

ОЦЕНКА ФИНАНСОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РФ НА ПРИМЕРЕ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ И ПРОИЗВОДСТВА КОМПЬЮТЕРОВ

М.В. Подшивалова¹, podshivalovamv@susu.ru

И.С. Пылаева², irenpylaeva74@gmail.com

Е.М. Лекерева³, lekerovaekaterina99@mail.ru

¹ Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

² Вашингтон, США

³ ООО «ИнноПром», Челябинск, Россия

Аннотация. В условиях перехода на цифровые технологии значимость электронной промышленности для любой национальной экономики крайне высока, более того, она становится основой ее долгосрочной безопасности и конкурентоспособности. Основная цель исследования – оценить развитие российских предприятий отрасли с точки зрения ключевых финансовых аспектов – деловой активности и рентабельности. Для этого сформирована выборка из числа действующих предприятий всех масштабов бизнеса, у которых основным видом деятельности указан один из трех видов: производство компьютеров, интегральных электронных схем, диодов, транзисторов и прочих полупроводниковых приборов. Из выборки исключены предприятия с «нулевыми балансами», итоговый ее размер составил 147 предприятий. Источником данных послужила база данных СПАРК, периодом анализа – 10-летний период (2011–2020 гг.). Основные методы исследования – метод средних величин, ретроспективный анализ, метод группировок, сравнение и анализ. Расчеты и их интерпретация приведены в разрезе 4 масштабов деятельности: крупном, среднем, малом и микро. Сделаны выводы о неудовлетворительном финансовом состоянии предприятий отрасли, не позволяющем решать задачи импортозамещения в рамках стратегических целей Правительства РФ без масштабного привлечения государственных финансов.

Ключевые слова: производство электрооборудования, импортозамещение, научно-технологическое развитие, промышленность, малый бизнес, малое предпринимательство

Для цитирования: Подшивалова М.В., Пылаева И.С., Лекерева Е.М. Оценка финансового положения высокотехнологичных предприятий РФ на примере микроэлектроники и производства компьютеров // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2023. Т. 17, № 1. С. 111–120. DOI: 10.14529/em230110

Original article
DOI: 10.14529/em230110

RUSSIAN HIGH-TECH ENTERPRISES FINANCIAL SITUATION ASSESSMENT ON THE EXAMPLE OF MICROELECTRONICS AND COMPUTER PRODUCTION

M.V. Podshivalova¹, podshivalovamv@susu.ru

I.S. Pylaeva², irenpylaeva74@gmail.com

E.M. Lekereva³, lekerovaekaterina99@mail.ru

¹ South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

² Washington, USA

³ InnoProm LLC, Chelyabinsk, Russia

Abstract. In the context of the transition to digital technologies, the importance of the electronic industry for any national economy is extremely high, moreover, it becomes the basis of its long-term security and competitiveness. The main purpose of the study is to assess the development of Russian enterprises in the

© Подшивалова М.В., Пылаева И.С., Лекерева Е.М., 2023

industry in terms of key financial aspects – business activity and profitability. To do this, a sample was formed from the number of operating enterprises of all business scales. One of three types is indicated as the main activity: the production of computers, integrated electronic circuits, diodes, transistors, and other semiconductor devices. Enterprises with “zero balance sheets” were excluded from the sample; its final size was 147 enterprises. The data source was the SPARK database, and the analysis period was a 10-year period (2011–2020). The main research methods are the method of averages, retrospective analysis, grouping method, comparison and analysis. Calculations and their interpretation are given in the context of 4 scales of activity: large, medium, small and micro. Conclusions are drawn about the unsatisfactory financial condition of the industry's enterprises, which does not allow for solving the problems of import substitution within the framework of the strategic goals of the Government of the Russian Federation without large-scale involvement of public finance.

Keywords: electrical equipment production, import substitution, scientific and technological development, industry, small business

For citation: Podshivalova M.V., Pylaeva I.S., Lekereva E.M. Russian high-tech enterprises financial situation assessment on the example of microelectronics and computer production. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2023, vol. 17, no. 1, pp. 111–120. (In Russ.). DOI: 10.14529/em230110

Введение

В экономике 21 века электроника задействована во всех сферах человеческой жизни, что соответственно влияет на развитие смежных и зависимых отраслей в части производства и занятости: одно рабочее место в отрасли производства электроники создает три рабочих места в связанных отраслях [2]. Сегодня Россия столкнулась с резким ограничением импорта изделий электронной техники и продукции на ее основе, занимавших до 80 % рынка [3]. Это оказало существенное влияние на производство, поскольку отечественная электроника обеспечивает только 37 % ОПК, 24 % промышленной и 5 % потребительской электроники [1]. Следовательно, возрастает актуальность задач развития отечественных производств, способных заменить импортные товары. Отрасли электронного и электрического оборудования имеют самые высокие показатели инновационной активности в России как среди отрасли в целом, так и среди малых предприятий [6]. В 2014–2017 гг. объемы выпуска в радиоэлектронной промышленности ежегодно возрастали на 29 % (в основном за счёт государственного оборонного заказа). Объем экспорта в 2015 году составил 1864 млн долл. (20 % общего выпуска отрасли) [12]. Согласно Стратегии развития электронной промышленности РФ до 2030 года¹ в стране насчитывается около 1700 организаций электронной промышленности, которые генерируют до 2 % ВВП (объем выручки отрасли – 1868 млрд руб.) и чья добавленная стоимость достигает 80 %. Отрасль является работодателем для 290 тысяч человек.

¹ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 января 2020 г. № 20-р «Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года». <http://government.ru/docs/38795/>

Причинами одной из ключевых проблем развития этой отрасли в РФ (отсутствие частной и ориентированной на рынок микроэлектроники), по мнению экспертов РБК², является низкая инвестиционная привлекательность: объем первоначальных инвестиций исчисляется миллионами долларов, а реалистичный срок самоокупаемости – около семи лет. Это означает, что для развития этой отрасли крайне важны государственная поддержка и инвестиции, как это было реализовано несколько лет назад в Китае, США и странах Евросоюза. Однако государственная поддержка отрасли должна включать в себя не только выстраивание «с нуля» соответствующих производств, но и развитие существующих фирм, продукция которых так важна для импортозамещения. В целях обеспечения реализации Стратегии научно-технологического развития страны в 2020 году Правительство РФ утвердило Стратегию развития электронной промышленности РФ до 2030 года, согласно которой ключевыми направлениями поддержки отрасли станут наращивание научно-технического и кадрового потенциала, модернизация производственных мощностей и техническое перевооружение. При этом в документе прописана необходимость консолидации усилий государственных органов власти, научного сообщества и бизнеса, в том числе малого и среднего.

Мы исследовали контингент всех производителей отраслей микроэлектроники и производства компьютеров в РФ за 10 летний период (2011–2020 гг.), чтобы оценить финансовый потенциал стратегического развития электронной промышленности. Эта задача была решена нами в разрезе различных масштабов производства: крупного, среднего, малого и микро, позволив определить вклад каждого формата бизнеса в развитие отрасли.

² РБК: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/626bd1459a7947f2a2d25227>

Теория

Изучение отраслевого состояния и тенденций развития российской электронной промышленности на сегодняшний день является актуальным направлением. Приведем некоторые исследования в данной области, основанные на данных официальной статистики, отчетов аналитических агентств и законодательства. Авторы не только признают значимость развития электронной промышленности для экономики страны, но также указывают на насущные проблемы и возможные направления их решения. Так, Н.Н. Куликова [8] пришла к выводу, что доля российской электроники на мировом рынке незначительна (менее 1 %), а проблемы в отрасли связаны с высокой зависимостью от импорта, технологическим отставанием, сильной зависимостью от государственных заказов и дефицитом молодого персонала. К аналогичным выводам приходят М.А. Сидоров с соавторами [10], Е.Н. Долгов и О.В. Ладанова [5]. В.В. Шпак [13] видит проблему развития рынка в отсутствии упреждающего и дублирующего финансирования прорывных технологий. В.В. Межевич [9] также указывает на технологическое отставание отечественной отрасли, выделяя важность научно-производственного и политического направлений и международной кооперации. Т.Д. Киргадзе [7], придя к похожим заключениям, в качестве первоочередного действия называет создание общенациональных корпораций по производству микропроцессоров. Г.В. Гавловская и А.Н. Хакимов [4], Д.В. Сиротин [11] предлагают реализовывать комплексное развитие отрасли со стороны государства. В работе [16] изложены значимость и перспективы развития малых форм бизнеса в отраслях электрооборудования. В то же время, существующие проблемы отрасли изучались и в контексте экономико-технических аспектов на примере производства интегральных микросхем [15], радиоэлектроники [18], электрического, электронного и оптического оборудования [17] и отдельно электронной промышленности [14].

В рамках настоящей работы авторами было проведено изучение панельных данных всех предприятий электронной отрасли с точки зрения финансовых проблем их развития. Отметим, что подобное исследование для отечественной электронной промышленности проводится впервые. В своем исследовании мы придерживались следующих исходных условий и допущений.

1. Для группировки предприятий по масштабам бизнеса были использованы критерии отнесения к средним, малым и микропредприятиям, установленные ст. 4 закона «О развитии предпринимательства в РФ» от 24.07.2007 № 209-ФЗ³.

³ Постановление Правительства РФ от 04.04.2016 № 265 «О предельных значениях дохода, полученного от осуществления предпринимательской деятель-

2. Критерием отнесения к отрасли электронной промышленности был признан ОКВЭД, сопряженный с электронной промышленностью и указанный фирмой в качестве основного на 01.04.2022 год (дата сбора данных). При этом релевантными признаны три ключевых подвида ОКВЭД 26 (указаны в таблице): производство компьютеров, интегральных электронных схем, диодов, транзисторов и прочих полупроводниковых приборов.

3. Исходной базой данных стала выгрузка финансовой отчетности всех действующих компаний указанных ОКВЭД из базы данных СПАРК⁴. Периодом анализа – 2011–2020 гг. При этом в качестве исходной учитывалась информация данной базы об отнесении предприятия к субъектам малого и среднего предпринимательства.

Исходя из указанных предпосылок, мы провели оценку финансового положения компаний анализируемой отрасли по следующему алгоритму.

1. Формирование выборки предприятий с релевантными ОКВЭД, включая все показатели финансовой отчетности компаний за 2011–2020 гг. Отметим, что были отобраны только «живые» фирмы, т. е. с ненулевыми показателями выручки от реализации.

2. Изучение демографических характеристик выборки: расчет средневзвешенного возраста по отдельным видам деятельности и масштабам деятельности (микро, малые, средние и крупные), а также распределение числа предприятий каждого вида ОКВЭД по размеру бизнеса.

3. Изучение динамики совокупной выручки компаний каждого вида деятельности, а также динамики среднего размера выручки предприятий различных масштабов деятельности. При расчете средних величин осуществлялась проверка на «точки выброса», сам расчет проводился по формуле среднего арифметического среди показателей выручки компаний соответствующего масштаба деятельности за каждый год анализа.

4. Изучение динамики средней рентабельности продаж (ROS, по прибыли от продаж) в разрезе каждого вида и масштаба деятельности. Расчеты средних величин рентабельности продаж проводились аналогично расчетам, указанным в третьем пункте.

Результаты

Для достижения поставленной цели была сформирована выборка действующих предприятий, занимающихся производством микроэлектроники и компьютеров. В таблице представлен численный состав выборки с учетом уровня деловой активности. Как видно, пригодными для анализа признаны компании с ненулевыми показателями (последний столбец таблицы).

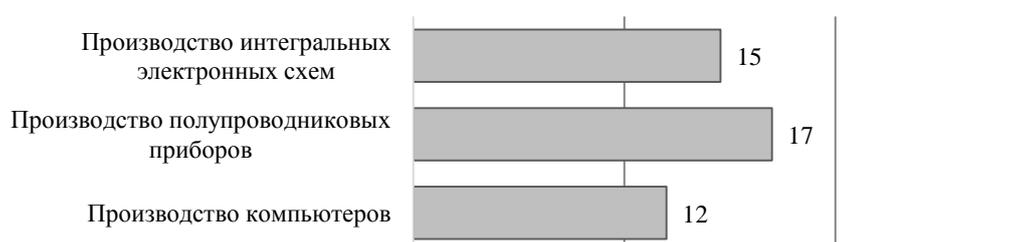
ности, для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства»

⁴ АО Информационное агентство ИНТЕРФАКС, база СПАРК <https://spark-interfax.ru/>

Численность предприятий микроэлектроники и производства компьютеров РФ (на 01.04.2022)

ОКВЭД	Вид деятельности	Число действующих компаний, ед.	Число компаний с ненулевыми показателями выручки, ед.
26.20.1	Производство компьютеров	16	10
26.11.2	Производство диодов, транзисторов и прочих полупроводниковых приборов, включая светоизлучающие диоды, пьезоэлектрические приборы и их части	109	91
26.11.3	Производство интегральных электронных схем	51	46
	ИТОГО число предприятий, включенных в выборку	X	147

а) Средневзвешенный возраст компаний отрасли в целом



б) Средневзвешенный возраст компаний в разрезе масштабов деятельности

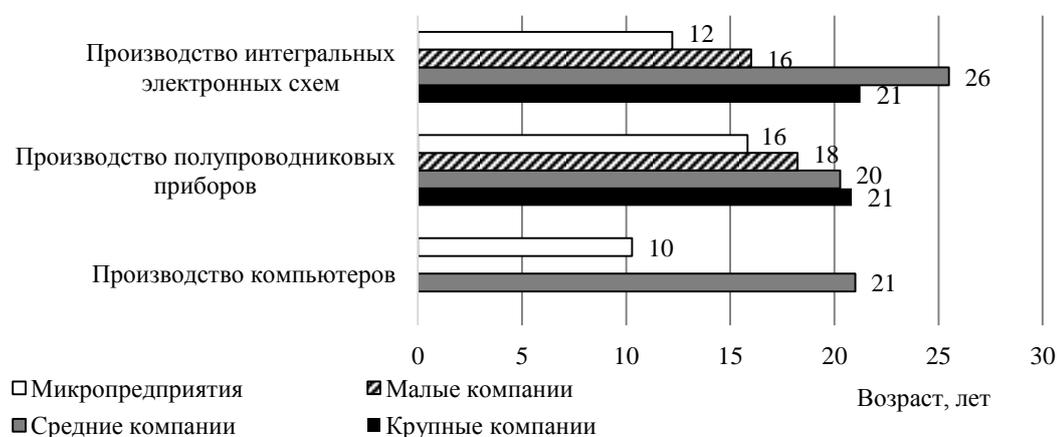


Рис. 1. Средневзвешенный возраст предприятий выборки (составлено авторами по данным базы СПАРК)

Возраст предприятий выборки каждого вида деятельности представлен на рис. 1. В целом, независимо от масштабов деятельности, все компании преодолели рубеж в 10 лет, доказав свою жизнеспособность и опыт работы на рынке.

С точки зрения масштабов бизнеса распределение компаний выборки по видам деятельности представлено на рис. 2. В каждом виде деятельности наиболее многочисленна группа микропредприятий (численность персонала до 10 человек), а малые фирмы (численность персонала от 10 до 100 человек) распространены значительно меньше. В

частности, в производстве компьютеров нет не только ни одного действующего крупного предприятия, но и малого, только одно среднего размера. Это означает, что импортозамещение в этой отрасли придется начинать фактически «с нуля».

Что касается финансового положения компаний выбранных отраслей, то для его оценки нами был проведен анализ совокупной выручки компаний (рис. 3), среднего размера выручки в разрезе масштабов деятельности (рис. 4), а также средней рентабельности продаж (ROS, по прибыли от продаж) (рис. 5).

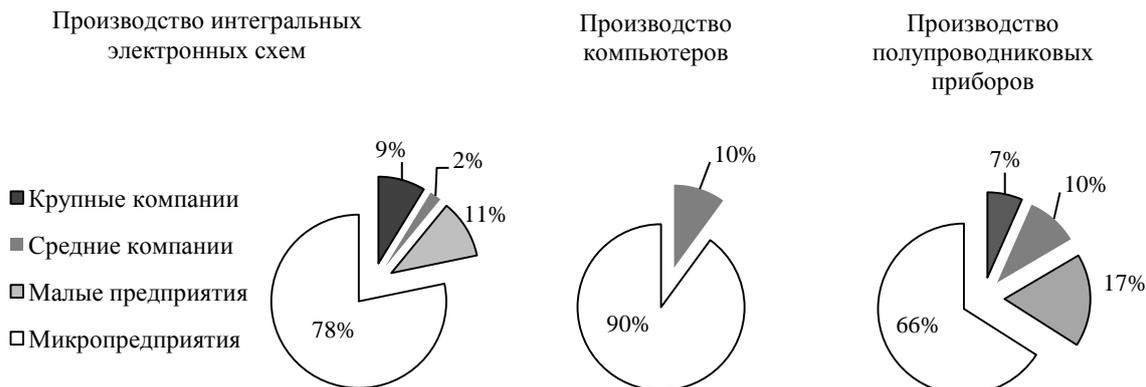


Рис. 2. Распределение численности предприятий выборки по масштабам деятельности (составлено авторами по данным базы СПАРК)

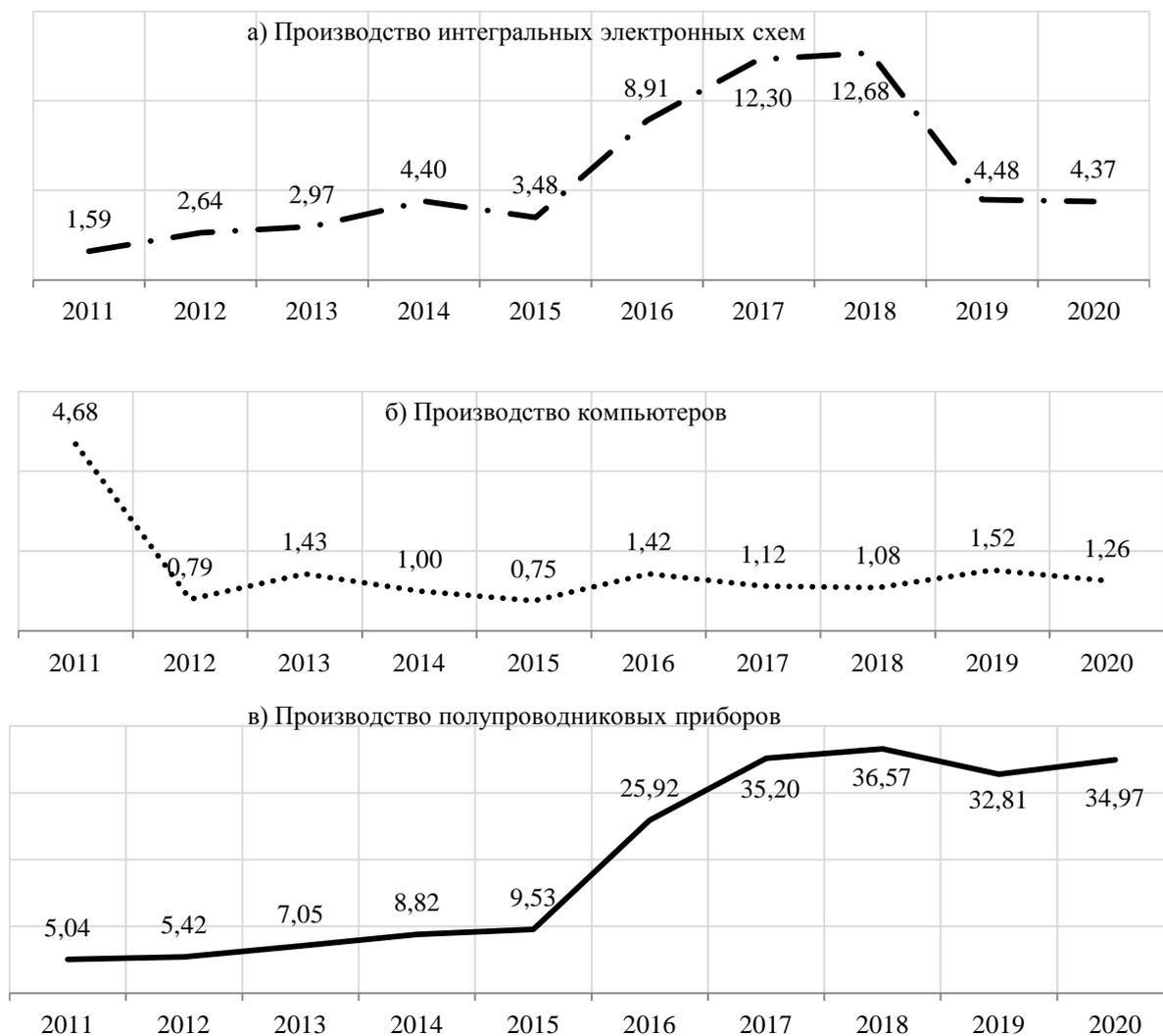


Рис. 3. Динамика совокупной выручки предприятий выборки, млрд руб. (составлено авторами по данным базы СПАРК)

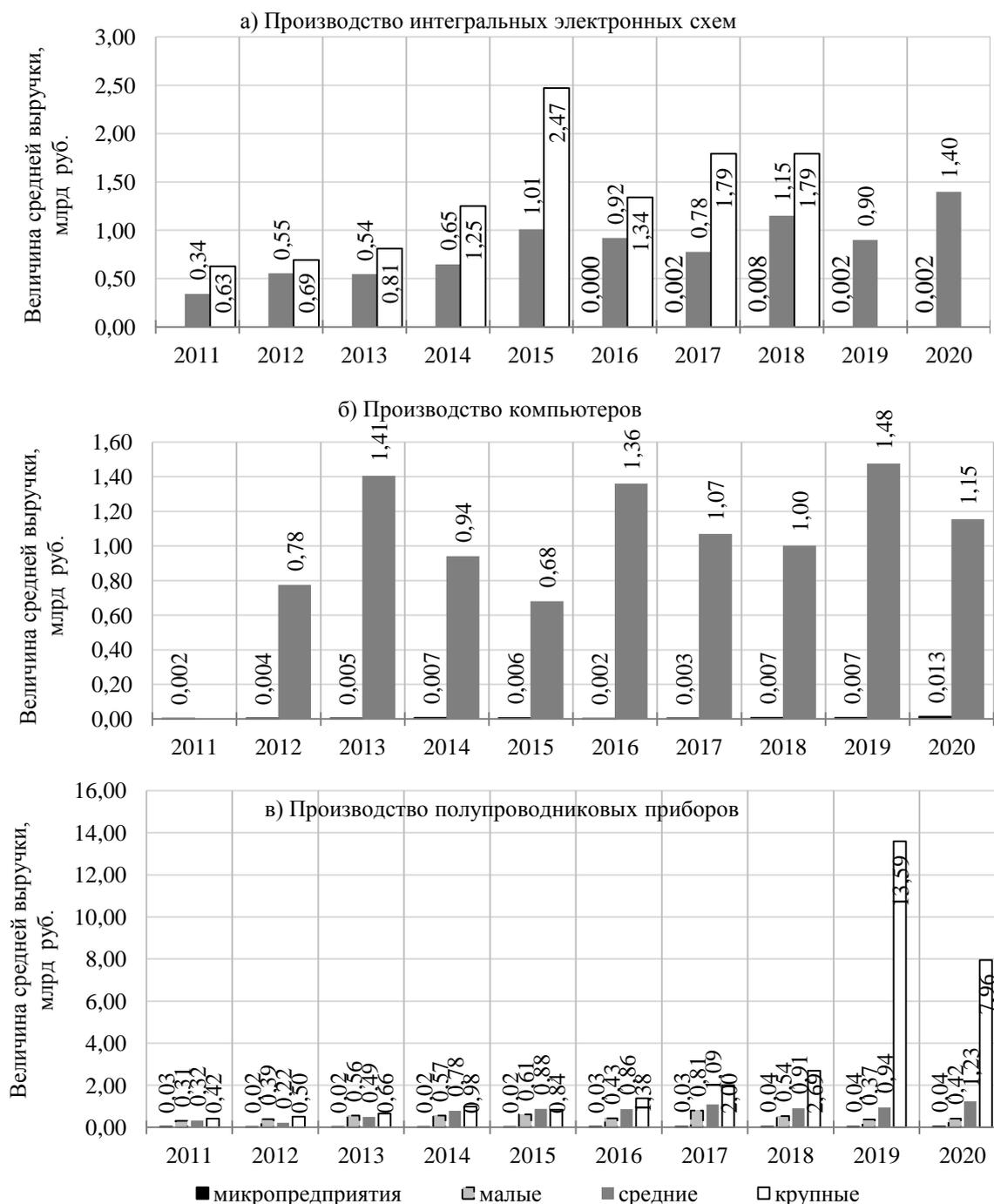


Рис. 4. Динамика среднего размера выручки в разрезе масштабов деятельности (составлено авторами по данным базы СПАРК)

Как видно, обороты производства компьютеров и интегральных схем незначительны по масштабу, не имеют устойчивой тенденции к росту. При этом среднегодовой темп роста рынков электроники в мире за период 2008 – 2018 гг. составил более 4 %⁵. Несколько выделяется отрасль произ-

водства полупроводников: налицо существенный рост за 10 лет в 7 раз, однако 35 млрд руб. совокупного годового оборота в 2020 году все же недостаточно для достижения поставленных в Стратегии развития электронной промышленности РФ целей – к 2030 году объем экспорта электронной продукции должен составлять 12 млрд долларов США.

⁵ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 января 2020 г. № 20-р «Стратегия развития электронной промышленности Российской Федера-

ции на период до 2030 года». <http://government.ru/docs/38795/>

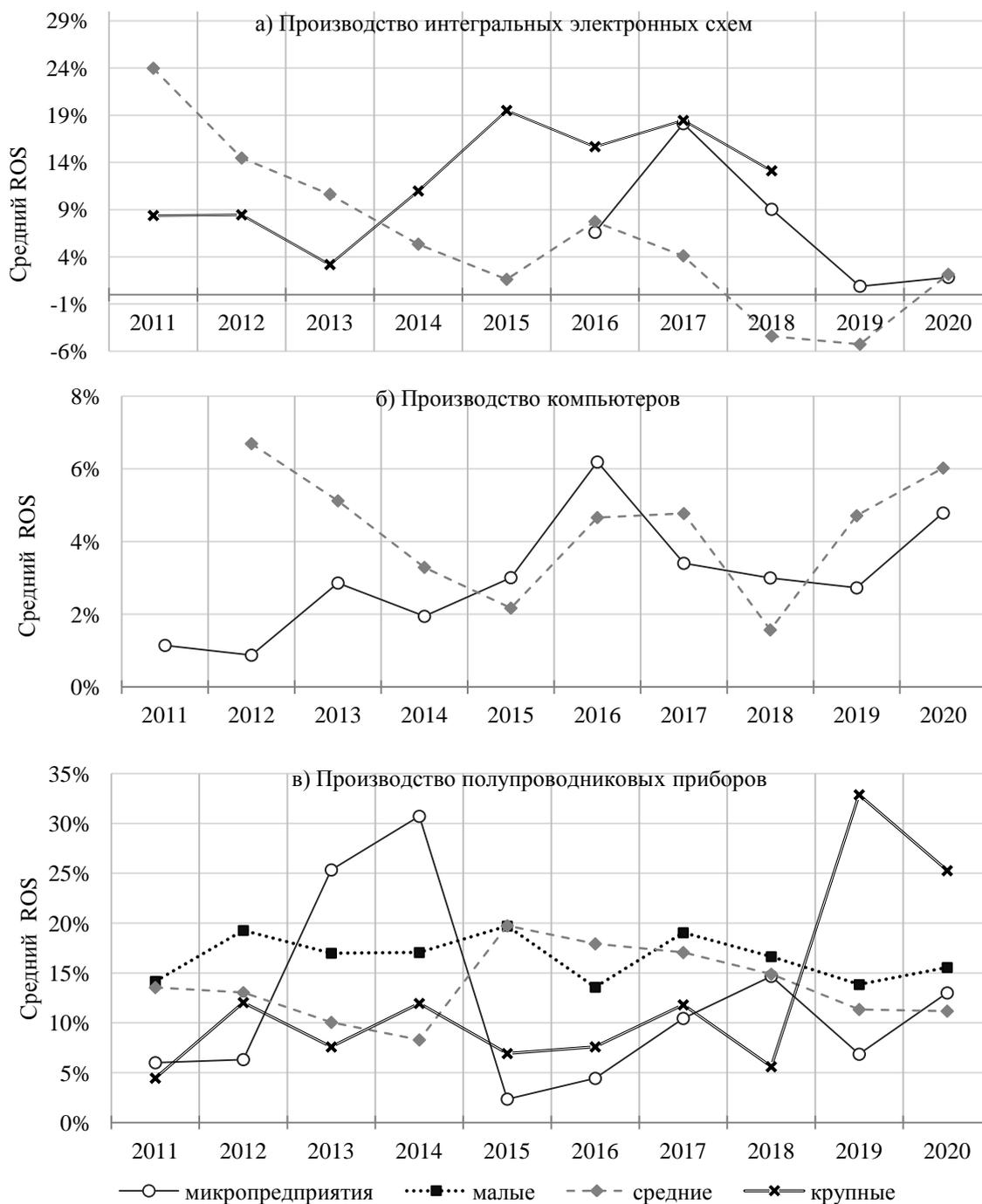


Рис. 5. Динамика средней рентабельности продаж (составлено авторами по данным базы СПАРК)

Динамика среднего размера выручки предприятий всех трех отраслей свидетельствует о том, что малые и микропредприятия, несмотря на свою многочисленность, не вносят существенный вклад в формирование совокупного оборота. В производстве полупроводников существенный прирост выручки затронул только крупные фирмы. Вероятно, это связано с тем, что основными производителями микроэлектронной продукции национального уровня являются организации Государствен-

ной корпорации по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех»⁶.

⁶ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 января 2020 г. № 20-р «Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года». <http://government.ru/docs/38795/>.

Тем не менее, за последние 10 лет видна цикличность изменения среднего размера выручки малых предприятий производства полупроводников, которая по сравнению с 2011 годом с 310 млн руб. к 2020 году повысилась до 420 млн руб., показав максимальное значение в 2015 году (610 млн руб.).

Рис. 5 свидетельствует, что рентабельность продаж малых предприятий в производстве полупроводников (интервал от 15 до 20 %) в целом была выше аналогичного показателя крупных фирм (от 4 до 12 %), за исключением 2019 и 2020 годов. Как видно, в производстве интегральных схем в отдельные периоды наблюдалась отрицательная рентабельность у средних и микропредприятий, а в производстве компьютеров рентабельность продаж в целом гораздо ниже остальных двух видов деятельности (не выше 7 %).

Обсуждение и выводы

Как показал проведенный анализ, финансовые возможности и деловая активность в отрасли независимо от масштабов бизнеса находятся на крайне низком уровне (по сравнению с заявленной стратегической целью). Почти все производства, особенно производство интегральных схем, нельзя признать достаточно рентабельными для формирова-

ния собственных ресурсов долгосрочного развития. Численность компаний, реально функционирующих в отрасли, также крайне мала для потребностей такой крупной экономики, как российская.

В целом следует признать, что развитие электронной промышленности в сложившихся условиях можно считать серьезным вызовом для российской экономики, требующим масштабных проектов и решений. В частности, даже малый и микробизнес в санкционных отраслях микроэлектроники и производства компьютеров нельзя признать развитым и зрелым для решения насущных задач импортозамещения. Кроме того, гораздо большую проблему представляет дефицит современного отечественного оборудования и обеспеченность специальными материалами, а также ориентированность мелкосерийных национальных производителей на нужды обороны.

В этой связи представляется перспективным изучение опыта Китая в решении аналогичной проблемы национальной экономики. Этой стране в короткие сроки удалось провести практически полное импортозамещение в электронной промышленности, включая оборудование, необходимое для производственных процессов.

Список литературы

1. Барина В.А., Земцов С.П., Ланьшина Т.А. Развитие высокотехнологического сектора экономики России // *SSRN Electronic Journal*. 2018. DOI: 10.2139/ssrn.3123060.
2. Бетелин В. России необходим отказ от «экономики услуг» и переход к экономике промышленного производства // *Экономист*. 2019. № 2. С. 3–12.
3. Борисов В.П. Революция в электронике и формирование отечественной высокотехнологичной отрасли промышленности // *Управление наукой: теория и практика*. 2020. Т. 2, № 2. С. 129–149. DOI: 10.19181/smtp.2020.2.2.6.
4. Гавловская Г.В., Хакимов А.Н. Развитие государственной поддержки электронной промышленности России // *Горизонты экономики*. 2019. № 6(52). С. 19–27.
5. Долгов Е.Н., Ладанова О.В. Импортонезависимость микроэлектронной промышленности России // *Молодой ученый*. 2022. № 47.1 (442.1). С. 39–41.
6. Индикаторы инновационной деятельности: 2019: статистический сборник / Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, И.А. Кузнецова и др. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 376 с.
7. Киртадзе Т.Д. Электронная промышленность как основа неиндустриальной модернизации // *Креативная экономика*. 2017. № 11(3). С. 387–398. DOI: 10.18334/ce.11.3.37699.
8. Куликова Н.Н. Современное состояние и тенденции развития электронной промышленности в России // *Теория и практика общественного развития*. 2017. № 12. С. 87–92. DOI: 10.24158/tpor.2017.12.19.
9. Межевич В.В. Развитие электронной промышленности в Российской Федерации: факторы, барьеры, предложения // *Государственное и муниципальное управление. Ученые записки*. 2018. № 3. С. 268–274. DOI: 10.22394/2079-1690-2018-1-3-268-274.
10. Сидоров М.А., Румянцев Н.М., Лукин Е.В. О развитии экономики с опорой на высокотехнологичные отрасли обрабатывающей промышленности // *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент»*. 2021. № 3. С. 145–161. DOI: 10.17586/2310-1172-2021-14-3-145-161.
11. Сиротин Д.В. Состояние и возможности развития российской микроэлектронной отрасли // *Экономическое возрождение России*. 2021. №3(69). С. 105–122. DOI: 10.37930/1990-9780-2021-3-69-105-122.
12. Хохлов С. Радиоэлектронная промышленность: достижения проблемы, задачи и перспективы развития // *Электроника: наука, технология, бизнес*. 2018. № 5. С. 20–24.
13. Шпак В.В. Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации и её финансовое обеспечение // *Экономика науки*. 2021. № 7(3). С. 195–204. DOI: 10.22394/2410-132X-2021-7-3-195-204.

14. Batkovsky A., Fomina, A. Prediction of the Development of Electronic Industry of Russia Taking into Account The Level Innovativeness of the Global Economy // *Radio industry*. 2016. P. 127–138. DOI: 10.21778/2413-9599-2016-1-127-138.
15. Fomina A., Frantsuzova V., Petrenko Ya., Kornachev D., Avanesyan A. Rationale of the Need to the Development of Semiconductor Industry in Russia With The 28 Nanometer Semiconductor Device Fabrication Node And Below // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2019. 498. 012043. DOI: 10.1088/1757-899X/498/1/012043.
16. Pylaeva I.S., Podshivalova M.V., Alola A., Podshivalov D.V., Demin A.A. A New Approach to Identifying High-Tech Manufacturing SMEs with Sustainable Technological Development: An Empirical Evidence // *Journal of Cleaner Production*. 2022. Vol. 363. 132322. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.132322.
17. Skhvediani A., Kudryavtseva T., Rodionov D. Regional Industrial Specialization: Case of Russian Electrical Equipment, Electronic and Optical Equipment Industry // *Communications in Computer and Information Science*. 2020. 1273. P. 125–139. DOI: 10.1007/978-3-030-60080-8_7.
18. Sopoeva I., Kamberdieva S., Dedegkaev V., Gutieva A. Innovative Technologies and Digitalization in Radio Electronics // *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. 1515. 042020. DOI: 10.1088/1742-6596/1515/4/042020.

References

1. Barinova V., Zemtsov S., Lanshina T. Development of the High-Tech Sector of the Russian Economy. *SSRN Electronic Journal*, 2018. DOI: 10.2139/ssrn.3123060.
2. Betelin V. Russia Needs to Abandon the “Service Economy” and the Transition to the Economy of Industrial Production. *Ekonomist* [The Economist], 2019, no. 2, pp. 3–12. (In Russ.)
3. Borisov V.P. Revolution in Electronics and Formation of the Domestic High-Tech Industry. *Science Management: Theory And Practice*, 2020, vol. 2, no. 2, pp. 129–149. DOI: 10.19181/smtpr.2020.2.2.6.
4. Gavlovskaya G.V., Khakimov A.N. Development of Electronic Industry State Support in Russia. *Gorizonty ekonomiki* [Horizons of the economy], 2019, no. 6(52), pp. 19–27. (In Russ.)
5. Dolgov E.N., Ladanova O.V. Import Independence of the Microelectronic Industry of Russia. *Molodoy uchenyy* [Young scientist], 2022, no. 47.1 (442.1), pp. 39–41. (In Russ.)
6. Gokhberg L., Ditkovskiy K., Kuznetsova I. et al. *Indikatory innovatsionnoy deyatel'nosti: 2019* [Indicators of Innovation in the Russian Federation: 2019]. Moscow, 2019. 376 p.
7. Kirtadze T.D. Electronic Industry As A Basis For Neo-Industrial Modernization. *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economy], 2017, no. 11. (3), pp. 387–398. (In Russ.) DOI: 10.18334/ce.11.3.37699.
8. Kulikova N.N. Modern State and Development Trends of Electronic Industry in Russia. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya* [Theory and practice of social development], 2017, no. 12, pp. 87–92. (In Russ.) DOI: 10.24158/typor.2017.12.19.
9. Mezhevich V.V. Development of Electronics Industry in Russian Federation: Factors, Barriers, Suggestions. *Gosudarstvennoye i munitsipal'noye upravleniye. Uchenyye zapiski* [State and municipal administration. scholarly notes], 2018, no. 3, pp. 268–274. (In Russ.) DOI: 10.22394/2079-1690-2018-1-3-268-274.
10. Sidorov M.A., Rummyantsev N.M., Lukin E.V. About the Development of the Economy Using High-Tech Manufacturing Industries. *Scientific journal NRU ITMO. Series «Economics and Environmental Management»*, 2021, no. 3, pp. 145–161. (In Russ.) DOI: 10.17586/2310-1172-2021-14-3-145-161.
11. Sirotin D.V. The State and Capabilities of Russia’s Further Development of Microelectronics. *Ekonomicheskoye vrozozhdeniye Rossii* [Economic revival of Russia], 2021, no. 3(69), pp. 105–122. (In Russ.) DOI: 10.37930/1990-9780-2021-3-69-105-122.
12. Chochlov S. Radio-Electronic Industry: Achievements Problems, Tasks and Prospects of Development. *Electronics: Science, Technology, Business*, 2018, vol. 5, pp. 20–24. (In Russ.)
13. Shpak V.V. Development Strategy for the Electronic Industry of the Russian Federation and Its Financial Support. *The Economics of Science*, 2021, no. 7(3), pp. 195–204. (In Russ.) DOI: 10.22394/2410-132X-2021-7-3-195-204.
14. Batkovsky A., Fomina, A. Prediction of the Development of Electronic Industry of Russia Taking Into Account the Level Innovativeness of the Global Economy. *Radio industry*, 2016, pp. 127–138. DOI: 10.21778/2413-9599-2016-1-127-138.
15. Fomina A., Frantsuzova V., Petrenko Ya., Kornachev D., Avanesyan A. Rationale of the Need to the Development of Semiconductor Industry in Russia with the 28 Nanometer Semiconductor Device Fabrication Node and Below. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2019, 498. 012043. DOI: 10.1088/1757-899X/498/1/012043.

16. Pylaeva I.S., Podshivalova M.V., Alola A., Podshivalov D.V., Demin A.A. A New Approach to Identifying High-Tech Manufacturing SMEs with Sustainable Technological Development: An Empirical Evidence. *Journal of Cleaner Production*, 2022, vol. 363, 132322. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.132322.

17. Skhvediani A., Kudryavtseva T., Rodionov D. Regional Industrial Specialization: Case of Russian Electrical Equipment, Electronic and Optical Equipment Industry. *Communications in Computer and Information Science*, 2020, 1273, pp. 125–139. DOI: 10.1007/978-3-030-60080-8_7.

18. Sopoeva I., Kamberdieva S., Dedegkaev V., Gutieva A. Innovative Technologies and Digitalization in Radio Electronics. *Journal of Physics: Conference Series*, 2020, 1515, 042020. DOI: 10.1088/1742-6596/1515/4/042020.

Информация об авторах

Подшивалова Мария Владимировна, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры «Экономика и финансы», Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия, podshivalovamv@susu.ru

Пылаева Ирина Сергеевна, кандидат экономических наук, бизнес-консультант, Вашингтон, США, irenpylaeva74@gmail.com

Лекерева Екатерина Маратовна, ведущий инженер проектно-технического отдела, ООО «Инно-Пром», Челябинск, Россия, lekerovaekaterina99@mail.ru

Information about the authors

Mariya V. Podshivalova, Doctor of Sciences (Economics), Professor of the Department of Economics and Finance, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia, podshivalovamv@susu.ru

Irina S. Pylaeva, Candidate of Sciences (Economics), business consultant, Washington, USA, irenpylaeva74@gmail.com

Ekaterina M. Lekereva, Leading Engineer of the Design and Engineering Department, InnoProm LLC, Chelyabinsk, Russia, lekerovaekaterina99@mail.ru

Статья поступила в редакцию 13.02.2023

The article was submitted 13.02.2023