

УДК 338.45

<http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-9-1154-1167>

Радиоэлектронная промышленность России в условиях международной технологической конкуренции

Сергей Иванович Шаныгин^{1✉}, Тимур Олегович Мельников²

^{1, 2} Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

¹ s.shanygin@spbu.ru✉

² st113275@student.spbu.ru

Аннотация

Цель. Рассмотреть современное состояние российского сектора радиоэлектроники и условия его технологического развития.

Задачи. Проанализировать основные тенденции мирового рынка полупроводников, распределение производственных мощностей и источники финансирования исследований и разработок; оценить конкурентную среду и динамику производства электронной продукции в России; сопоставить полученные результаты с показателями ведущих стран и выделить ограничения развития отечественной отрасли.

Методология. С помощью методов статистического и сравнительного анализа рассмотрено состояние мировой и российской радиоэлектронной промышленности, сопоставлены ключевые показатели России и ведущих стран, а также выявлены тенденции ее развития.

Результаты. Показаны перспективы применения многофакторного подхода для анализа экономических систем. Установлено, что мировой рынок полупроводников растет при высокой концентрации производственных мощностей и технологических компетенций. В России наблюдается увеличение выпуска электронной продукции при высокой роли государства в финансировании исследований и разработок, а динамика отдельных видов продукции и освоения передовых технологий остается неоднородной.

Выводы. Анализ состояния мировой и российской радиоэлектронной промышленности свидетельствует о том, что долгосрочное развитие отрасли связано с укреплением производственного и научно-технологического потенциала при сохранении возможностей международной кооперации и снижении критической зависимости от внешних поставок.

Ключевые слова: полупроводниковая промышленность, мировая конкуренция, технологическое развитие, исследования и разработки, государственное финансирование

Для цитирования: Шаныгин С. И., Мельников Т. О. Радиоэлектронная промышленность России в условиях международной технологической конкуренции // *Экономика и управление*. 2026. Т. 32. № 9. С. 1154–1167. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-9-1154-1167>

Благодарности: исследование выполнено при поддержке Санкт-Петербургского государственного университета (ID Pure 131452274).

Radio-electronic industry of Russia in the context of international technological competition

Sergei I. Shanygin^{1✉}, Timur O. Melnikov²

^{1, 2} St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

¹ s.shanygin@spbu.ru✉

² st113275@student.spbu.ru

Abstract

Aim. To examine the current state of the Russian radio-electronics sector and the conditions for its technological development.

Objectives. To analyze the main trends of the global semiconductor market, the distribution of production capacities, and sources of research and development funding; to assess the competitive environment and the dynamics of electronic product manufacturing in Russia; to compare the obtained results with the indicators of leading countries and to identify the limitations of the domestic industry's development.

Methods. Using methods of statistical and comparative analysis, the state of the global and Russian radio-electronic industry is examined, key indicators of Russia and leading countries are compared, and trends in its development are identified.

Results. The prospects of applying a multifactor approach to the analysis of economic systems are shown. It is established that the global semiconductor market is growing amid a high concentration of production capacities and technological competencies. In Russia, there is an increase in electronic product output with a high role of the state in financing research and development, while the dynamics of certain types of products and the adoption of advanced technologies remain heterogeneous.

Conclusions. The analysis of the state of the global and Russian radio-electronic industry indicates that the long-term development of the industry is associated with strengthening production and scientific-technological potential while preserving opportunities for international cooperation and reducing critical dependence on external supplies.

Keywords: semiconductor industry, global competition, technological development, research and development, government funding

For citation: Shanygin S.I., Melnikov T.O. Radio-electronic industry of Russia in the context of international technological competition. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2026;32(9):1154-1167. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-9-1154-1167>

Acknowledgements: This research was supported by St. Petersburg State University (ID Pure 131452274).

Введение

Современная радиоэлектронная промышленность развивается в условиях стремительных технологических и экономических изменений, которые влияют на деятельность предприятий и усиливают конкуренцию на мировом рынке. Развитие цифровых технологий и автоматизированных систем сопровождается ростом спроса на электронную продукцию и повышением требований к ее характеристикам. Одновременно усложняется разработка новых технологических решений, увеличивается стоимость их создания и сокращается период их внедрения на рынок. Предприятия становятся более зависими-

ми от доступности специализированных компонентов, оборудования, материалов и программных решений. Особенность мирового рынка радиоэлектроники заключается в концентрации технологических компетенций и производственных возможностей в ограниченном количестве стран. Ведущие экономики мира стремятся развивать собственные технологические цепочки. Поэтому конкурентоспособность государств в большей мере зависит от способности создавать, поддерживать внутреннюю технологическую базу и воспроизводить критически важные компетенции.

С одной стороны, расширение мирового спроса на электронную продукцию создает

значительные возможности для развития радиоэлектронной промышленности Российской Федерации (РФ), с другой — усложнение технологий, рост капиталоемкости, концентрация компетенций и изменение международных цепочек поставок повышают требования к ресурсам и устойчивости предприятий. В связи с этим исследование состояния и динамики внешней среды, а также определение факторов, формирующих технологические и экономические возможности, представляются актуальной задачей. Ее решение позволит оценить положение отечественной отрасли, по сравнению с ведущими мировыми экономиками, выделить основные ограничения и направления дальнейшего развития.

Обзор публикаций

Нормативные документы и современные исследования ситуации в радиоэлектронной промышленности включают в себя широкий круг вопросов. Выделим ряд приоритетных направлений.

Государственная политика РФ

В Стратегии развития электронной промышленности РФ на период до 2030 года в качестве основных условий развития отрасли определены совершенствование научно-технической и кадровой базы, освоение новых промышленных технологий, развитие кооперации и повышение экономической эффективности предприятий¹. В Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности до 2030 года и на период до 2035 года развитие высокотехнологичных производств связано с расширением инноваций, увеличением внутренних затрат на исследования и разработки, модернизацией производственной инфраструктуры и обеспечением технологического суверенитета². В 2025 г. Правительством России среди приоритетов развития отрасли выделены расширение производства компонентной

базы, масштабирование действующих производственных площадок и освоение микросхем с современными топологическими нормами³.

Ситуация на мировом рынке полупроводников

В ряде публикаций [1; 2; 3] показана высокая степень международной специализации отрасли и зависимость отдельных ее участников от поставок продукции и технологий из других стран. Рассмотрены условия развития полупроводниковой промышленности, региональная структура производства, проанализированы факторы, повышающие уязвимость глобальных производственных цепочек, обращено внимание на зависимость отечественного рынка от зарубежной продукции. Среди значимых факторов развития отрасли можно выделить ориентацию на самодостаточность, развитие смежных отраслей и государственную поддержку исследований и разработок.

Состояние и факторы развития российской радиоэлектронной промышленности

В нескольких статьях [4; 5] проведен анализ структуры производства, территориального размещения предприятий, действующей системы государственного регулирования и ограничений, препятствующих развитию отрасли. Проанализированы изменения, произошедшие после 2022 г. под влиянием усиления санкционных ограничений, расширения государственной поддержки и реализации мероприятий по импортозамещению. В качестве условий дальнейшего развития отрасли указаны расширение производственных возможностей и повышение инвестиционной активности отечественных предприятий.

Государственная поддержка и технологический суверенитет

В ряде публикаций [6; 7; 8] исследованы механизмы развития радиоэлектронной промышленности и факторы, препятствующие

¹ Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года и план мероприятий по ее реализации: распоряжение Правительства РФ от 17 января 2020 г. № 20-р // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202001220017> (дата обращения: 16.08.2026).

² Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года: распоряжение Правительства РФ от 6 июня 2020 г. № 1512-р // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202006100007> (дата обращения: 16.08.2026).

³ Михаил Мишустин провел совещание о развитии электронной и радиоэлектронной промышленности // Правительство России: офиц. сайт. 2025. 28 октября. URL: <http://government.ru/news/56679/> (дата обращения: 16.08.2026).

ее технологическому обновлению. Изучены подходы зарубежных авторов к развитию отрасли, раскрываются проблемы локализации производства, развития инноваций, кадрового обеспечения и формирования межотраслевых связей. Д. Д. Крохмаль в своем исследовании [9] систематизировал отраслевые меры и механизмы государственной поддержки электронной промышленности, выявил ограничения и обосновал необходимость ориентации системы налогового стимулирования на повышение инвестиционной и инновационной активности предприятий.

*Инвестиции, финансирование
и стратегическое управление отраслью*

В ряде исследований [10; 11; 12] выделена проблема недостаточности своевременного и упреждающего финансирования прорывных технологий. Рассмотрены пути перехода электронной промышленности от преимущественной ориентации на государственные заказы к более устойчивой рыночной модели. Выявлены недостатки, способные приводить к низкой отдаче капиталовложений, нарушению сроков освоения инвестиций и поставок продукции, а также превышению фактических расходов над плановыми. Сформулированы предложения по совершенствованию нормативной базы стратегического планирования.

*Внешнеэкономическое развитие
и экономическая безопасность*

Более десяти лет назад в статье О. В. Трофимова и соавторов [13] речь шла о высоком износе производственно-технологической базы отрасли, недостаточном финансировании научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), дефиците квалифицированных кадров и зависимости от зарубежной компонентной базы. Авторы предлагали направления улучшения ситуации, способные обеспечить повышение качества и конкурентоспособности продукции. В современных исследованиях [14] проанализированы такие же вопросы, оценена способность отечественной радиоэлектронной промышленности укреплять устойчивые конкурентные позиции на внешних рынках. Утверждается, что внешнеэкономическое развитие отрасли служит одним из факторов формирования экономической безопасности страны.

Однако крайне медленное изменение ситуации в стране свидетельствует о недо-

статочности и узости исследований и мер поддержки государства в этой области.

Методология

Для оценки макроэкономических условий функционирования отрасли использованы данные Федеральной службы государственной статистики (Росстата) и Всемирного банка. Информация о состоянии мирового рынка полупроводников, его структуре и ведущих направлениях изменения спроса дополнена материалами World Semiconductor Trade Statistics (WSTS), отраслевыми аналитическими отчетами Semiconductor Industry Association (SIA) и данными аналитической компании TrendForce.

Применены методы статистического анализа, сравнительного анализа и группировки данных. Для удобства анализа и обеспечения сопоставимости стоимостных показателей разных субъектов наблюдения значения представлены в текущих ценах, при необходимости применены корректировки на изменение ценового уровня. В отношении ряда показателей официальные данные за отдельные годы и с 2025 г. отсутствуют.

Результаты

Инструментальные (перспективные) аспекты

Рассмотрим некоторые подходы к многофакторному анализу, направленные на учет параметров доступных факторов и одновременно снижение критичности свойств данных, характерных для радиоэлектронной промышленности как территориально распределенной экономической системы. Для подобных систем стабильными характеристиками, медленно изменяющимися с течением времени и по этой причине удобными для исследования, использования в управленческой деятельности, являются форма и параметры частотных распределений факторов.

В целях анализа ортогональное многомерное пространство координат во многих случаях может быть заменено на полярную систему, в том числе и при построении многомерных частотных распределений. При выполнении оценок из центра координат классической плоской полярной диаграммы ортогонально проведена дополнительно ось частот f , а на каждой из основных осей отдельно построены частотные

распределения всех факторов. Итоговая трехмерная поверхность по форме будет напоминать кратер конусного вулкана (далее — «кратер...»), охарактеризованный ранее в одной из публикаций [15].

Значительное количество частотных распределений факторов в реальных экономических системах так или иначе имеют вид, напоминающий нормальный закон распределения, а следовательно, в основном имеют правый и левый хвосты распределения. Их наличие не является несовершенством отдельных частей системы, как предполагается в ряде математических способов анализа. Структурные элементы, входящие в хвосты распределения, выступают объективными ее компонентами, влияющими на характеристики и механизмы функционирования системы в целом (во многих экономических исследованиях — это регионы, в которых тоже живут люди, и анализ выполняется для улучшения качества их жизни). Механизмы функционирования (хозяйствования) в них связаны с механизмами структурных элементов, входящих в ядро распределения, но они несколько другие, в чем-то адаптированные под внешние и внутренние условия. Часто подходы к совершенствованию механизмов деятельности этих элементов оказываются также иными, отличающимися от аналогичных для элементов ядра распределения. Так, при разработке программ модернизации и развития структурных элементов распределенных систем (например, государственных программ поддержки регионов), входящих в хвосты распределения, лучше не игнорировать эти условия, а подстраиваться под них в той или иной форме в зависимости от целей. Соответственно, наполнение таких программ будет различным для элементов правого и левого хвостов распределения.

Для анализа основные оси полярной диаграммы (кроме оси f) можно трансформировать путем нормирования показателей и сдвигов шкал таким образом, чтобы в общей для всех осей «нулевой» точке диаграммы располагались модальные значения факторов каждой оси. Исходная трехмерная полярная диаграмма типа «кратер...» будет разделена на две диаграммы, соответствующие по отдельности левой и правой частям распределений всех показателей. Это удобно, если большинство факторов имеют распределения, близкие к нормальному. В других случаях целесообразным может быть

совмещение в «нулевой» точке медианных или иных значений показателей.

Итоговая поверхность на каждой из двух диаграмм будет представлять собой конусную фигуру, с разной высотой конуса по разным показателям, а по форме в целом — своего рода график «половинки» нормалеобразного многомерного закона распределения, при котором основанием конуса является плоская полярная диаграмма. Форма итоговой трехмерной фигуры может быть использована для оценивания формы закона распределения по всем известным факторам одновременно, отдельно для левой и правой его частей, а также применена для детализированной проработки программы развития системы. При таком представлении информации первичные этапы анализа состояния системы могут быть функционально возложены на системы поддержки принятия решений.

Указанное совмещение осей показателей по форме видится неким дифференциальным аналогом графика Л. Э. Харрингтона, широко используемого на практике для совмещения областей допустимых значений разных показателей в многофакторных системах. По мнению авторов, дифференциальная форма этого графика, с разделением на левую и правую части, в ряде случаев может быть информативнее, поскольку позволяет более четко различать закономерности, характерные для левой и правой частей распределения.

При исследовании многофакторных процессов в системах, а также при анализе и коррекции областей допустимых значений (их параметров), для описанного выше графика «кратер...» (без разделения частотного распределения на левую и правую части) методами графического интегрирования может быть осуществлен переход к аналогу классической формы графика Л. Э. Харрингтона, если осью Y в пространстве координат является накопленная из значений f частота, нормированная по общему количеству наблюдений или иначе, как характеристика повторяемости значений факторов для каждой из основных осей (в совокупности — это оценка состояния распределенной системы). При необходимости перехода к аналогу плоского графика Л. Э. Харрингтона оси полярной диаграммы (кроме оси накопленных частот) могут быть объединены в одну комплексную ось, представляющую собой классическую систему параллельных координат.

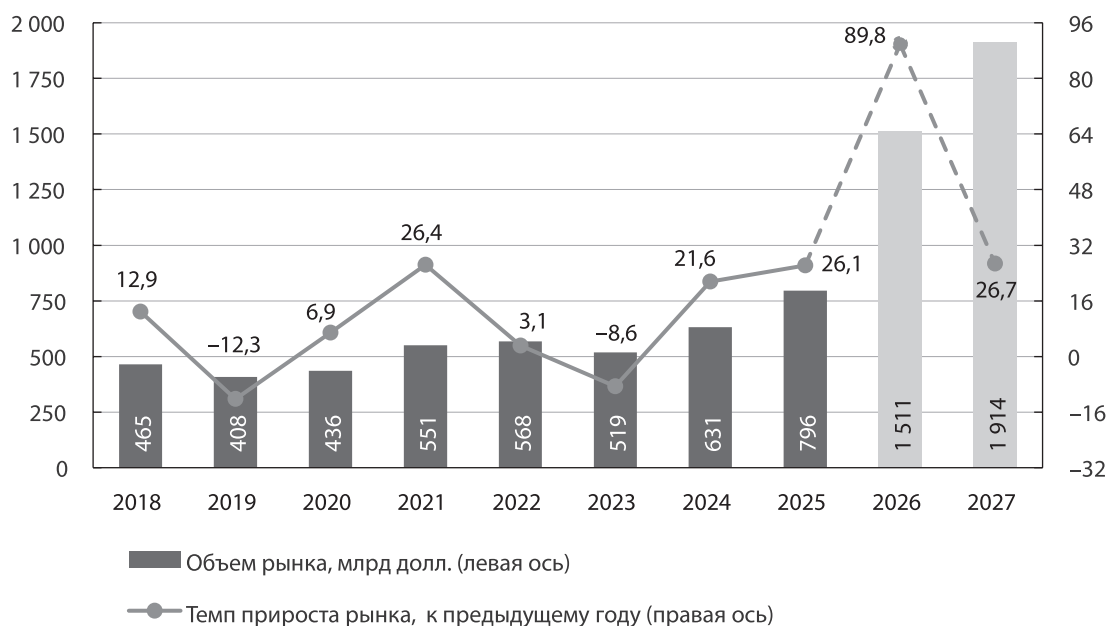


Рис. 1. Динамика мирового рынка полупроводников и темпов его прироста в 2018–2027 гг.
Fig. 1. Trends in the global semiconductor market and its growth rates in 2018–2027

Источник: составлено авторами по данным World Semiconductor Trade Statistics (WSTS)¹.

При использовании информационных технологий, позволяющих вращать описанный выше трехмерный «кратер...» и делать различные его сечения, переход к плоскому представлению не будет обязательным. Шкалой станут в этом случае концентрические координатные кольца на полярной диаграмме, а неровности поверхности «кратера...» — анализируемыми характеристиками системы, представленными в удобной для исследования форме. Для анализа изменений в динамике могут быть использованы последовательности во времени форм «кратера...» и/или найдены первые производные по времени функций всех показателей, а из них построена аналогичная фигура.

С учетом того, что в экономических системах большинство факторов взаимосвязаны, точность описанных подходов к исследованиям вполне приемлема для практического применения, а часто возникающая фрагментарность данных относительно просто компенсируется. Изложенные инструментальные подходы к исследованиям пригодны для экспертного анализа и принятия управленческих решений, а также эффективно алгоритмизируются в виде отдельных функциональных модулей систем поддержки принятия решений.

Фактическая ситуация

Для оценки внешней среды функционирования радиоэлектронной промышленности рассмотрим динамику мирового рынка полупроводников в 2018–2027 гг., отраженную на рисунке 1 (за 2026–2027 гг. — прогнозные значения).

Мировой рынок полупроводников характеризуется как растущий, но подверженный существенным колебаниям сегмент высокотехнологичной промышленности. После периодов сокращения и замедления темпов роста возник выраженный восходящий тренд, получивший развитие в 2024–2025 гг. Прогнозные значения на 2026–2027 гг. свидетельствуют о сохранении положительной динамики и дальнейшем увеличении масштабов рынка. Полупроводниковая промышленность сохраняет значительный потенциал расширения, что создает благоприятные условия для развития связанных с ней сегментов мировой радиоэлектроники.

Увеличение емкости мирового рынка сопровождается высокой концентрацией экономической и технологической активности в ряде стран. Сопоставим распределение глобальной доли рынка по странам

¹ World Semiconductor Trade Statistics // WSTS. URL: <https://www.wsts.org/76/Recent-News-Release> (дата обращения: 16.08.2026).

Структура мирового рынка полупроводников и расходов на исследования и разработки в 2025 г.

Table 1. Structure of the global semiconductor market and R&D expenditures in 2025

Показатель	США	Южная Корея	Европа	Япония	Тайвань	Китай
Распределение глобальной доли рынка по странам штаб-квартир компаний, %	53	21	7	7	6	6
Расходы на исследования и разработки, % от ВВП	3,59	5,21	2,24	3,41	3,80	2,56

Источник: составлено авторами по данным Semiconductor Industry Association (SIA) и GTmarket¹.

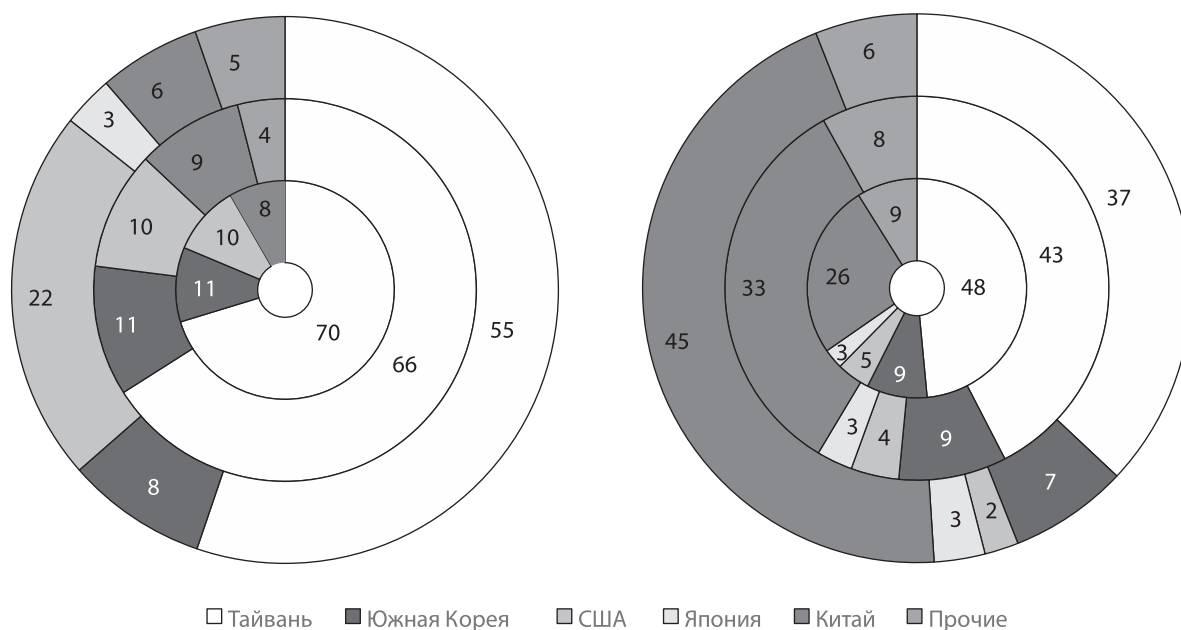


Рис. 2. Распределение производственных мощностей зрелых и передовых технологических процессов в 2022, 2024 и 2027 гг., %

Fig. 2. Distribution of production capacities for mature and advanced technological processes in 2022, 2024, and 2027, %

Примечание: внутреннее кольцо — 2022 г., среднее кольцо — 2024 г., внешнее кольцо — 2027 г. (прогноз). Слева — зрелые технологические процессы, справа — передовые технологические процессы.

Источник: составлено авторами по данным TrendForce².

штаб-квартир компаний и уровни расходов на исследования и разработки относительно валового внутреннего продукта (ВВП). Эта структура представлена в таблице 1.

Одна из черт современной полупроводниковой промышленности — высокая концентрация рыночной активности и технологических ресурсов в ограниченном числе стран. В этом аспекте значительное превосходство демонстрирует США, на компании с американскими штаб-квартирами при-

ходится более половины рассматриваемой доли рынка.

Для оценки территориальной структуры полупроводникового производства сравним распределения мощностей по основным регионам для зрелых (≥ 28 нм) и передовых (< 28 нм) технологических процессов, как показано на рисунке 2.

Ведущие страны занимают разные позиции в зависимости от технологического уровня производства. Китай усиливает свое

¹ Рейтинг стран мира по уровню расходов на исследования и разработки // Гуманитарный портал. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/research-and-development-expenditure> (дата обращения: 16.08.2026).

² Foundry Capacity Market Share of Advanced Process to Decline in Taiwan, Korea until 2027, While US on the Rise // TrendForce. May 14. 2024. URL: <https://www.trendforce.com/news/2024/05/14/insights-trendforce-foundry-capacity-market-share-of-advanced-process-to-decline-in-taiwan-korea-until-2027-while-us-on-the-rise/> (дата обращения: 16.08.2026).

Структура внутренних затрат на НИОКР по источникам финансирования

Table 2. Structure of domestic R&D expenditures by sources of funding

Страна (год)	Средства государства, %	Средства предпринимателей, %	Иностранные источники, %	Другие источники, %
США (2023)	18,9	69,6	6,2	5,3
Китай (2023)	17,1	79,3	0,3	3,3
Германия (2021)	30,0	62,8	6,9	0,3
Япония (2023)	15,9	78,0	0,6	5,5
Индия (2020)	59,2	40,8	—	—
Великобритания (2022)	18,3	61,9	8,4	11,3
Франция (2022)	32,0	56,3	7,5	4,2
Россия (2024)	65,0	32,2	1,0	1,8
Южная Корея (2023)	22,9	76,1	0,3	0,8
Тайвань (2023)	14,5	84,8	0,1	0,6

Источник: составлено авторами по данным. См.: *Ратай Т. В.* Источники финансирования российской науки: бизнес наращивает инвестиции // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 2025. 2 октября. URL: <https://issek.hse.ru/news/1089550497.html?ysclid=mtwmf9j0k2594313196> (дата обращения: 18.06.2026).

присутствие в зрелых процессах, при этом его доля к 2027 г. может достигнуть 45 %, а доля Тайваня снизится до 37 %. В передовых технологиях ситуация иная. Тайвань сохраняет основную часть мировых мощностей, однако его доля может сократиться до 55 % при одновременном росте доли США до 22 % к 2027 г.

Важным условием сохранения и развития технологических позиций служит наличие устойчивой финансовой базы для проведения исследований и разработок. Структура финансирования НИОКР в анализируемых странах существенно различается, что позволяет оценить соотношение государственного и предпринимательского участия в создании технологического потенциала, как следует из таблицы 2.

В большинстве рассматриваемых государств значительная часть затрат приходится на предпринимательский сектор, который выполняет важную роль в поддержке технологического развития. Россия и Индия отличаются более высокой ролью государственного финансирования. В российской структуре финансирования участие бизнеса составляет 32,2 %, что гораздо ниже, чем в большинстве представленных стран. В целом развитие исследований и разработок учитывает разные сочетания государственного и частного финансирования. Для РФ роль государства остается особенно значимой.

Существенным показателем технологического потенциала отрасли выступает

объем внутренних затрат на исследования и разработки. Для оценки его изменений в России проследим динамику затрат в действующих и сопоставимых ценах, а также их отношение к ВВП в 2018–2024 гг. Это находит отражение на рисунке 3.

Внутренние затраты на исследования и разработки возрастают преимущественно в номинальном выражении. Их доля в ВВП за исследуемый период остается близкой к 1 %, что значительно ниже показателей ряда стран, занимающих ведущие позиции на мировом рынке полупроводников, и подтверждает сохраняющийся разрыв в интенсивности финансирования научно-технологического развития.

Для оценки характера конкурентной среды на отечественном рынке радиоэлектроники проанализировано изменение количества предприятий, выпускающих элементы электронной аппаратуры и печатные схемы (платы), а также уровня концентрации рынка в 2018–2024 гг. Это показано в таблице 3.

Индекс Херфиндаля — Хиршмана характеризует его как рынок с низкой степенью концентрации, что свидетельствует о наличии конкурентной среды. Главным источником финансирования исследований и разработок в России остаются государственные средства, а деятельность значительной части предприятий связана с государственным заказом. В результате отрасль сочетает высокий уровень конкуренции с существенной зависимостью от государственного

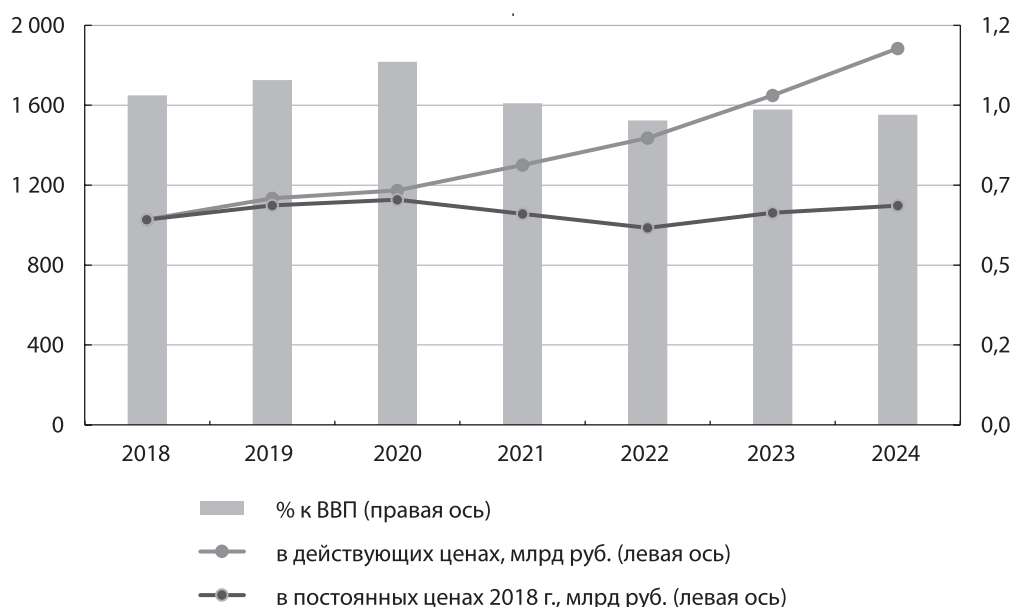


Рис. 3. Динамика внутренних затрат на исследования и разработки в РФ, 2018-2024 гг.

Fig. 3. Changes in domestic expenditures on R&D in Russia, 2018-2024.

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

Таблица 3

Количество предприятий-производителей элементов электронной аппаратуры, печатных схем (плат) и индекс ННИ, 2018-2024 гг.

Table 3. Number of manufacturing enterprises for electronic equipment elements, printed circuit boards, and the HHI index, 2018-2024

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Количество предприятий-производителей	93	88	91	82	78	73	90
Индекс Херфиндала — Хиршмана (ННИ)	394,8	528,5	493,5	632,3	270,5	566,4	264,3

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

финансирования и государственного заказа. Такая структура позволяет поддерживать развитие производства и технологической базы, но одновременно усиливает зависимость предприятий от государственной политики, бюджетных возможностей и изменения приоритетов государственного спроса.

Для оценки результатов финансирования рассмотрим динамику высокотехнологичного производства и выпуска электронной продукции, отраженную на рисунке 4.

Постепенно роль электронной промышленности в российской экономике усиливается. Рост объема производства компьютеров, электронных и оптических изделий сопровождается увеличением его доли в ВВП, а также расширением доли высокотехнологичных и наукоемких отраслей.

Вместе с тем стоимостные показатели не отражают изменения объемов выпуска отдельных видов продукции и не позволяют оценить, какие направления электронной

компонентной базы обеспечивают наблюдаемую динамику. Поэтому для более детального описания производственной ситуации проанализируем натуральные показатели выпуска отдельных видов электронной продукции, приведенные на рисунке 5.

Ввиду увеличения производства полупроводниковых приборов и их частей выпуск интегральных электронных схем, напротив, сокращается. Это может указывать на изменение структуры отечественного производства в пользу отдельных видов полупроводниковой продукции при снижении объемов выпуска более сложных компонентов.

Для оценки технологических возможностей отрасли дополнительно проследим динамику освоения передовых производственных технологий, которая представлена на рисунке 6.

После снижения количества используемых передовых производственных технологий в 2020 г. их объем постепенно увеличивается, однако динамика разработанных

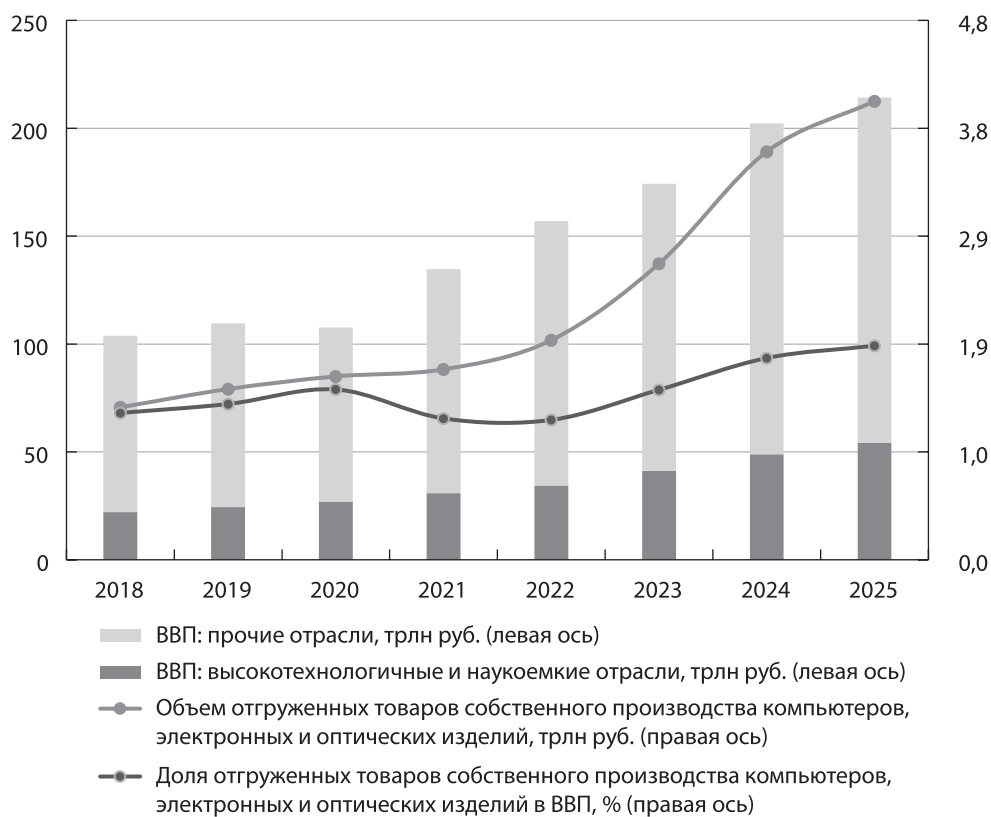


Рис. 4. Динамика производства компьютеров, электронных и оптических изделий и их доли в ВВП, 2018-2025 гг.
Fig. 4. Trends in the production of computers, electronic and optical products, and their share in GDP, 2018-2025

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

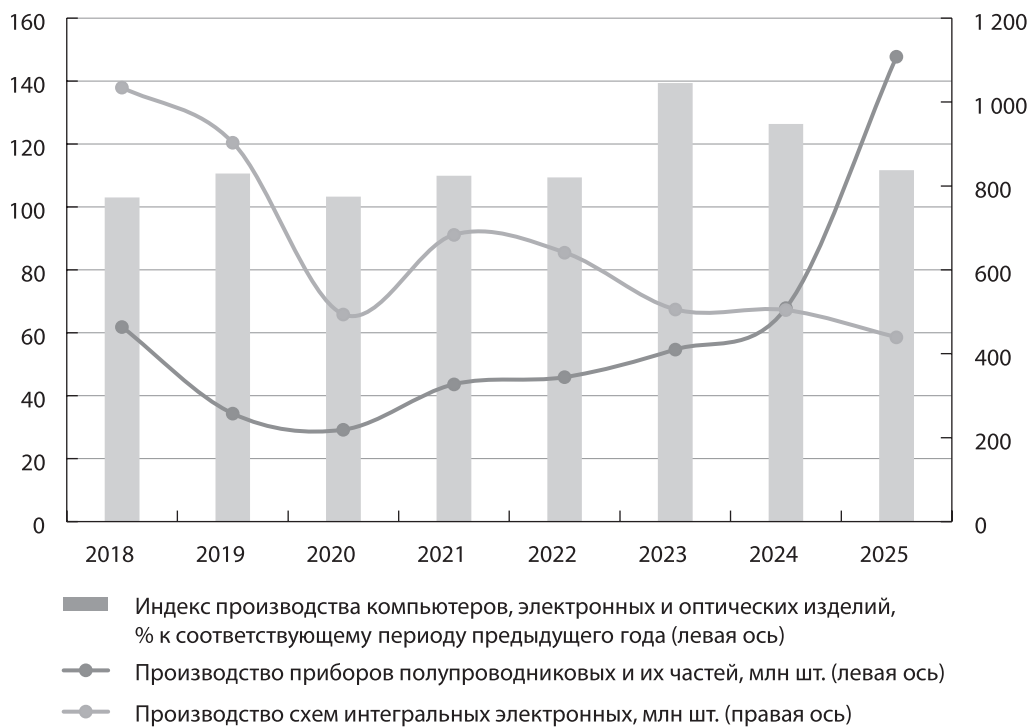


Рис. 5. Динамика производства отдельных видов электронной компонентной базы, 2018-2025 гг.
Fig. 5. Trends in production of certain types of electronic component base, 2018-2025

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

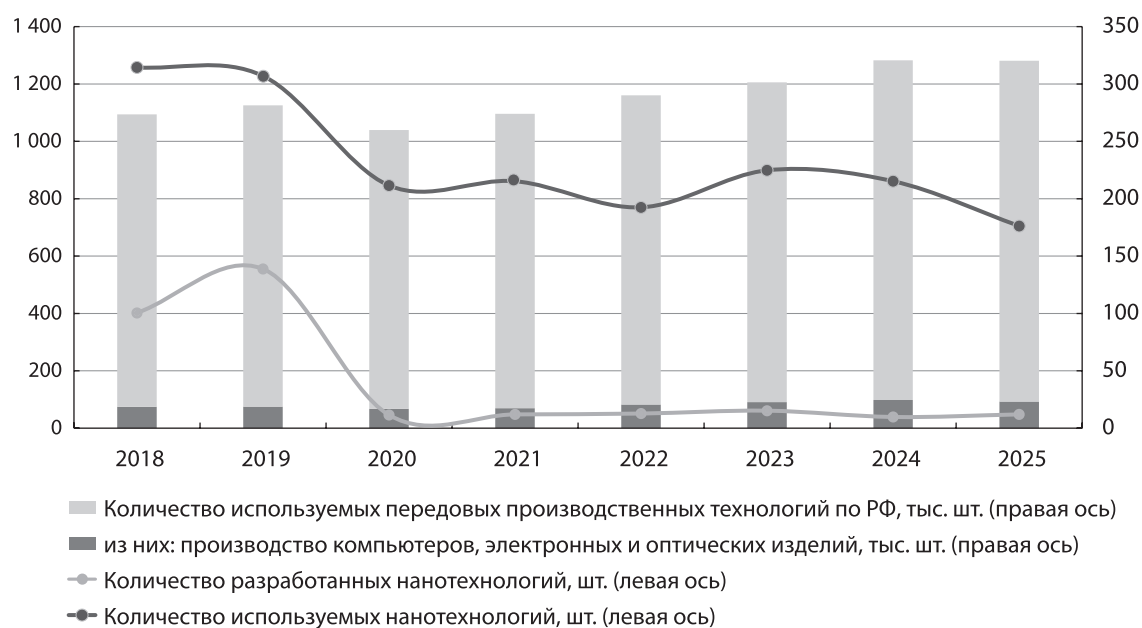


Рис. 6. Динамика применения передовых производственных технологий и нанотехнологий, 2018-2025 гг.
Fig. 6. Trends in the adoption of advanced production technologies and nanotechnologies, 2018-2025

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

нанотехнологий остается более умеренной. При этом в производстве компьютеров, электронных и оптических изделий количество применяемых передовых технологий не демонстрирует устойчивого роста. В результате расширение технологической активности промышленности пока в большей мере связано с освоением существующих решений, чем с их созданием внутри отрасли.

Дискуссия

Мировой рынок радиоэлектроники продолжает расширяться, однако основные производственные мощности и технологические компетенции сосредоточены в США, Тайване, Южной Корее и Китае. При этом Китай усиливает позиции в зрелых процессах, а передовые технологии сохраняют высокую концентрацию в Тайване. Указанное подтверждает вывод о том, что современная конкуренция в полупроводниковой промышленности обусловлена не только объемами производства, но и способностью стран формировать собственную технологическую базу.

В российской радиоэлектронной промышленности ситуация неоднозначна. С одной стороны, наблюдаются увеличение объемов производства электронной продукции и постепенное повышение ее роли в экономике. С другой — сохраняется относительно

низкая интенсивность финансирования НИОКР, по сравнению с ведущими странами, а основная часть соответствующих затрат формируется за счет государственных средств. Дополнительным ограничением выступает тесная связь значительной части предприятий с государственным заказом. Существующая модель помогает поддерживать производство и реализацию ряда технологических проектов, но вместе с тем формирует зависимость развития отрасли от государственной политики и бюджетных возможностей.

Увеличение выпуска полупроводниковых приборов сопровождается сокращением производства интегральных электронных схем. Можно предположить, что расширение производственных масштабов пока не сопровождается сопоставимым усложнением технологической базы. В итоге ключевой задачей становится переход от преимущественного наращивания имеющихся производственных возможностей к развитию собственных технологий, электронной компонентной базы и исследовательских компетенций.

Выводы

Для развития радиоэлектронной промышленности все большее значение приобретает способность страны сохранять целостность технологической цепочки и обеспечивать

воспроизводство необходимых компетенций. На мировом рынке полупроводников такие возможности формировались на протяжении длительного периода, поддерживаются значительными инвестициями в исследования, производство и инфраструктуру.

Для российской промышленности это означает, что достижение технологической самостоятельности не может быть обеспечено исключительно увеличением выпуска или расширением государственных мер поддержки. Развитие отечественной отрасли должно предусматривать сохранение воз-

можностей международного технологического и научного сотрудничества в случаях, если оно не создает критической зависимости. Это предполагает развитие кооперации в направлениях, в которых сохраняются возможности получения новых знаний, технологий, оборудования и компетенций, с одновременным постепенным снижением зависимости от внешних поставок. В итоге устойчивость отрасли будет определена способностью поддерживать баланс между технологической самостоятельностью и открытостью к внешнему взаимодействию.

Список источников

1. *Ильина С. А.* Рынок полупроводников: глобальная цепочка создания стоимости и динамика в условиях кризиса // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2022. № 3. С. 112–125. https://doi.org/10.52180/2073-6487_2022_3_112_125
2. *Костин К. Б., Малевич Ю. В., Каримова Л. А.* Эволюция, оценка современного состояния и роль полупроводниковой промышленности в мировой экономике // Экономика, предпринимательство и право. 2025. Т. 15. № 1. С. 499–522. <https://doi.org/10.18334/err.15.1.122359>
3. *Калинина О. В., Меткин Д. М., Алексеева Н. С.* Основные факторы развития отечественной полупроводниковой промышленности в целях обеспечения технологического суверенитета // Экономика и управление. 2025. Т. 31. № 8. С. 1070–1078. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-8-1070-1078>
4. *Сиротин Д. В.* Состояние и возможности развития российской микроэлектронной отрасли // Экономическое возрождение России. 2021. № 3. С. 105–122. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2021-3-69-105-122>
5. *Тресорук А. А.* Состояние радиоэлектронной промышленности: формирование новых тенденций развития // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук. 2024. Т. 22. № 4. С. 115–134. <https://doi.org/10.47711/2076-3182-2024-4-115-134>
6. *Подгаецкий Н. А.* К вопросу о механизмах развития радиоэлектронной промышленности в России // Экономическая безопасность. 2024. Т. 7. № 3. С. 615–632. <https://doi.org/10.18334/ecsec.7.3.120751>
7. *Дегтярева В. В.* Обеспечение мер стимулирования отрасли микроэлектроники в рамках достижения технологического суверенитета // Управление. 2023. Т. 11. № 4. С. 5–16. <https://doi.org/10.26425/2309-3633-2023-11-4-5-16>
8. *Ильина С. А., Соколов А. Б.* Формирование системы отраслевых мер и механизмов государственной поддержки электронной промышленности // Общество и экономика. 2024. № 4. С. 26–43. <https://doi.org/10.31857/S0207367624040039>
9. *Крохмаль Д. Д.* Развитие радиоэлектронной промышленности в калейдоскопе налоговых льгот // Теоретическая и прикладная экономика. 2024. № 2. С. 26–44. <https://doi.org/10.25136/2409-8647.2024.2.68899>
10. *Шпак В. В.* Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации и ее финансовое обеспечение // Экономика науки. 2021. Т. 7. № 3. С. 195–204. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-3-195-204>
11. *Нежникова Е. В., Копылов Д. А.* Направление развития электронной промышленности России: переход от обороны к рынку // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2023. Т. 31. № 3. С. 543–556. (На англ.). <https://doi.org/10.22363/2313-2329-2023-31-3-543-556>
12. *Черняев Е. В.* Анализ и оценка документов стратегического планирования электронной и радиоэлектронной промышленности // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2024. № 2. С. 40–47. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2024-2-40-47>
13. *Трофимов О. В., Ефимычев Ю. И., Ефимычев А. Ю., Шипилов А. Г.* Проблемы повышения эффективности функционирования радиоэлектронной промышленности России в современных условиях // Российское предпринимательство. 2014. № 3. С. 89–100.
14. *Еремин В. В., Сильвестров С. Н., Котова Н. Е.* Оценка влияния радиоэлектронной промышленности на формирование внешней составляющей экономической безопасности

России // Вопросы инновационной экономики. 2026. Т. 16. № 2. С. 599–612. <https://doi.org/10.18334/vinec.16.2.125990>

15. Трофимов В. В., Минаков В. Ф., Шаныгин С. И. Повышение точности аппроксимации экономических закономерностей полиномами высоких степеней с ограничением амплитуды вариаций // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2025. № 2. С. 105–113.

References

1. Ilyina S.A. Semiconductor market: Global value chain and dynamics in a crisis. *Vestnik Instituta ekonomiki Rossiiskoi akademii nauk = Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*. 2022;(3):112-125. (In Russ.). https://doi.org/10.52180/2073-6487_2022_3_112_125
2. Kostin K.B., Malevich Yu.V., Karimova L.A. The evolution, current status and role of the semiconductor industry in the global economy. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo = Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*. 2025;15(1):499-522. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/epp.15.1.122359>
3. Kalinina O.V., Metkin D.M., Alekseeva N.S. Key factors in the development of Russian semiconductor industry to ensure technological sovereignty. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2025;31(8):1070-1078. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-8-1070-1078>
4. Sirotin D.V. The state and capabilities of Russia's further development of microelectronics. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = Economic Revival of Russia*. 2021;(3):105-122. (In Russ.). <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2021-3-69-105-122>
5. Tresoruk A.A. State of the Russian radioelectronic industry: Formation of the new development trends. *Nauchnye trudy: Institut narodnokhkhozyaistvennogo prognozirovaniya RAN = Scientific Articles: Institute of Economic Forecasting. Russian Academy of Sciences*. 2024;22(4):115-134. (In Russ.). <https://doi.org/10.47711/2076-3182-2024-4-115-134>
6. Podgaetskiy N.A. Mechanisms of developing the radio electronics in Russia. *Ekonomicheskaya bezopasnost' = Economic Security*. 2024;7(3):615-632. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/ecsec.7.3.120751>
7. Degtyareva V.V. Providing incentives for the microelectronics industry as a part of achieving technological sovereignty. *Upravlenie = Management (Russia)*. 2023;11(4):5-16. (In Russ.). <https://doi.org/10.26425/2309-3633-2023-11-4-5-16>
8. Ilyina S.A., Sokolov A.B. Formation of a system of sectoral measures and mechanisms of state support for the electronic industry. *Obshchestvo i ekonomika = Society and Economy*. 2024;(4):26-43. (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S0207367624040039>
9. Krokmal D.D. Development of the radio-electronic industry in the kaleidoscope of tax incentives. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekonomika = Theoretical and Applied Economics*. 2024;(2):26-44. (In Russ.). <https://doi.org/10.25136/2409-8647.2024.2.68899>
10. Shpak V.V. Development strategy for the electronic industry of the Russian Federation and its financial support. *Ekonomika nauki = Economics of Science*. 2021;7(3):195-204. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-3-195-204>
11. Nezchnikova E.V., Kopylov D.A. Development focus of electronics industry in Russia: Shift from defense sector to market. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Ekonomika = RUDN Journal of Economics*. 2023;31(3):543-556. (In Russ.). <https://doi.org/10.22363/2313-2329-2023-31-3-543-556>
12. Cherniaev E.V. Analysis and evaluation of strategic planning documents for the electronic and radio-electronic industry. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika = Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics*. 2024;(2):40-47. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2024-2-40-47>
13. Trofimov O.V., Efimichev Yu.I., Efimichev A.Yu., Shipilov A.G. Problems of improving the efficiency of the electronic industry in Russia under current conditions. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo = Russian Journal of Entrepreneurship*. 2014;(3):89-100. (In Russ.).
14. Eremin V.V., Silvestrov S.N., Kotova N.E. Assessment of the influence of the electronics industry on the external component of Russia's economic security. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki = Russian Journal of Innovation Economics*. 2026;16(2):599-612. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/vinec.16.2.125990>
15. Trofimov V.V., Minakov V.F., Shanygin S.I. Improving accuracy of approximation of economic regularities by polynomials of high degrees by limiting amplitude of variations. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*. 2025;(2):105-113. (In Russ.).

Информация об авторах**Сергей Иванович Шаныгин**

доктор экономических наук, доцент,
профессор кафедры статистики, учета
и аудита

Санкт-Петербургский государственный
университет, Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-2131-0951>

SPIN-код: 2874-4708

Тимур Олегович Мельников

аспирант

Санкт-Петербургский государственный
университет, Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0009-0006-5543-8968>

SPIN-код: 9391-2275

Поступила в редакцию 25.08.2026
Прошла рецензирование 22.09.2026
Подписана в печать 01.10.2026

Information about the authors**Sergei I. Shanygin**

D.Sc. in Economics, Associate Professor,
Professor at the Department of Statistics,
Accounting and Auditing

St. Petersburg State University, St. Petersburg,
Russia

<https://orcid.org/0000-0002-2131-0951>

SPIN: 2874-4708

Timur O. Melnikov

postgraduate student

St. Petersburg State University, St. Petersburg,
Russia

<https://orcid.org/0009-0006-5543-8968>

SPIN: 9391-2275

Received 25.08.2026
Revised 22.09.2026
Accepted 01.10.2026

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие конфликта интересов,
связанных с публикацией данной статьи.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest
related to the publication of this article.