/10.24412/1999-2645-2023-476-7

43. Казакова Н.А., Когденко В.Г. Мониторингустойчивости развития электронной промышленности. *Финансы: теория и практика*. 2023;27(6):185–198. https://doi.org/10.26794/2587-5671-2023-27-6-185-198
Kazakova N.A., Kogdenko V.G. Monitoring the sustainable development of the electronic industry. *Finance Theory and Practice*. 2023;27(6):185–198. https://doi.org/10.26794/2587-5671-2023-27-6-185-198

44. Шацкая И.В. Стратегические направления развития электронной отрасли промышленности России. *Управленческое консультирование*.

2024;(4):63–72. https://doi.org/10.22394/1726-1139-2024-4-63-72
Shatskaya I.V. Strategic Directions for the development of the electronic industry in Russia. *Administrative Consulting*. 2024;(4):63–72. (In Russ.). https://doi.org/10.22394/1726-1139-2024-4-63-72

45. Панкратов А.А. Подходы к разработке рейтинга регионов России по уровню развития ИТ-индустрии. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. 2024;30(1):193–207. https://doi.org/10.35595/2414-9179-2024-1-30-193-207
Pankratov A.A. Approaches to developing ratings of Russian regions by level of IT industry development. *InterCarto. InterGIS*. 2024;30(1):193–207. (In Russ.). https://doi.org/10.35595/2414-9179-2024-1-30-193-207

Информация об авторах

Алексей Алексеевич Панкратов – канд. экон. наук, аналитик Института международных исследований, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, 119454, Москва, просп. Вернадского, д. 76, Российская Федерация; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9719-5152; e-mail: pankratov_aleksey_ml@mail.ru

Расул Абдуллаевич Мусаев – д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры макроэкономической политики и стратегического управления, экономический факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация; e-mail: rasmous@mail.ru

Светлана Вадимовна Бадина – канд. географ. наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории геоэкологии Севера, географический факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8426-9079; e-mail: bad412@yandex.ru

Information about the authors

Alexey A. Pankratov – PhD (Econ.), Analyst Institute for International Studies, MGIMO University, 76 Vernadskogo Ave., Moscow 119454, Russian Federation; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9719-5152; e-mail: pankratov_aleksey_ml@mail.ru

Rasul A. Musaev – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Professor of the Department of Macroeconomic Policy and Strategic Management, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russian Federation; e-mail: rasmous@mail.ru

Svetlana V. Badina – PhD (Geography), Senior Researcher at the Research Laboratory of Geoecology of the North, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russian Federation; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8426-9079; e-mail: bad412@yandex.ru

Поступила в редакцию **24.04.2025**; поступила после доработки **06.05.2025**; принята к публикации **14.05.2025**
Received **24.04.2025**; Revised **06.05.2025**; Accepted **14.05.2025**