

УДК: 338.012

DOI: 10.35595/2414-9179-2025-1-31-69-85

А. А. Панкратов<sup>1</sup>, С. В. Бадина<sup>2,3</sup>

## АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ В 2020–2024 ГГ.

### АННОТАЦИЯ

Настоящее исследование посвящено анализу трансформации территориально-отраслевой структуры экономического потенциала (выручки) электронной промышленности Российской Федерации в 2020–2024 гг. На основании анализа данных из системы «СПАРК-Интерфакс» рассмотрена динамика выручки предприятий российской электронной отрасли, в т. ч. в разрезе ее ключевых отраслей — производства компьютеров, радиолокационной аппаратуры, измерительных приборов, коммуникационного оборудования и др. На основании проведенных расчетов выявлена тенденция роста выручки предприятий российской электронной промышленности, что может быть обусловлено процессами импортозамещения, а также тесной кооперацией электронной отрасли и реализацией совместных проектов с предприятиями оборонно-промышленного комплекса. В рамках анализа территориально-отраслевой структуры выручки российской электронной промышленности установлено, что территориальная структура экономического потенциала отрасли в последние годы остается стабильной с наличием ярко выраженного территориального лидера — г. Москвы, которая сосредоточивает более 33 % выручки отрасли. В период 2020–2024 гг. выявлена тенденция повышения территориальной диверсификации электронной промышленности в разрезе регионов России. В частности, количество регионов, вклад которых в объем выручки российской электронной отрасли увеличился за исследуемый период, составило 52. Отраслевая структура выручки электронной промышленности отличается высоким уровнем диверсификации — среди всех подотраслей электронной отрасли максимальная доля каждой отдельной отрасли не превышает 17 %. В последние годы среди подотраслей электронной промышленности по объему выручки на первое место вышло производство радиолокационной и радионавигационной аппаратуры (16,2 % выручки отрасли в 2024 г.), тогда как лидер прошлых лет — подотрасль производства компьютеров и периферийного оборудования — переместилась на 3-е место (10,2 % выручки отрасли в 2024 г.). С учетом современного состояния и динамики территориальной организации экономического потенциала российской электронной отрасли, выявленных тенденций ее трансформации в период 2020–2024 гг. сформированы экспертные оценки дальнейшего изменения ситуации в рассматриваемой сфере, предложены рекомендации для разработки и последующей реализации эффективной государственной региональной политики в области развития и поддержки российской электронной промышленности.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** электронная промышленность, электроника, полупроводниковая промышленность, высокотехнологичные отрасли, импортозамещение

<sup>1</sup> Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД Российской Федерации (МГИМО МИД России), Институт международных исследований, пр-т Вернадского, д. 76, Москва, Россия, 119454, *e-mail*: [pankratov\\_aleksey\\_ml@mail.ru](mailto:pankratov_aleksey_ml@mail.ru)

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, географический факультет, научно-исследовательская лаборатория геоэкологии Севера, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: [bad412@yandex.ru](mailto:bad412@yandex.ru)

<sup>3</sup> Университет Бернардо О'Хиггинса, пр-т Виэль, 1497, Сантьяго, Чили, *e-mail*: [bad412@yandex.ru](mailto:bad412@yandex.ru)

Alexey A. Pankratov<sup>1</sup>, Svetlana V. Badina<sup>2,3</sup>

## ANALYSIS OF THE TRANSFORMATION OF THE TERRITORIAL-INDUSTRIAL STRUCTURE OF THE ELECTRONIC INDUSTRY OF RUSSIA IN 2020–2024

### ABSTRACT

This study is devoted to the analysis of the transformation of the territorial-sectoral structure of the economic potential (revenue) of the electronics industry of the Russian Federation in 2020–2024. Based on the analysis of data from the “SPARK-Interfax” system, the dynamics of the revenue of enterprises of the Russian electronics industry is considered, including in the context of its key industries — the production of computers, radar equipment, measuring instruments, communications equipment, etc. Based on the calculations, a trend of growth in the revenue of enterprises of the Russian electronics industry was revealed, which may be due to import substitution processes, as well as close cooperation of the electronics industry and the implementation of joint projects with enterprises of the defense industry complex. As part of the analysis of the territorial-sectoral structure of the revenue of the Russian electronics industry, it was found that the territorial structure of the economic potential of the industry has remained stable in recent years with the presence of a clearly expressed territorial leader — Moscow, which concentrates more than 33 % of the industry’s revenue. In the period 2020–2024, a trend of increasing territorial diversification of the electronics industry in the context of regions of Russia was revealed. In particular, the number of regions whose contribution to the revenue of the Russian electronics industry increased over the study period amounted to 52 regions. The industry structure of the revenue of the electronics industry is characterized by a high level of diversification — among all sub-sectors of the electronics industry, the maximum share of each individual industry does not exceed 17 %. In recent years, among the sub-sectors of the electronics industry in terms of revenue, the production of radar and radio navigation equipment has come out on top (16.2 % of the industry’s revenue in 2024), while the leader of previous years — the sub-sector of computer and peripheral equipment production — dropped to 3rd place (10.2 % of the industry’s revenue in 2024). Taking into account the current state and dynamics of the territorial organization of the economic potential of the Russian electronics industry, the identified trends in its transformation in the period 2020–2024, expert assessments of further changes in the situation in the area under consideration have been formed, recommendations have been proposed for the development and subsequent implementation of an effective state regional policy in the field of development and support of the Russian electronics industry.

**KEYWORDS:** electronic industry, electronics, semiconductor industry, high-tech industries, import substitution

### ВВЕДЕНИЕ

Электронная промышленность является одной из наиболее сложных, высокотехнологичных и наукоемких отраслей в мировой экономике [Feng et al., 2018; Llopis-Albert et al., 2021]. Наличие развитой электронной отрасли служит индикатором уровня технологического развития страны [Krugman, 1991], эффективности ее хозяйственной системы [Porter, 2001], возможностей долгосрочного социально-экономического развития [McKen-

---

<sup>1</sup> Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University), Institute of International Studies, 76, Vernadsky ave., Moscow, 119454, Russia, e-mail: [pankratov\\_aleksey\\_ml@mail.ru](mailto:pankratov_aleksey_ml@mail.ru)

<sup>2</sup> Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Laboratory of Geocology of the North, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, e-mail: [bad412@yandex.ru](mailto:bad412@yandex.ru)

<sup>3</sup> Bernardo O’Higgins University, 1497, Viel ave., Santiago, Chile, e-mail: [bad412@yandex.ru](mailto:bad412@yandex.ru)

zie, Paffhausen, 2017]. Поддержка электронной отрасли является одной из ключевых задач государства в области реализации промышленной, инновационной и пространственной политики [Земцов и др., 2016]. По затратам на НИОКР, необходимости обеспечения технологической инфраструктурой, а также потребности в высококвалифицированных специалистах электронная отрасль является одной из лидирующих отраслей среди остальных секторов, отраслей и видов экономической деятельности [Барина и др., 2024]. В настоящее время число стран-мировых лидеров, специализирующихся на производстве электронной продукции, составляет не более десяти, к которым относятся США, Китай, Южная Корея, Япония, Тайвань, Германия, Великобритания и Франция [Григорьева, 2020; Склюев, 2025]. Современная система международного и территориального разделения труда такова, что на рынке электронной продукции конкурируют не отдельные страны, а крупнейшие мировые транснациональные корпорации, такие как «Samsung Electronics», «Intel», «SK Hynix», «Qualcomm», «Micron Technologies» и др. [Зеленский и др., 2021].

Российская Федерация в настоящее время значительно отстает от мировых лидеров в области развития электронной промышленности [Грибков, 2023]. Доля России в объеме рынка мировой электроники, по разным оценкам, составляет менее 1 % [Зеленский, Грибков, 2024], импортная зависимость российской экономики от поставок зарубежной электронной продукции оценивается на уровне до 85 % [Бетелин, 2024], несмотря на активную реализацию политики импортозамещения в Российской Федерации, начиная с 2014 г. [Широв, 2023]. По данным исследования НИУ ВШЭ, импортозависимость российской электронной отрасли «носит катастрофический характер», «к началу 2010-х гг. в России фактически были утрачены основные компетенции в области разработки микроэлектроники, технологии микроэлектроники и электронного машиностроения» [Импортозамещение..., 2023]. Сложившаяся ситуация определяет необходимость догоняющего развития российской электронной отрасли [Абдикеев, 2022] в целях обеспечения национальной безопасности<sup>1</sup>, импортозамещения<sup>2</sup> и технологического суверенитета<sup>3</sup>, а также выработки новых более эффективных управленческих подходов в исследуемой сфере [Панкратов, Мусаев, 2025].

Другим не менее важным аспектом, определяющим необходимость системного изучения электронной промышленности, является ее инновационная направленность [Михайлов и др., 2024; Nelson, Phelps, 1966], влияние отрасли на активизацию и ускорение динамики экономического и пространственного развития [Черешня, Грибок, 2022; 2023; Кузнецова, 2025]. Локализация электронных предприятий на территории того или иного субъекта Российской Федерации является важным конкурентным преимуществом [Максименко, 2023; Crabbé, De Bruyne, 2013], обеспечивающим высокие позиции региона по показателям экономического, промышленного и инновационного развития [Чистяков и др., 2020].

В рассматриваемом контексте особенной актуальностью обладает исследование территориальной организации экономического потенциала электронной промышленности в разрезе регионов России [Бабурин, Бадина, 2015], а также выявление и анализ

<sup>1</sup> Указ Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации». Электронный ресурс: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046> (дата обращения 04.05.2025)

<sup>2</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 4 августа 2015 г. № 785 «О Правительственной комиссии по импортозамещению». Электронный ресурс: <https://base.garant.ru/71152492/> (дата обращения 04.05.2025)

<sup>3</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2023 г. № 603 «Об утверждении приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики Российской Федерации». Электронный ресурс: <https://base.garant.ru/406741957/> (дата обращения 04.05.2025)

происходящих территориально-отраслевых трансформаций [Бадина, Панкратов, 2024]. Целью настоящего исследования является диагностика текущего состояния российской электронной отрасли и проведение анализа трансформации территориально-отраслевой структуры<sup>1</sup> электронной промышленности России в 2020–2024 гг.

Результаты, полученные в рамках настоящего исследования, могут послужить основой для разработки и реализации экономической, промышленной и пространственной политики на федеральном и региональном уровне [Kuznetsova, Kuznetsov, 2024], разработки отраслевых стратегий и программ развития.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящее исследование продолжает серию предыдущих исследований авторов [Панкратов и др., 2021; Панкратов, 2023; 2024; Панкратов, Бадина, 2024], посвященных анализу развития ИТ-сектора<sup>2</sup> и ИТ-отрасли в Российской Федерации. В настоящем исследовании предметно рассматривается и изучается электронная промышленность, под которой подразумевается вид экономической деятельности, охватывающий в соответствии с классификатором ОКВЭД-2 отрасль С-26 «производство компьютеров, электронных и оптических изделий»<sup>3</sup>. В соответствии с данным классификатором, по состоянию на апрель 2025 г., была сформирована база статистических данных из системы «СПАРК-Интерфакс»<sup>4</sup>, охватывающая ключевые фактические и операционные показатели деятельности российских предприятий электронной промышленности, в т. ч. их количество, локализацию, отраслевую специализацию (по дочерним кодам внутри базового кода «С-26»), выручку<sup>5</sup>, чистую прибыль, рентабельность продаж и др.

В исследовании в рамках анализа динамики развития российской электронной промышленности и ее сравнения с другими секторами и отраслями российской экономики использовались данные Росстата, при анализе места российской электронной отрасли в мировой, объеме и доли российского рынка электронной продукции в мировом рынке — данные исследований российских и зарубежных консалтинговых и информационно-аналитических организаций — «Kept», «Omdia», «Tadviser», «KAMA FLOW», «IDC», «Gartner» и др. В рамках исследования текущего уровня развития электронной промышленности использовались данные и отчеты федеральных органов исполнительной власти, курирующих развитие отечественной электроники — Минпромторга России, Минцифры России, Минэкономразвития России и др., а также материалы Ассоциации производителей и разработчиков электроники (АРПЭ).

---

<sup>1</sup> Под территориально-отраслевой структурой в рамках исследования понимается территориальная и отраслевая организация электронной промышленности в разрезе субъектов Российской Федерации — представленность электронной промышленности (по выручке) в регионах России, а также ее отраслевая характеристика по ключевым подотраслевым направлениям (производство компьютеров, радиоаппаратуры, приборостроения и др.).

<sup>2</sup> Приказ Минцифры России от 7 декабря 2015 г. № 515 «Об утверждении отраслевого состава собирательной классификационной группировки „Сектор ИКТ“». Электронный ресурс: <https://base.garant.ru/71309918/> (дата обращения 04.05.2025)

<sup>3</sup> Факторами развития электронной промышленности являются: научно-образовательный и инновационный потенциал региональной экономики, наличие специализированных высококвалифицированных кадров, высокий уровень заработной платы, наличие предприятий электронной отрасли

<sup>4</sup> «СПАРК-Интерфакс» — база статистических данных, содержащая информацию обо всех официально зарегистрированных в Российской Федерации компаниях и индивидуальных предпринимателях. Электронный ресурс: <https://spark-interfax.ru/> (дата обращения 05.05.2024)

<sup>5</sup> В рамках исследования показатель выручки российских предприятий электронной отрасли рассматривается в качестве ключевого индикатора экономического потенциала отрасли, поскольку среди доступных на микроуровне показателей он в наибольшей степени характеризует локализацию отрасли и уровень ее экономического развития

В исследовании использовался широкий набор научных методов. При анализе текущего состояния и уровня развития российской электронной промышленности использовались методы формирования, обработки и статистического анализа временных рядов данных, методы выявления динамических трендов и тенденций, сравнительные методы и методы сопоставления данных. В рамках анализа трансформации территориально-отраслевой структуры экономического потенциала (по выручке) российской электронной отрасли использовались пространственные методы анализа данных — метод построения социально-экономических картосхем и картограмм.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По данным системы «СПАРК-Интерфакс», в российской электронной отрасли по коду ОКВЭД-2 «С-26: производство компьютеров, электронных и оптических изделий» в 2024 г. в российской электронной отрасли было зарегистрировано 7 322 предприятий, из которых 4 710 компаний с ненулевой выручкой. В период 2020–2024 г. число таких компаний варьировалось и оставалось нестабильным: в 2020 г. их насчитывалось 4 712, в 2021 г. — 4 512, в 2022 г. — 4 530, в 2023 г. — 4 654. Количество компаний российской электронной отрасли согласно системе «СПАРК-Интерфакс» несколько выше оценок, содержащихся в открытых источниках, а также приводимых российскими исследователями [Шацкая, 2024]: около 3 000 компаний, 500 из которых являются предприятиями госсектора<sup>1</sup>. В Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 г.<sup>2</sup> приводятся данные, что по состоянию на 2019 г. в России насчитывалось 422 организации с государственным участием, 370 из которых были включены в сводный реестр организаций оборонно-промышленного комплекса<sup>3</sup>.

Объем выручки предприятий электронной промышленности в номинальном выражении вырос на 30,7 % с 1,197 трлн руб. в 2020 г. до 1,564 трлн руб. в 2024 г. Наиболее динамичное развитие отрасли наблюдается с 2022 г., что в первую очередь объясняется ее тесными кооперационными взаимосвязями с предприятиями оборонно-промышленного комплекса [Плотников, Вертакова, 2014]. Согласно данным Росстата, электронная промышленность является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей российской экономики [Варшавский, Дубинина, 2020; Земцов, 2024]. В период 2020–2024 гг. CAGR<sup>4</sup> российской электронной отрасли в номинальном выражении составил 19,9 %, при среднем значении по российской экономике — 13,2 %. Более высокие темпы роста среди крупных отраслей были характерны туристической деятельности — 34,0 %, ИТ-отрасли — 22,9 %, производству металлических изделий — 20,7 % и производству мебели — 20,0 %. Так, за рассматриваемый период доля электронной промышленности в ВВП Российской Федерации выросла с 0,59 % в 2020 г. до 0,79 % в 2024 г. (табл. 1).

<sup>1</sup> Статистика рынка, проблемы и перспективы отечественной электроники. Электронный ресурс: <https://expoelectronica.ru/ru/news/2020/january/23/industry-review/> (дата обращения 27.04.2025)

<sup>2</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 января 2020 г. № 20-р «Об утверждении Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 г.». Электронный ресурс: <http://government.ru/docs/38795/> (дата обращения 30.04.2025)

<sup>3</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 20 февраля 2004 г. «О сводном реестре организаций оборонно-промышленного комплекса». Электронный ресурс: <https://base.garant.ru/186770/> (дата обращения 30.04.2025)

<sup>4</sup> CAGR (англ. Compound annual growth rate) — совокупный среднегодовой темп роста, измеряемый в процентах и показывающий, на сколько процентов за год прирастает изучаемый параметр

Табл. 1. Основные макроэкономические показатели, характеризующие развитие  
электронной промышленности Российской Федерации в 2020–2024 гг.  
Table 1. Key macroeconomic indicators characterizing the development  
of the electronics industry of the Russian Federation in 2020–2024

Показатель	Источник	Единица измерения	2020	2021	2022	2023	2024
ВДС	Росстат	млрд руб.	635	637	809	1 127	1 575
Доля ВДС от ВВП		%	0,59	0,47	0,52	0,64	0,79
Количество занятых		тыс. чел.	446	448	459	479	485
Доля занятых в отрасли от общего числа занятых		%	0,64	0,63	0,64	0,66	0,67
Количество компаний	«СПАРК-Интерфакс»	ед.	5 894	6 131	6 435	6 800	7 322
Количество компаний с ненулевой выручкой		ед.	4 712	4 512	4 530	4 654	4 710
Выручка		млрд руб.	1 197	997	1 125	1 397	1 564
Чистая прибыль		млрд руб.	102	47	100	166	205
Рентабельность продаж		%	8,53	4,67	8,89	11,86	13,11

Источник: Росстат, «СПАРК-Интерфакс», рассчитано и составлено авторами

На протяжении исследуемого периода в электронной отрасли росло число занятых — с 446 тыс. чел. в 2020 г. до 485 тыс. чел. в 2024 г., а также увеличивалась доля занятых в отрасли от общего числа занятых в российской экономике — с 0,64 % в 2020 г. до 0,67 % в 2024 г. Согласно данным системы «СПАРК-Интерфакс», в последние годы в среднем наблюдается тенденция к улучшению финансового состояния российских предприятий электронной промышленности. Так, средняя рентабельность продаж<sup>1</sup> в отрасли возросла с 4,67 % в 2021 г. до 13,11 % в 2024 г., что является отражением устойчивого экономического развития и стабильного финансового положения предприятий отрасли. Структура выручки электронной промышленности по видам экономической деятельности в 2020–2024 гг. являлась в высокой степени диверсифицированной и относительно устойчивой (табл. 2).

В 2024 г. по объему выручки лидирующее положение заняли отрасли и виды экономической деятельности, в значительной степени кооперированные с предприятиями оборонно-промышленного комплекса — производство радиолокационной и радионавигационной аппаратуры (16,2 % выручки электронной промышленности в 2024 г.), а также инструментов и приборов для измерения и навигации (13,9 % выручки отрасли в 2024 г.). Вклад производства компьютеров и периферийного оборудования в объем выручки российской электронной промышленности за рассматриваемый период сократился с 13,0 % в 2020 г. до 10,2 % в 2024 г. Одновременно с этим возросли доли производства коммуникационного оборудования с 3,1 % в 2020 г. до 5,6 % в 2024 г. и производства элементов электронной аппаратуры — с 3,6 % в 2020 г. до 4,9 % в 2024 г. Значительным образом увеличилась доля производства радиоэлектронных средств связи с 1,1 % в 2020 г. до 3,7 % в 2024 г.

<sup>1</sup> Диапазоны рентабельности продаж: 1–5 % — низкая рентабельность; 5–20 % — средняя рентабельность (компания работает стабильно); 20–30 % — высокая рентабельность (сверхприбыльный бизнес)

Табл. 2. Структура выручки электронной промышленности Российской Федерации по видам деятельности в 2020–2024 гг., %  
 Table 2. Structure of revenue of the electronics industry of the Russian Federation by type of activity in 2020–2024, %

Вид деятельности / отрасль	2020	2021	2022	2023	2024
Производство радиолокационной, радионавигационной аппаратуры	11,4	15,2	17,5	11,1	16,2
Производство инструментов и приборов для измерения, тестирования и навигации	11,6	11,6	12,9	14,3	13,9
Производство компьютеров и периферийного оборудования	13,0	7,1	10,1	11,1	10,2
Производство прочих приборов, датчиков, аппаратуры и инструментов для измерения, контроля и испытаний	8,0	9,4	8,5	9,0	8,5
Производство приборов и аппаратуры для автоматического регулирования или управления	6,1	6,0	6,5	6,2	6,4
Производство коммуникационного оборудования	3,1	3,5	4,2	5,9	5,6
Производство элементов электронной аппаратуры	3,6	3,1	3,7	5,1	4,9
Производство навигационных, метеорологических, геодезических приборов	3,1	3,6	3,1	3,9	4,3
Производство радиоэлектронных средств связи	1,1	1,1	0,8	1,8	3,7
Прочие виды деятельности	39,0	39,5	32,7	31,6	26,3

Источник: «СПАРК-Интерфакс», рассчитано и составлено авторами

Одним из наиболее значимых затруднений, возникающих при анализе российской электронной промышленности и ее отраслевой структуры, является сложность определения соотношения гражданского и военного секторов в рамках российской электронной отрасли. Данная ситуация определяется сложностью оценки объема экономики военного сегмента российской электроники, по которому отсутствуют открытые и репрезентативные данные. Тем не менее, по существующим оценкам соотношение гражданского и военного секторов российской электроники является примерно одинаковым<sup>1</sup>, похожие оценки также представлены в стратегии развития российской электронной отрасли: электронные предприятия, контролируемые государством и связанные с оборонно-промышленным комплексом, обеспечивают около 55 % отраслевой выручки.

Согласно данным системы «СПАРК-Интерфакс», соотношение частного и государственного секторов российской электронной отрасли по объему выручки несколько другое, с явным преобладанием частных компаний. Так, в 2020–2024 гг. на предприятия частного сектора в среднем приходилось более 70 % отраслевой выручки, доля предприятий госсектора, федеральной, региональной, муниципальной и смешанной собственности возросла с 17 % в 2020 г. до 21 % в 2024 г., вклад компаний с иностранным капиталом, наоборот, сократился с 11 % в 2020 г. до 5 % в 2024 г. В то же время, по мнению исследователей, многие частные компании аффилированы с государственными и работают в рамках государственного, в т. ч. оборонного заказа. Однако на основании данных системы «СПАРК-Интерфакс» указанные кооперационные связи установить не представляется возможным (табл. 3).

<sup>1</sup> Обзор электронной промышленности России. Электронный ресурс: <https://expoelectronica.ru/ru/news/2020/january/23/industry-review/> (дата обращения 21.04.2025)

Табл. 3. Структура выручки российской электронной промышленности по формам собственности в 2020–2024 гг., млрд руб. / %  
Table 3. Revenue structure of the Russian electronics industry by type of ownership in 2020–2024, billion rubles / %

Форма собственности	2020		2021		2022		2023		2024	
	млрд руб.	%	млрд руб.	%	млрд руб.	%	млрд руб.	%	млрд руб.	%
Частная	862	72	648	65	801	71	1 095	78	1 158	74
Государственная, смешанная	197	17	205	20	241	21	232	17	329	21
Иностранная	137	11	144	15	84	7	70	5	77	5
<b>Всего</b>	<b>1 197</b>	<b>100</b>	<b>997</b>	<b>100</b>	<b>1 125</b>	<b>100</b>	<b>1 397</b>	<b>100</b>	<b>1 564</b>	<b>100</b>

Источник: «СПАРК-Интерфакс», рассчитано и составлено авторами

С точки зрения организационной структуры в российской электронной отрасли преобладают крупные предприятия, которых в 2020–2024 гг. в разные годы насчитывалось от 122 до 139, и доля которых по объему выручки возросла с 49 % в 2020 г. до 61 % в 2024 г. (табл. 4). К данным крупным<sup>1</sup> предприятиям отрасли относятся НПО «Алмаз» (концерн «Алмаз-Антей»), ПАО «Красное знамя», ПАО «Газпром Автоматизация», АО «Арзамасский приборостроительный завод», НПО «Стрела», АО «Кировский электромеханический завод», ПАО «Красногорский завод», ПАО «Пермская приборостроительная компания», ПАО «Тамбовский завод Электроприбор», АО «Раменский приборостроительный завод», АО «Рязанский радиозавод» и др. Перечисленные предприятия являются стратегически значимыми предприятия для российской экономики, ряд из них отнесен к категории системообразующих организаций<sup>2</sup>. С высокой долей вероятности именно эти предприятия в стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации отнесены к категории предприятий, контролируемых государством.

Вклад средних предприятий в объем выручки электронной отрасли в 2020–2024 гг. оставался стабильным и оценивается на уровне 13–15 %. Вклад малых предприятий за рассматриваемый период увеличился с 16 % в 2020 г. до 19 % в 2024 г. Наибольшее сокращение характерно вкладу микропредприятий, доля которых по выручке сократилась с 21 % в 2020 г. до 6 % в 2024 г. Данная тенденция может быть связана с более динамичным развитием электронной промышленности в последние годы и, как следствие, переходом ряда микропредприятий в категорию малых. В то же время анализируемые данные в большей степени отражают тенденцию к консолидации и укрупнению производства, росту экономического влияния крупных предприятий и поглощению, а также вытеснению ими с рынка малых и микро-производств.

При изучении российской электронной промышленности наиболее значимыми являются вопросы, связанные с местом российской электроники на мировом уровне, уровнем импортной зависимости на российском рынке электронной продукции, а также текущим технологическим уровнем развития российской микроэлектронной промышлен-

<sup>1</sup> К крупным предприятиям относятся предприятия с годовой выручкой более 2 млрд руб., к средним — от 800 млн руб. до 2 млрд руб., к малым — от 120 млн руб. до 800 млн руб., к микропредприятиям — менее 120 млн руб. Электронный ресурс: <https://cloudpayments.ru/blog/vidy-predpriyatiy-i-biznesa/> (дата обращения 01.05.2025)

<sup>2</sup> Письмо Минэкономразвития России от 23 марта 2020 г. № 8952-РМ/Д18и «О перечне системообразующих организаций». Электронный ресурс: <https://docs.cntd.ru/document/564629735> (дата обращения 01.05.2025)

ности. По каждому из приведенных вопросов в настоящее время наблюдается неутешительная ситуация.

*Табл. 4. Организационная структура российской электронной промышленности по категориям предприятий в 2020–2024 гг., ед. / %*  
*Table 4. Organizational structure of the Russian electronics industry by enterprise categories in 2020–2024, unit / %*

Категория предприятия	Показатель	2020	2021	2022	2023	2024
Крупные предприятия	Компании, ед.	129	129	133	139	122
	Вклад по выручке, %	49	50	57	59	61
Средние предприятия	Компании, ед.	178	182	186	195	182
	Вклад по выручке, %	13	14	14	15	14
Малые предприятия	Компании, ед.	859	879	917	969	962
	Вклад по выручке, %	16	18	19	19	19
Микропредприятия	Компании, ед.	2 792	2 939	3 090	3 351	3 444
	Вклад по выручке, %	21	18	11	7	6
Всего	Компании, ед.	3 958	4 129	4 326	4 654	4 710

*Источник: «СПАРК-Интерфакс», рассчитано и составлено авторами*

По данным «Tadviser»<sup>1</sup>, ссылающихся на отчет международной консалтинговой организации «Omdia», объем мирового рынка полупроводниковой продукции превысил 683 млрд долл., что стало новым мировым рекордом. Рост мирового рынка объясняется, прежде всего, увеличением стоимости полупроводниковой продукции в связи с развитием технологий искусственного интеллекта, повышением спроса на процессоры и увеличением нагрузки на центры обработки данных. По оценкам «Kept», объем российского рынка микроэлектронной продукции в 2024 г. оценивается на уровне 290 млрд руб. или около 3,5 млрд долл.<sup>2</sup>, что составляет около 0,5 % от объема мирового рынка микроэлектроники. При этом в структуре российского рынка микроэлектроники более 76 % приходится на продажи иностранной продукции и оборудования, остальной объем составила продукция формально российского производства. В отчете «КАМА FLOW» уровень импортной зависимости российской электронной промышленности в 2024 г. оценивается на уровне 82 %<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Полупроводники. мировой рынок. Электронный ресурс: <https://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения 01.05.2025)

<sup>2</sup> Рынок микроэлектроники в России и мире и перспективы его развития. Электронный ресурс: <https://assets.kept.ru/upload/pdf/2024/04/ru-microelectronics-market-development-in-russia-and-the-world-kept-survey.pdf> (дата обращения 01.05.2025)

<sup>3</sup> Электроника, 2024. Электронный ресурс: <https://kamaflow.com/ru/post/kama-flow-study-potential-of-the-russian-microelectronics-market-for-investment/> (дата обращения 01.05.2025)

Технологический уровень развития российской электронной промышленности соответствует возможностям производства микроэлектронной продукции по технологии до 65 нм, однако до настоящего времени серийное производство по указанному процессу не налажено<sup>1</sup>. Серийное производство плат и микросхем осуществляется по технологическому стандарту до 90 нм<sup>2</sup>. Для сравнения: мировые лидеры электронной отрасли «Samsung» и «TSMC» еще в 2019–2020 г. освоили серийное производство по 7–5 нм технологическому стандарту<sup>3</sup>. До 2025 г. в России отсутствовало собственное производство технологического оборудования для микроэлектронной отрасли. В марте 2025 г. Зеленоградским нанотехнологическим центром (ЗНТЦ) совместно с белорусской компанией «Планар» был запущен первый отечественный литограф с разрешением 350 нм в целях производства электронной продукции для создания промышленных микросхем в ракетно-космической отрасли<sup>4</sup>. К 2026 г. ЗНТЦ планирует запуск установки, позволяющей выпускать продукцию по 130 нм технологическому процессу.

В соответствии со стратегией развития электронной промышленности, к 2027 г. планируется запуск серийного по 28 нм стандарту, к 2030 г. — 14 нм стандарту. Достижение производства микроэлектронной продукции на уровне 40–28 нм является необходимым условием обеспечения технологической безопасности, поскольку электронная продукция, произведенная по указанным стандартам, массово используется при изготовлении бытовой техники и электроники, в автомобильной и авиационной промышленности, судостроении и других крупных отраслях машиностроительного комплекса.

Территориальная организация экономического потенциала электронной промышленности Российской Федерации является стабильной и относительно диверсифицированной. По объему выручки электронной промышленности в 2024 г. выделялись 19 регионов с вкладом по выручке более 1 %, которые сосредотачивали около 87 % от общего объема выручки российской электронной отрасли. Крупнейшим центром электронной промышленности Российской Федерации является г. Москва, доля которой по объему выручки в 2020–2024 гг. оставалась стабильной и составляла более 33 %. На втором месте г. Санкт-Петербург, доля которого сократилась с 11,9 % в 2020 г. до 9,2 % в 2024 г. На третьем месте Московская обл., доля которой на протяжении анализируемого периода осталась стабильной — около 9 %. Четвертое место занимает Рязанская обл., доля которой возросла с 2,6 % в 2020 г. до 4,2 % в 2024 г. Рязанская обл. с середины XX в. с момента основания Рязанского радиоуниверситета в 1951 г., открытия Рязанского радиозавода в 1953 г. и завода «Красное знамя» в 1963 г. специализируется на производстве микроэлектронной и радиоэлектронной продукции. Затем с долей по выручке в 2024 г. выделяются Нижегородская обл. (3,7 %), Тульская обл. (3,6 %), Республика Татарстан (3 %), Свердловская обл. (2,4 %), Саратовская и Калужская обл. (по 2,3 %), Челябинская обл. (2 %), Тюменская обл. (1,9 %), Пермский край (1,8 %), Вологодская и Владимирская обл. (по 1,7 %), Новосибирская обл. (1,2 %), Калининградская, Тамбовская обл. и Республика Башкортостан (по 1 %).

---

<sup>1</sup> В России собираются наладить серийное производство 65-нм процессоров к 2028 г. Электронный ресурс: <https://www.ixbt.com/news/2024/07/01/v-rossii-sobirajutsja-naladit-serijnoe-proizvodstvo-65nm-processorov-k-2028-godu.html> (дата обращения 01.05.2025)

<sup>2</sup> Электроника, 2024. Электронный ресурс: <https://kamaflow.com/ru/post/kama-flow-study-potential-of-the-russian-microelectronics-market-for-investment/> (дата обращения 01.05.2025)

<sup>3</sup> Samsung освоила производство 5 нм процессоров раньше Intel и AMD. Электронный ресурс: [https://www.cnews.ru/news/top/2019-04-16\\_samsung\\_osvoila\\_proizvodstvo\\_5\\_nm\\_processorov](https://www.cnews.ru/news/top/2019-04-16_samsung_osvoila_proizvodstvo_5_nm_processorov) (дата обращения 01.05.2025)

<sup>4</sup> Для чего нужен новый российский литограф по 350-нм технологии. Электронный ресурс: <https://tehnoosk.ru/archives/13004> (дата обращения 01.05.2025)

В 2020 г. количество регионов с долей выручки российской электронной отрасли более 1 % также было 19, однако перечень регионов за последние годы изменился. Из перечня регионов-лидеров отрасли «выпали» Ставропольский край, Удмуртская Республика и Республика Мордовия, доля которых в 2020 г. была более 1 %. В период 2020–2024 гг. выявлена тенденция повышения территориальной диверсификации электронной промышленности в разрезе регионов России. В частности, количество регионов, вклад которых в объем выручки российской электронной отрасли увеличился за исследуемый период, составило 52 региона (рис. 1).

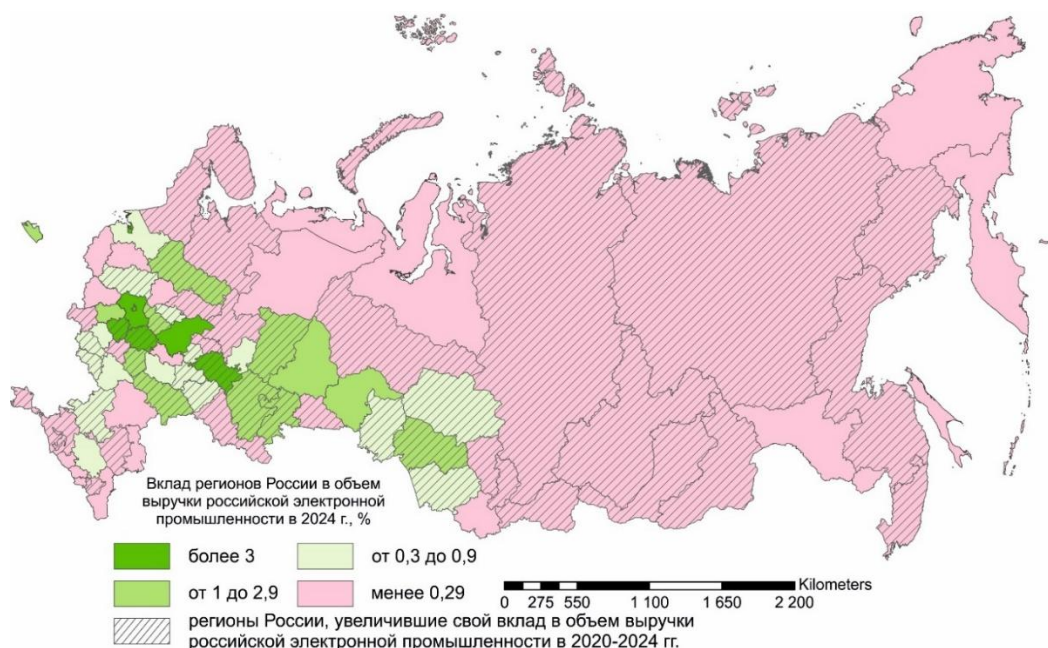


Рис. 1. Вклад регионов России в общий объем выручки российской электронной промышленности в 2024 г., %<sup>1</sup>

Fig. 1. Contribution of Russian regions to the total revenue of the Russian electronics industry in 2024, %

Среди российских регионов, специализирующихся на производстве электронной продукции, особое значение имеют центры производства микроэлектронной продукции — Москва (Зеленоград, Троицк), Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Новосибирск. Микроэлектронная отрасль, зародившаяся и активно формировавшаяся в СССР в рамках советской плановой системы, начиная с середины XX в., фактически развивалась по кластерному типу, предусматривавшему формирование в разных частях страны крупных производственных центров, специализировавшихся на электронной промышленности и конкурировавших между собой. Данные подходы к территориальному планированию организации экономического потенциала отрасли сохранились до настоящего времени.

Крупнейшим центром российской микроэлектроники является г. Москва, располагающая на своей территории кластером Зеленоград (который также неофициально называют советской кремниевой долиной), наукоградом Троицк, кластерами Физтех XXI (Химки, Долгопрудный), МФТИ, НИЦЭВТ и другими территориальными центрами инновационной инфраструктуры. Второй по значимости крупный российский центр микро-

<sup>1</sup> Источник: рассчитано и составлено авторами на основании данных «СПАРК-Интерфакс». В исследовании использовалась картографическая основа Российской Федерации по состоянию на 1 января 2022 г.

электроники — г. Санкт-Петербург, электронные предприятия которого кооперированы, главным образом, с судостроительным комплексом региона. На основании научного потенциала Новосибирского Академгородка сформировался кластер микроэлектроники, охватывающий научно-производственный потенциал Новосибирска, Томска и Омска. Новосибирский кластер микроэлектроники «Сибирский Наукополис» в 2014 г. был включен в перечень инновационных территориальных кластеров, поддерживаемых Минэкономразвития России. Другим крупным центром микроэлектронной отрасли является Нижегородская обл., включающая крупные предприятия в Нижнем Новгороде и Арзамасе. В настоящее время активно развивается кластер микроэлектроники в Ростове-на-Дону, в котором локализованы производственные активы компании ГК «Бештау» — разработчика и производителя российской радиоэлектронной техники.

## **ВЫВОДЫ**

Проведенное исследование, посвященное анализу трансформации территориальной структуры экономического потенциала (выручки) электронной промышленности, показало, что российская электронная отрасль в целом отличается устойчивой территориальной и отраслевой структурой. Сильной стороной отрасли является высокий уровень диверсификации экономического потенциала в разрезе подотраслей электронной промышленности и регионов России. Сложившаяся территориально-отраслевая структура отрасли является значимым фактором ее дальнейшего экономического и пространственного развития.

В то же время для российской электронной отрасли в настоящее время характерны существенные проблемы, барьеры и ограничения развития. Доля российской электронной отрасли в мировой крайне мала, уровень импортной зависимости крайне высок. Сложившаяся ситуация определяет необходимость реализации новых управленческих подходов к развитию российской электронной промышленности.

Важным фактором и предпосылкой к изменению ситуации в благоприятную сторону является устойчивая положительная динамика развития отрасли, сформировавшаяся после 2022 г. Данная тенденция, основанная на кооперации электронной отрасли с наукоемкими и высокотехнологичными производствами, в т. ч. предприятиями оборонно-промышленного комплекса, с высокой вероятностью продлится в кратко- и среднесрочной перспективе.

На волне экономического роста государство обязано активизировать реализацию новых технологических направлений в рамках российской электронной промышленности в целях импортозамещения и сокращения отставания России от стран-мировых лидеров электронной отрасли. Положительные примеры такой политики уже существуют, а именно — запуск первого российского литографа, построенного совместно с белорусскими предприятиями. Курс на развитие отрасли, активизацию государственной поддержки, проведение политики адаптации зарубежных, в т. ч. китайских технологий в рамках российской производственной основы развития электронной отрасли — все эти меры позволят изменить в лучшую сторону положение российской электронной отрасли, вывести ее из состояния кризиса и импортной зависимости.

## **БЛАГОДАРНОСТИ**

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23-78-01236).

## **ACKNOWLEDGEMENTS**

The research was supported by RSF (project No. 23-78-01236).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абдикеев Н. М.* Импортзамещение в высокотехнологичных отраслях промышленности в условиях внешних санкций. *Управленческие науки*, 2022. № 12(3). С. 53–69. DOI: 10.26794/2304-022X-2022-12-3-53-69.
- Бабурин В. Л., Бадина С. В.* Оценка социально-экономического потенциала территории, подверженной неблагоприятным и опасным природным явлениям. *Вестник Московского университета. Серия 5. География*, 2015. № 5. С. 9–16.
- Бадина С. В., Панкратов А. А.* Береговые природно-хозяйственные системы Печорско-Карского региона в контексте рисков климатических изменений. *Экономика региона*, 2024. Т. 20. № 2. С. 506–521. DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-2-11.
- Барина В. А., Земцов С. П., Леваков П. А.* Россия и Китай: мотивы, возможности и риски научно-технологического сближения. *Экономическая политика*, 2024. Т. 19. № 3. С. 118–153. DOI: 10.18288/1994-5124-2024-3-118-153.
- Бетелин В. Б.* Научные проблемы обеспечения технологического суверенитета в области технологий искусственного интеллекта. *Вестник Российской академии наук*, 2024. Т. 94. № 7. С. 629–634. DOI: 10.31857/S0869587324070031.
- Варшавский А. Е., Дубинина В. В.* Мировые тенденции и направления развития промышленных роботов. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*, 2020. Т. 11. № 3. С. 294–319. DOI: 10.18184/2079-4665.2020.11.3.294-319.
- Грибков А. А.* Технологические и макроэкономические факторы развития микроэлектронного производства в России. *ЭКО*, 2023. № 8(590). С. 104–117. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-8-104-117.
- Григорьева А. С.* Мировой рынок электроники. Цифры и факты. Компоненты и технологии, 2020. № 12(233). С. 6–8.
- Зеленский А. А., Грибков А. А.* Перспективы обеспечения потребностей России в продукции электронного машиностроения. *Общество: политика, экономика, право*, 2024. № 3(128). С. 103–113. DOI: 10.24158/per.2024.3.11.
- 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. Т. 26. № 6. С. 468–480. DOI: 10.24151/1561-5405-2021-26-6-468-480.
- Земцов С. П.* Потенциал создания и внедрения технологий искусственного интеллекта в регионах России. *Региональные исследования*, 2024. № 1(83). С. 34–47. DOI: 10.5922/1994-5280-2024-1-3.
- Земцов С. П., Барина В. А., Панкратов А. А., Куценко Е. С.* Потенциальные высокотехнологичные кластеры в российских регионах: от текущей политики к новым точкам роста. *Форсайт*, 2016. Т. 10. № 3. С. 34–52. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.3.34.52.
- Импортзамещение в российской экономике: вчера и завтра: аналитический доклад НИУ ВШЭ. Москва: НИУ ВШЭ, 2023. 272 с. DOI: 10.17323/978-5-7598-2755-9.
- Кузнецова О. В.* Ключевые вопросы реализации стратегии пространственного развития России — 2030. *Вестник Российской академии наук*, 2025. № 4. С. 53–57. DOI: 10.31857/S0869587325040101.
- Михайлов А. С., Максименко Д. Д., Максименко М. Р.* Пространственные и структурные закономерности в распределении научно-технологической, инновационной и производственной деятельности в России. *Балтийский регион*, 2024. Т. 16. № 2. С. 41–62. DOI: 10.5922/2079-8555-2024-2-3.

*Панкратов А. А.* Анализ современного состояния Российской ИТ-отрасли: ключевые проблемы и тенденции. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. М.: МГУ, Географический факультет, 2023. Т. 29. № 1. С. 201–216. DOI: 10.35595/2414-9179-2023-1-29-201-216.

*Панкратов А. А.* Подходы к разработке рейтинга регионов России по уровню развития ИТ-индустрии. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. М.: МГУ, Географический факультет, 2024. Т. 30. № 1. С. 193–207. DOI: 10.35595/2414-9179-2024-1-30-193-207.

*Панкратов А. А., Бадина С. В.* Анализ трансформации территориально-отраслевой структуры выручки ИТ-сектора Российской Федерации в 2019–2022 гг. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. М.: МГУ, Географический факультет, 2024. Т. 30. Ч. 1. С. 37–53. DOI: 10.35595/2414-9179-2024-1-30-37-53.

*Панкратов А. А., Мусаев Р. А.* Стратегирование развития ИТ-сектора в Российской Федерации. *Стратегирование: теория и практика*, 2025. № 1(15). С. 38–55. DOI: 10.21603/2782-2435-2025-5-1-38-55.

*Панкратов А. А., Мусаев Р. А., Бадина С. В.* Оценка потенциала кластеризации ИТ-отрасли России в 2005–2018 гг. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. М.: МГУ, Географический факультет, 2021. Т. 27. Ч. 1. С. 44–59. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-1-27-44-59.

*Плотников В. А., Вертакова Ю. В.* Импортзамещение: теоретические основы и перспективы реализации в России. *Экономика и управление*, 2014. № 11(109). С. 38–47.

*Склюев А. М.* Инновационное развитие ресурсной адаптивности предприятий электронной промышленности России. *Проблемы теории и практики управления*, 2025. № 1. С. 118–126.

*Черешня О. Ю., Грибок М. В.* Методика региональной оценки цифрового неравенства третьего уровня. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. М.: МГУ, Географический факультет, 2022. Т. 28. Ч. 1. С. 43–57. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-43-57.

*Черешня О. Ю., Грибок М. В.* Комплексная оценка цифрового неравенства в регионах России. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. М.: МГУ, Географический факультет, 2023. Т. 29. Ч. 1. С. 143–157. DOI: 10.35595/2414-9179-2023-1-29-143-157.

*Чистяков П. А., Ромашина А. А., Петросян А. Н.* Центры экономического роста Российской Федерации на муниципальном уровне. *Вестник Московского университета. Серия 5. География*, 2020. № 4. С. 58–68.

*Шацкая И. В.* Стратегические направления развития электронной отрасли промышленности России. *Управленческое консультирование*, 2024. № 4(184). С. 63–72. DOI: 10.22394/1726-1139-2024-4-63-72.

*Широв А. А.* Российская экономика — возможности структурно-технологического маневра. *Научные труды Вольного экономического общества России*, 2023. Т. 241. № 3. С. 61–71. DOI: 10.38197/2072-2060-2023-241-3-61-71.

*Crabbé K., De Bruyne K.* Taxes, Agglomeration Rents and Location Decisions of Firms. *De Economist*, 2013. V. 161. No. 4. P. 421–446. DOI: 10.2139/ssrn.1759324.

*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. No. 1. Art. 90. DOI: 10.1186/s13638-018-1113-6.

*Krugman P.* Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, 1991. V. 99. No. 3. P. 483–499.

*Kuznetsova O. V., Kuznetsov A. V.* Russia's Pivot to the Global South as a Factor of its Regional Development. *Russia and the Moslem World*, 2024. No. 1(323). P. 5–29.

*Llopis-Albert C., Rubio F., Valero F.* Impact of Digital Transformation on the Automotive Industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 2021. V. 162. Art. 120343. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120343.

*McKenzie D., Paffhausen A. L.* What Is Considered Development Economics? Commonalities and Differences in University Courses around the Developing World. *The World Bank Economic Review*, 2017. V. 31. Iss. 3. P. 595–610. DOI: 10.1093/wber/lhx015.

*Nelson R. R., Phelps E. S.* Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *American Economic Review*, 1966. V. 56. No. 1/2. P. 69–75.

*Porter M. E.* Strategy and the Internet. *Harvard Business Review*, March 2001. P. 62–78.

## REFERENCES

*Abdikeev N. M.* Import Substitution in High-Tech Industries under External Sanctions. *Management Sciences*, 2022. No. 12(3). P. 53–69 (in Russian). DOI: 10.26794/2304-022X-2022-12-3-53-69.

*Baburin V. L., Badina S. V.* Assessment of the Socio-Economic Potential of the Territory Exposed to Adverse and Hazardous Natural Phenomena. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5, Geografiya (Moscow University Bulletin. Series 5. Geography)*, 2015. No. 5. P. 9–16 (in Russian).

*Badina S. V., Pankratov A. A.* Coastal Natural and Economic Systems of the Pechora-Kara Region in the Context of Climate Change Risks. *Economy of Regions*, 2024. V. 20. No. 2. P. 506–521 (in Russian). DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-2-11.

*Barinova V. A., Zemtsov S. P., Levakov P. A.* Russia and China: Motives, Opportunities, and Risks of Scientific and Technological Convergence. *Economic Policy*, 2024. V. 19. No. 3. P. 118–153 (in Russian). DOI: 10.18288/1994-5124-2024-3-118-153.

*Betelin V. B.* Scientific Problems of Ensuring Technological Sovereignty in the Field of Artificial Intelligence Technologies. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 2024. V. 94. No. 7. P. 629–634 (in Russian). DOI: 10.31857/S0869587324070031.

*Chereshnya O. Yu., Gribok M. V.* Methodology for Regional Assessment of Third-Level Digital Inequality. *InterCarto. InterGIS*. Moscow: Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 2022. V. 28. Part 1. P. 43–57 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-43-57.

*Chereshnya O. Yu., Gribok M. V.* Comprehensive Assessment of Digital Inequality in the Regions of Russia. *InterCarto. InterGIS*. Moscow: Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 2023. V. 29. Part 1. P. 143–157 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2023-1-29-143-157.

*Chistyakov P. A., Romashina A. A., Petrosyan A. N.* Centers of Economic Growth of the Russian Federation at the Municipal Level. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5, Geografiya (Moscow University Bulletin. Series 5. Geography)*, 2020. No. 4. P. 58–68 (in Russian).

*Crabbé K., De Bruyne K.* Taxes, Agglomeration Rents and Location Decisions of Firms. *De Economist*, 2013. V. 161. No. 4. P. 421–446. DOI: 10.2139/ssrn.1759324.

*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. No. 1. Art. 90. DOI: 10.1186/s13638-018-1113-6.

*Gribkov A. A.* Technological and Macroeconomic Factors in the Development of Microelectronic Production in Russia. *ECO*, 2023. No. 8(590). P. 104–117 (in Russian). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-8-104-117.

*Grigorieva A. S.* Global Electronics Market. Figures and Facts. Components & Technologies, 2020. No. 12(233). P. 6–8 (in Russian).

Import Substitution in the Russian Economy: Yesterday and Tomorrow: Analytical Report of the National Research University Higher School of Economics. Moscow: HSE University, 2023. 272 p. (in Russian). DOI: 10.17323/978-5-7598-2755-9.

*Krugman P.* Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, 1991. V. 99. No. 3. P. 483–499.

*Kuznetsova O. V.* Key Issues of Implementing the Strategy of Spatial Development of Russia — 2030. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 2025. No. 4. P. 53–57 (in Russian). DOI: 10.31857/S0869587325040101.

*Kuznetsova O. V., Kuznetsov A. V.* Russia's Pivot to the Global South as a Factor of its Regional Development. *Russia and the Moslem World*, 2024. No. 1(323). P. 5–29.

*Llopis-Albert C., Rubio F., Valero F.* Impact of Digital Transformation on the Automotive Industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 2021. V. 162. Art. 120343. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120343.

*McKenzie D., Paffhausen A. L.* What Is Considered Development Economics? Commonalities and Differences in University Courses around the Developing World. *The World Bank Economic Review*, 2017. V. 31. Iss. 3. P. 595–610. DOI: 10.1093/wber/lhx015.

*Mikhailov A. S., Maksimenko D. D., Maksimenko M. R.* Spatial and Structural Patterns in the Distribution of Scientific, Technological, Innovative, and Production Activities in Russia. *Baltic Region*, 2024. V. 16. No. 2. P. 41–62 (in Russian). DOI: 10.5922/2079-8555-2024-2-3.

*Nelson R. R., Phelps E. S.* Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *American Economic Review*, 1966. V. 56. No. 1/2. P. 69–75.

*Pankratov A. A.* Analysis of the Current State of the Russian IT Industry: Key Issues and Trends. *InterCarto. InterGIS*. Moscow: Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 2023. V. 29. Part 1. P. 201–216 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2023-1-29-201-216.

*Pankratov A. A.* Approaches to Developing a Rating of Russian Regions by the Level of IT Industry Development. *InterCarto. InterGIS*. Moscow: Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 2024. V. 30. Part 1. P. 193–207 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2024-1-30-193-207.

*Pankratov A. A., Badina S. V.* Analysis of the Transformation of the Territorial-Industry Structure of Revenue of the IT Sector of the Russian Federation in 2019–2022. *InterCarto. InterGIS*. Moscow: Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 2024. V. 30. Part 1. P. 37–53 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2024-1-30-37-53.

*Pankratov A. A., Musaev R. A.* Strategizing the Development of the IT Sector in the Russian Federation. *Strategizing: Theory and Practice*, 2025. No. 1(15). P. 38–55 (in Russian). DOI: 10.21603/2782-2435-2025-5-1-38-55.

*Pankratov A. A., Musaev R. A., Badina S. V.* Assessing the Clustering Potential of the Russian IT Industry in 2005–2018. *InterCarto. InterGIS*, 2021. V. 27. No. 1. P. 44–59 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2021-1-27-44-59.

*Plotnikov V. A., Vertakova Yu. V.* Import Substitution: Theoretical Foundations and Prospects for Implementation in Russia. *Economics and Management*, 2014. No. 11(109). P. 38–47 (in Russian).

*Porter M. E.* Strategy and the Internet. *Harvard Business Review*, March 2001. P. 62–78.

*Shatskaya I. V.* Strategic Directions for the Development of the Electronics Industry of Russia. *Administrative Consulting*, 2024. No. 4(184). P. 63–72 (in Russian). DOI: 10.22394/1726-1139-2024-4-63-72.

*Shirov A. A.* Russian Economy — Possibilities of Structural and Technological Maneuver. *Scientific Works of the VEO of Russia*, 2023. V. 241. No. 3. P. 61–71 (in Russian). DOI: 10.38197/2072-2060-2023-241-3-61-71.

*Sklyuev A. M.* Innovative Development of Resource Adaptability of Enterprises of the Electronics Industry of Russia. *Problems of Management Theory and Practice*, 2025. No. 1. P. 118–126 (in Russian).

*Varshavskiy A. E., Dubinina V. V.* Global Trends and Directions of Development of Industrial Robots. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*, 2020. V. 11. No. 3. P. 294–319 (in Russian). DOI: 10.18184/2079-4665.2020.11.3.294-319.

*Zelensky A. A., Gribkov A. A.* Prospects for Meeting Russia's Needs for Electronic Engineering Products. *Society: Politics, Economics, Law*, 2024. No. 3(128). P. 103–113 (in Russian). DOI: 10.24158/pep.2024.3.11.

*Zelensky A. A., Morozkin M. S., Gribkov A. A.* Review of the Semiconductor Industry in the World and in Russia: Production and Equipment. *Proceedings of Universities. Electronics*, 2021. V. 26. No. 6. P. 468–480 (in Russian). DOI: 10.24151/1561-5405-2021-26-6-468-480.

*Zemtsov S. P.* Potential for the Creation and Implementation of Artificial Intelligence Technologies in the Regions of Russia. *Regional Research*, 2024. No. 1(83). P. 34–47 (in Russian). DOI: 10.5922/1994-5280-2024-1-3.

*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*, 2016. V. 10. No. 3. P. 34–52 (in Russian). DOI: 10.17323/1995-459X.2016.3.34.52.