

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ, ОТРАСЛЕЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

DOI: 10.15838/ptd.2020.3.107.2

УДК 338.45 | ББК 65.305.4

© Сидоров М.А.

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ НА ОСНОВЕ СТИМУЛИРОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ¹



МАКСИМ АНДРЕЕВИЧ СИДОРОВ

Вологодский научный центр Российской академии наук

Российская Федерация, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а

E-mail: ma.sidorov@mail.ru

ORCID: 0000-0002-5683-8182; ResearcherID: N-3104-2018

В статье рассматривается возможность преодоления негативных последствий экономического дисбаланса российских территорий с помощью стимулирования электронной индустрии. Электроника – стратегическая отрасль машиностроения, связанная с разработкой и производством электронного оборудования, модулей, компонентов и встраиваемого программного обеспечения. Ее развитие необходимо для построения современной конкурентоспособной экономики. Особенно важно осваивать новые производства, поскольку на данный момент большую долю ее потребления при производстве продукции составляет импорт. Сделан вывод о том, что результативность стимулирования отраслей-драйверов существенно занижена по причине превалирования импортной продукции в их потреблении, проведен расчет дополнительного экономического эффекта от перехода на электронную компонентную базу отечественного производства. Отмечена более высокая скорость реализации современных разработок в вертикально-интегрированных ведущих компаниях стран-лидеров отрасли, подчеркнута значительная роль активного участия государства в этом процессе. В ходе исследования выявлена необходимость преодоления стагнации в электронной индустрии, оценен эффект от реализации мероприятий, запланированных в отраслевой стратегии развития. Почти весь прямой эффект от прогнозируемого роста спроса придется на Центральный, Северо-Западный и Приволжский федеральные округа. Наблюдаемые существенные территориальные диспропорции диктуют необходимость более рационального и эффективного развития остальных территорий с учетом их специфики. С помощью данных о территориальном распределении экономического эффекта

Для цитирования: Сидоров М.А. Территориальное развитие на основе стимулирования российской электронной промышленности // Проблемы развития территории. 2020. № 3 (107). С. 27–44. DOI: 10.15838/ptd.2020.3.107.2

For citation: Sidorov M.A. Territorial development based on stimulation of the Russian electronic industry. *Problems of Territory's Development*, 2020, no. 3 (107), pp. 27–44. DOI: 10.15838/ptd.2020.3.107.2

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-010-00709.

от стимулирования внутреннего спроса на продукцию электронной промышленности сделан вывод о его ограниченном прямом влиянии на экономический рост. Основным эффектом будет заключаться в возможности усложнить структуру российской экономики в направлении роста отраслей с высокой добавленной стоимостью, производящих высокотехнологичную продукцию, и последующего за ним увеличения внутреннего потребительского спроса на товары и услуги.

Территориальный аспект, развитие территорий, электронная промышленность, электроника, промышленное развитие, цепочки добавленной стоимости, научно-техническое развитие, модернизация.

Введение

Потенциал экономического развития российских территорий связан с развитием инновационных высокотехнологичных сфер деятельности на основе приоритетов распределения полученного эффекта между регионами страны.

К одной из наиболее перспективных отраслей относится электронная промышленность, являющаяся жизненно значимым фактором экономического роста. Так, исследователи отмечают, что она необходима для осуществления эффективного, высокотехнологичного и наукоемкого пути развития машиностроения, которое в свою очередь формирует предпосылки для повышения темпов роста валового внутреннего продукта (ВВП) и улучшения социально-экономических показателей в регионах РФ [1]. Мировой опыт показал, что эта промышленная отрасль производит больше добавочной стоимости, чем любая другая, и в последующие 10 лет увеличит мировой ВВП более чем в два раза. К тому же характерной особенностью электронной промышленности выступает ее особая «трудоемкость»: на одного работника отрасли создается три рабочих места в смежных отраслях [2].

В научных работах часто акцентируется внимание на том, что обрабатывающая промышленность играет ключевую роль в качестве драйвера экономического роста [3]. Машиностроение – один из ее главных секторов – имеет наиболее сложную и дифференцированную отраслевую структуру. Экономический рост с учетом вклада маши-

ностроения обеспечивает следующее: активизируется инвестиционная деятельность, формируется спрос на новые технологии и научные результаты, благодаря освоению ресурсосберегающих технологий сокращается удельное потребление ресурсов. Также машиностроение формирует инновационные рабочие места. К примеру, в машиностроительных отраслях США занято около 60% ученых и 80% инженеров от общего их количества в обрабатывающей промышленности [4].

Ключом к инновационному развитию машиностроения является электронная промышленность. Она содействует росту отраслевого интеллектуального потенциала, создавая рабочие места для высококвалифицированных специалистов (научных работников, конструкторов, технологов и т. д.), а также предъявляя высокие требования к уровню подготовки персонала для основного производства [1].

Между тем, отрасли, обладающие высоким потенциальным вкладом в стимулирование занятости населения, экономической активности и роста налоговой базы, такие как сектор электронной промышленности², остаются не в полной мере задействованными в современной экономической политике.

Одной из причин такого положения является отсутствие информации о мультипликативных эффектах, получаемых от развития отраслей, что не способствует формированию у органов власти представления о них как о высокодоходных и перспективных с точки зрения возможно-

² Выбор отраслевых драйверов экономического роста обусловлен их высоким мультипликативным эффектом и растущим потенциалом. Согласно проведенным нами расчетам на основе метода межотраслевого баланса, электроника при мультипликаторе 2,4 является быстрорастущей отраслью машиностроения, опережая его по темпам роста более чем на треть.

сти изменить сложившиеся структурные пропорции.

Здесь особенно важна роль государства – в большинстве технологически развитых стран государственная поддержка высокотехнологичных производств, развития НИОКР и образования выступает приоритетным направлением промышленной политики [5–10]. Ученые акцентируют внимание на том, что в России существует возможность ускорить экономический рост на базе стимулирования внутреннего спроса и реализации эффективной инвестиционной политики [11; 12]. В связи с этим целью статьи стало выявление и научное обоснование активизации отраслевых драйверов роста, увеличение спроса на продукцию которых обеспечивает развитие экономики. Достижение цели исследования требовало решения следующих задач: оценка функционирования и выявление ключевых ограничений развития рассматриваемых секторов; оценка эффектов от их стимулирования на основе метода межотраслевого баланса; рассмотрение территориального распределения эффектов; обоснование предложений по активизации данных отраслей.

Теоретические аспекты исследования

В нашем исследовании под выпуском электронной промышленности понимается продукция, производимая отраслями ОКВЭД, также выделенными Росстатом в таблицах «затраты-выпуск» за 2016 год (табл. 1).

Первая электроника была вакуумной, ее продукция – радиолампы – массово использовалась в XX веке как активные элементы электронной аппаратуры (усилители, генераторы, детекторы, переключатели и т. п.). В настоящее время они практически полностью вытеснены более ресурсо- и энергоэффективным ответвлением – твердотельной электроникой, в которой в качестве элементной базы применяются полупроводниковые интегральные схемы, со временем

уменьшенные до микронных величин для достижения суммарной наибольшей производительности. Добавим, что зачастую электроникой коротко именуется продукция электронной промышленности.

Как отрасль твердотельная электроника возникла во второй половине XX века. Развитие технологий электронной компонентной базы происходило в рамках закона Мура, согласно которому минимальные размеры элементов микросхем сокращались $\sqrt{2}$ раз каждые 2,5 года, за это же время количество элементов на кристалле удваивалось. Производительность технологического оборудования и его стоимость постоянно возрастали.

К 2000 году затраты на комплект производственного оборудования для изготовления микросхем превысили 1 млрд долл. Дальнейшее поддержание темпов развития технологии оказалось трудновыполнимой задачей даже для экономики США, к тому времени достигших определенного превосходства над европейскими и японскими производителями. Поэтому новая программа развития стала международной, к ней подключились все ведущие мировые компании, производящие электронную компонентную базу. Программа получила название «Международная дорожная карта для полупроводниковой промышленности» (International Technology Roadmap for Semiconductors, ITRS).

Первая программа была разработана на 15 лет и охватывала период 2000–2014 гг. Регулярно публикуется новая редакция, в которой продолжают устанавливаться новые цели развития микроэлектроники на следующие 15 лет⁵. Последняя действующая редакция (2015 год) рассматривает период с 2015 по 2029 гг.

В XXI веке продолжается экспоненциальный рост как стоимости производственных участков, так и их производительности. Размеры элементов в микросхемах уменьшились до нанометровых масштабов. Строительство и полную за-

⁵ International Technology Roadmap for Semiconductors. URL: <http://semiconductors.org/resources/2015-international-technology-roadmap-for-semiconductors-itrs> (дата обращения 05.04.2020).

Таблица 1. Отрасли, которыми представлена российская электронная промышленность

Код отрасли по ОКВЭД	Наименование отрасли
30.01	Производство офисного оборудования
30.02	Производство электронных вычислительных машин и прочего оборудования для обработки информации
32	Производство электронных компонентов, аппаратуры для связи, телевидения и радио
33 без 33.1	Приборы и инструменты для измерения, контроля, испытаний, навигации, управления, регулирования; приборы оптические, фото- и кинооборудование; часы
Источник: таблицы «затраты-выпуск» за 2016 год.	

грузку мощностей самостоятельно способны осуществить только крупнейшие игроки отрасли. На сегодняшний день к таким можно причислить лишь компанию Intel. Остальные производители осваивают новые технологии в составе научно-производственных объединений. К примеру, консорциум STI (Sony, Toshiba, IBM, Chartered, AMD) создал общие мощности для производства микросхем с масштабностью 65 и 45 нм. Консорциум Crolles 2 Alliance (STM, NXP Semiconductors, Freescale Semiconductors, TSMC и др.) финансирует разработки новых технологий на кремниевой фабрике TSMC [13].

Вместе с тем это вовсе не означает, что России не стоит развивать собственную электронную промышленность, полагаясь исключительно на существующих крупнейших производителей. Безусловно, освоение передовых технологий при производстве микроэлектронной компонентной базы имеет большое значение для национальной безопасности, однако не менее важно, развивая существующий потенциал, обеспечить внутренний рынок качественной отечественной электроникой как гражданского, так и оборонительного назначения, ориентируясь на комплексный эффект от ее производства для собственной экономики, недополучаемый при потреблении импортной продукции.

К примеру, использование отечественных электронных компонентов обеспечивает независимость в важнейших областях информатизации, телекоммуникации и связи.

Собственные проектирование и производство в данном сегменте позволяют разрабатывать и создавать специализированную технику для государственных структур, перспективные образцы вооружения, навигационную аппаратуру и специальную технику и системы безопасности.

Однако главным эффектом от стимулирования развития отрасли станет возможность усложнить структуру российской экономики в направлении роста доли отраслей с высокой добавленной стоимостью, производящих высококачественную продукцию, и увеличения внутреннего спроса на товары и услуги.

Российские и зарубежные ученые придерживаются мнения о том, что внутренний спрос на продукцию электронной промышленности является значимым фактором развития экономики [14–18]. Отмечается, что истинно неоиндустриальными могут быть только те страны, которые обладают развитым производством электронно-компонентной базы (в частности микропроцессоров) на основе собственных технологий и производственных мощностей [2]. Ученые констатируют, что отставание России от передовых неоиндустриальных стран мира уже критическое, предлагают различные варианты изменения сложившейся ситуации.

В настоящее время в России действуют различные программы поддержки электронной промышленности, большинство из которых направлено на повышение доступности льготного кредитования и суб-

сидирование инвестиций в инновационные направления⁴. Ключевым документом является Стратегия развития электронной промышленности на период до 2030 года от 17 января 2020 года. 9 апреля 2020 года при поддержке Минпромторга России ведущими российскими компаниями-разработчиками была создана АНО «Консорциум «Вычислительная техника»⁵ (АНО «ВТ»), ее деятельность «будет направлена на развитие отрасли, формирование условий для становления национальных чемпионов – компаний, которые уже смогли доказать в реальных рыночных условиях умение самостоятельно создавать конкурентоспособные продукты и представлять страну на глобальном уровне. Кроме того, в задачи консорциума будут входить вопросы защиты интересов отечественных разработчиков вычислительной техники, а также формирования условий, способствующих увеличению их доли рынка и развитию отрасли в целом. Задачи консорциума отвечают целям Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года».

Отметим, что при участии сотен экспертов – представителей академической, вузовской и отраслевой науки, а также промышленности, был сформулирован Перечень критических технологий Российской Федерации, в котором упоминаются технологии создания электронной компонентной базы⁶.

Важным направлением при определении секторов – потенциальных драйверов роста – выступает оценка эффекта для экономики от их стимулирования. Одну из последних работ по данной проблематике представляет исследование экспертов Института экономики и организации промышленного производства СО РАН [19], где определено влияние выполнения на-

циональных проектов на динамику макроэкономических и отраслевых показателей экономики России в 2019–2024 гг. на основе динамической межотраслевой модели. Поскольку поиск отраслей-драйверов, активизация которых меняет структурные пропорции экономики, и определение последствий для экономики от их стимулирования не являются исчерпывающими, мы продолжаем работу в этом направлении, используя межотраслевое моделирование.

Методика исследования

Методологическую основу составили труды ученых (А.Г. Аганбегян [20; 21], В.В. Ивантер, И.А. Погосов [22], Б. Порфирьев [23], О.С. Сухарев [21; 24], А.А. Широ и др.), исследующих проблемы ускорения экономического роста, в том числе путем стимулирования внутреннего спроса.

В качестве инструмента прогнозирования использованы межотраслевая модель, содержащая включенный в нее вид деятельности, и «Электронная промышленность», отдельно не представленная в российской статистике.

Вычленение изучаемых отраслей произведено на основании агрегирования расширенного перечня разнесенных по видам деятельности данных, отражающих выпуск товаров, проведение работ и оказание услуг российскими предприятиями.

Модель основывается на базовом уравнении межотраслевого баланса, в матричной форме имеющем вид:

$$x = Ax + y, \quad (1)$$

где:

x – вектор суммарного объема продукции;

A – матрица коэффициентов прямых затрат;

y – вектор конечного продукта.

⁴ Субсидии российским организациям на возмещение части затрат на создание научно-технического задела по разработке базовых технологий производства приоритетных электронных компонентов и радиоэлектронной аппаратуры. URL: <https://gisp.gov.ru/support-measures/list/6711887>; Программа ФПП «Цифровизация промышленности». URL: <https://gisp.gov.ru/support-measures/list/8959695>

⁵ В России создан консорциум производителей вычислительной техники. URL: <http://minpromtorg.gov.ru/press-centre/news/#!1340315780>

⁶ Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». URL: <http://www.kremlin.ru/supplement/987> (дата обращения 06.04.2020).

При моделировании использовано уравнение:

$$(E - A)^{-1} \cdot y = x, \quad (2)$$

где:

E – единичная матрица;

$(E - A)^{-1}$ – матрица коэффициентов полных затрат.

На основании полученной матричной зависимости можно рассчитать, каким должен быть объем реализации x во всех отраслях экономики, если планируется изменение конечного спроса y .

Далее, исходя из целевых показателей развития ключевых отраслей, закрепленных в программных и стратегических документах, был выполнен расчет прогнозных темпов их роста до 2030 года. Затем с помощью межотраслевой модели рассчитаны объемы реализации продукции электроники при росте спроса на нее согласно полученным прогнозам. Оценена роль этой отрасли в дополнительном приросте численности работников и фонда заработной платы. Оценка территориальных эффектов, возникающих при стимулировании спроса на отечественную электронику, проведена по федеральным округам РФ пропорционально структурам выпуска продукции, численности работников и фонда заработной платы, полученных по стране в целом.

Основные результаты исследования

Оценим текущее состояние и определим ограничения для развития электронной промышленности, рассматриваемой в нашем исследовании в качестве отраслевого драйвера роста, в котором стимулирование производства товаров и услуг обеспечивает рост экономики страны и ее субъектов.

Электронная промышленность в последние десятилетия находится в состоянии стагнации, что усугубляется негативным влиянием внешнеэкономических факторов и внутреннего экономического кризиса. Одним из проявлений, отражающим не-

достаточную ориентированность отрасли на производство гражданской продукции, стало сокращение удельного веса бытовой электроники (одной из двух ключевых товарных групп): если в 2008 году ее выпуск превышал производство компьютеров вдвое, то в 2017 году – лишь на 7%. Можно констатировать, что производство отечественной бытовой электроники находится под угрозой, в 2017 году ее выпуск оказался самым низким за 10 лет (*рис. 1*).

При этом наблюдается тенденция к росту в общем объеме доли валовой добавленной стоимости, производимой электронной промышленностью, что может свидетельствовать, в том числе, об удлинении технологических цепочек в этой отрасли (*рис. 2*).

В Стратегии развития электронной промышленности в качестве одного из целевых показателей выступает доля выручки от реализации российской электронной продукции в валовом внутреннем продукте страны, составляющая на 2018 год 1,8%. Согласно прогнозу к 2030 году этот индикатор должен достигнуть уровня в 3,5%, для чего требуется наращивать ежегодно по 0,14%. При этом за 2011–2016 гг. его значение увеличилось на 0,5%, или в среднем на 0,1% в год (*табл. 2*). Следовательно, для достижения прогнозируемого в Стратегии результата потребуется значительно ускорить развитие электронной промышленности.

Ключевая роль наиболее близкого к электронной индустрии сектора машиностроения для российской экономики отражена в стратегических документах и программах развития. Так, в стратегии развития электронной промышленности указано, что его вклад в ВВП страны к 2030 году по сравнению с уровнем 2018 года должен возрасти на 94%. Согласно прогнозу, электронная промышленность будет расти со средним темпом 109% в год. Реализация мероприятий по развитию этой отрасли поспособствует увеличению спроса на ее продукцию, который заложен в рамках отмеченного прогнозного темпа роста (*табл. 3*).

Расчеты, проведенные на основе сформированной межотраслевой модели, по-

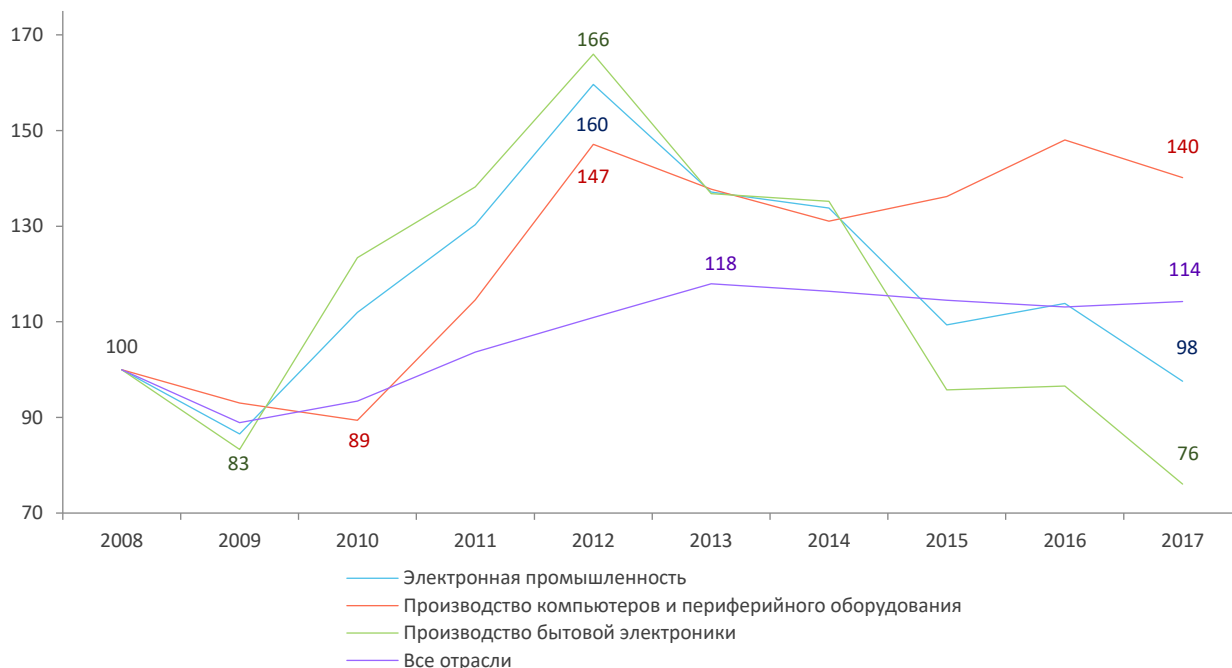


Рис. 1. Динамика выпуска электронной промышленности РФ, % к уровню 2008 года
 Рассчитано по: данные Росстата.

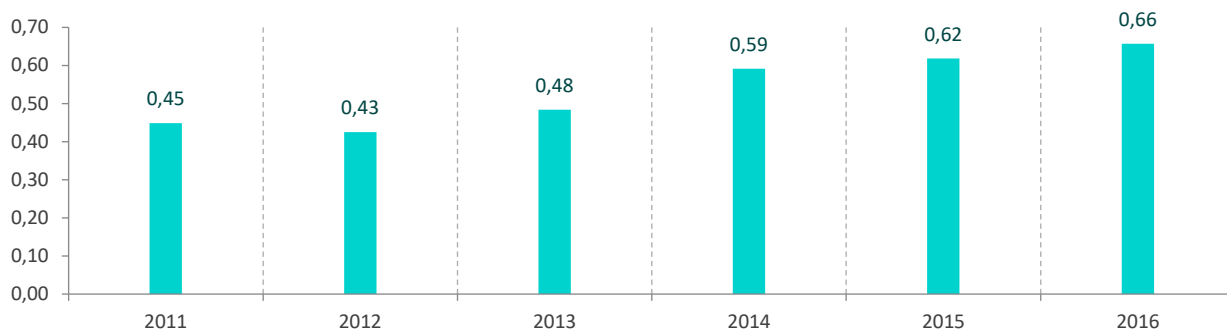


Рис. 2. Доля валовой добавленной стоимости электронной промышленности в валовом внутреннем продукте Российской Федерации, %
 Рассчитано по: таблицы «затраты-выпуск».

зволили определить значимость отраслевого стимулирования для экономики страны и ее регионов. В частности, выявлено, что двенадцать лет активного стимулирования электронной промышленности обеспечат дополнительный прирост ВВП на 1,6%, а ежегодный прирост только от ее развития составит 0,14%. Валовой выпуск продукции в целом по экономике за 2019–2030 гг. увеличится на 1,9%, в том числе электронной промышленности – в 2,5 раза (табл. 4). Увеличение спроса на продукцию этой отрасли потребует прироста числа работников

и фонда заработной платы. Согласно расчетам, дополнительный прирост численности работников составит 925 тыс. чел., фонда заработной платы – 549 млрд руб.

Обращает на себя внимание тот факт, что стимулирование электронной индустрии окажет незначительное влияние на экономический рост – всего 1,6% за 12 лет. Отчасти это связано с ее низким стартовым уровнем, однако помимо этого существует ряд сдерживающих развитие факторов. Для электронной промышленности в целом характерны те же вызовы, что и для машино-

Таблица 2. Значимость отраслей электронной промышленности для российской экономики, %

Наименование и код отрасли	Доля выпуска отрасли в ВВП страны		Доля ВДС в выпуске отраслей электронной промышленности		Удельный вес ВДС отрасли в общем ВДС отраслей электронной промышленности	
	2011 год	2016 год	2011 год	2016 год	2011 год	2016 год
В целом по электронной промышленности	1,2	1,7	38	39	100	100
30.01 Производство офисного оборудования	0,0	0,0	56	40	2	1
30.02 Производство электронных вычислительных машин и прочего оборудования для обработки информации	0,1	0,1	28	31	6	5
32 Производство электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи	0,5	0,7	34	32	41	41
33 без 33.1 Приборы и инструменты для измерения, контроля, испытаний, навигации, управления, регулирования; приборы оптические, фото- и кинооборудование; часы	0,6	0,9	43	39	52	53

Источник: таблица ресурсов ТЗВ за 2011 и 2016 гг.

Таблица 3. Прогнозные темпы роста электронной промышленности в РФ до 2030 года

Отрасль	Среднегодовой рост, %	2018 год к 2030 году, раз
Машиностроение	104	1,6
Электронная промышленность	109	2,8

Источник: рассчитано автором.

строения – это использование устаревшего оборудования, ведущее к низкому качеству выпускаемой продукции и, как следствие, ее неконкурентоспособности, а также острое недоинвестирование и дефицит квалифицированных кадров [25; 26] Согласно Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации до 2030 года⁷ к основным проблемам отрасли относятся следующие.

1. Острый дефицит современного российского производственного, контрольно-измерительного и испытательного оборудования, что существенно осложняет освоение новых производств конкурентоспособной и высокотехнологичной электронной продукции.

2. Отечественный научно-исследовательский комплекс и дизайн-центры не в пол-

ной мере обеспечивают решение отраслевых задач.

3. Нехватка российских средств автоматизированного проектирования и систем управления базами данных, в результате чего их применение носит фрагментарный характер.

4. Мелкосерийный характер производства изделий (в основном для нужд обороны и обеспечения безопасности государства).

Указанная проблема раскрывает характер одного из главных вызовов российской электронной индустрии. Современная высокотехнологичная электроника, необходимая для оборонных нужд, большей частью закупается за рубежом, что противоречит интересам национальной безопасности страны. С другой стороны, наиболее современные отечественные

⁷ Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации до 2030 года: утв. Распоряжением Правительства РФ от 17 января 2020 г. № 20-р.

Таблица 4. Эффект от стимулирования электронной промышленности для экономики РФ

Вид экономической деятельности	Прирост валового выпуска, %	Прирост валового выпуска, млрд руб.	Прирост численности работников, тыс. чел.	Прирост фонда заработной платы, млрд руб.
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	100,3	15 580	3,8	1,2
Рыболовство, рыбоводство	100,1	478	0,0	0,0
Добыча полезных ископаемых	100,5	67 898	4,9	4,9
Обрабатывающие производства конечного спроса	100,5	43 888	10,9	4,2
Обрабатывающие производства промежуточного спроса	101,0	235 778	20,3	10,8
Обрабатывающие производства инвестиционного спроса (без машиностроения)	100,9	12 009	3,7	1,5
Машиностроение (без электронной промышленности)	102,9	210 807	59,5	31,6
Электронная промышленность	252,2	1 828 331	627,8	387,9
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	101,1	96 631	21,8	11,3
Строительство	100,2	23 592	5,0	2,3
Оптовая и розничная торговля	101,0	205 384	55,5	23,6
Гостиницы и рестораны	100,3	5 539	2,7	0,9
Транспорт	100,9	116 779	29,5	16,8
Связь	100,2	7 863	2,1	1,7
Финансовая деятельность	101,3	64 533	13,1	14,3
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	101,2	228 644	55,2	31,4
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	100,1	5 098	1,8	1,0
Образование	100,0	1 580	2,4	1,0
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	100,0	1 002	1,2	0,6
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	100,3	6 906	3,8	1,9
В целом по экономике	101,9	3 178 319	925,1	548,9
Источник: расчеты автора.				

производства не диверсифицированы, что в комплексе с мелкосерийностью во многих случаях не позволяет внедрять новые разработки, создавать рентабельные производства и, соответственно, дальше развивать отрасль.

В микроэлектронике требования к окупаемости более производительного оборудования возрастают экспоненциально с каждым повышением разрядности микросхем, что в текущей ситуации в отрасли означает необходимость выделять финансирование в значительно большем объеме для создания электронной компонентной базы следую-

щего поколения без опоры на прибыль от уже существующих крайне дорогостоящих мощностей.

5. Действующие санкции и запреты на доступ к зарубежным технологиям, оборудованию и материалам, что усложняет реализацию бизнес-процессов в отрасли, производство современной конкурентоспособной электронной продукции.

6. Нарастающая нереализованная потребность в концентрации электронных технологий при непрерывном росте объема электронных транзакций и цифровых документов.

Отдельно остановимся на негативных последствиях импортозависимости российской электронной индустрии. Активное использование продукции зарубежного производства в качестве ресурсов значительно снижает эффект от ее стимулирования (табл. 5).

Добавим, что большая часть импортируемой электроники приходится всего на несколько товарных групп, из них две крупнейшие составляют более двух третей от общего объема, а первые пять – 83% (табл. 6).

Полученные результаты расчетов согласуются с выводами исследователей, занимающихся оценкой мультипликативных эффектов прироста выпуска в различных секторах экономики на основе модели межотраслевого баланса. Так, в работе ученых ИНП РАН обосновано, что в секторах, которым присуща более высокая доля затрат на импортное оборудование в общем объеме капитальных затрат, оценки эффекта прироста добавленной стоимости снижаются существенно, чем в других [27].

Таким образом, дальнейшее стимулирование данных отраслей будет в большей степени развивать не отечественную экономику, а народное хозяйство стран-импортеров, что усложняет переход России к высокотехнологичному развитию. Следовательно, создание и координация отечественных производств необходимой продукции и должны стать одной из приоритетных задач экономической политики.

По нашим расчетам, полная замена импортной части компонентной базы электронной промышленности на отечественную будет сопровождаться дополнительным приростом ВВП на 0,96%, а ежегодное его увеличение только от ее развития ускорится на 0,08%. Валовой выпуск продукции в целом по экономике за 2019–2030 гг. дополнительно возрастет на 1,2%, в том числе электронной промышленности – на 90%. Увеличение спроса на продукцию данных отраслей подразумевает больший прирост числа работников и фонда заработной платы (дополнительный прирост численности

Таблица 5. Доля импорта в ресурсах продукции в 2011 и 2016 гг., %

Отрасль электронной промышленности	Доля импорта в 2011 году	Доля импорта в 2016 году
30.01 Офисное оборудование и его части	68	46
30.02 Вычислительная техника и оборудование для обработки информации	64	55
32 Электронные компоненты; аппаратура для радио, телевидения и связи	42	44
33 без 33.1 Приборы и инструменты для управления, регулирования, измерения, испытаний, контроля, навигации	23	18
В среднем по отрасли	42	38

Источник: таблица ресурсов ТЗВ за 2011 и 2016 гг.

Таблица 6. Удельный вес товарных групп электронной промышленности в общем объеме импортированной электроники в 2018 году, %

Наименование товарной группы	Удельный вес
Аппараты телефонные, прочая аппаратура для передачи или приема голоса, изображений или других данных, включая аппаратуру для коммуникации в сети проводной или беспроводной связи	41
Вычислительные машины и их части, считывающие устройства, машины для переноса данных на носители информации в кодированной форме и машины для обработки подобной информации	26
Схемы электронные интегральные	5,6
Пульты, панели, консоли, столы, цифровые аппараты управления	5,5
Мониторы и проекторы; приемная аппаратура для телевизионной связи	5

Источник: расчеты автора по данным таможенной статистики Российской Федерации за 2018 год.

работников составит 548 тыс. чел., фонда заработной платы – 325 млрд руб.).

Использованный нами инструментарий позволил рассмотреть распределение эффекта от стимулирования электронной промышленности в территориальном разрезе. В частности, был рассчитан прирост выпуска продукции по федеральным округам (рис. 3). Согласно расчетам, на Центральный федеральный округ придется наибольший эффект от стимулирования сектора электроники – его доля составит более 60%. Вместе с тем Северо-Западный и Приволжский федеральные округа делят еще треть в данном секторе. Это говорит о потенциале их регионов в процессе формирования добавленной стоимости, образующейся от продукции электронной индустрии.

При стимулировании производства той или иной отрасли важно понимать, кто является потребителями ее продукции. В промежуточном потреблении продукции электронной промышленности лидирующей отраслью (после самой электронной промышленности) являются операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг, на долю которых приходится более четверти от общего объема потребления электроники (рис. 4).

Машиностроительная индустрия также активно использует электронику, помимо

этого следует отметить значительную долю услуг связи и торговли. В сумме на перечисленные отрасли приходится 83% от общего объема промежуточного потребления российской электроники.

Что касается конечного использования российской электроники, то более половины приходится на накопление (включающее в себя валовое накопление основного капитала и изменение запасов), около трети занимает конечное потребление (практически полностью представленное домохозяйствами) (рис. 5). Наибольшим спросом при этом пользуются электронные компоненты для радио, телевидения и связи.

Подытоживая, отметим, что основной спрос на гражданскую электронику в России создают производители аппаратуры цифрового теле- и радиовещания, медицинской, научной и бытовой аппаратуры, средств обучения, автомобильной и промышленной электроники, энергетического оборудования и др. Следовательно, стимулирование электронной промышленности возможно путем реализации инвестиционных программ в смежных с ней отраслях, в первую очередь машиностроения, связи и информационно-коммуникативных технологий.

При расчете конкретных мероприятий по стимулированию электронной индустрии

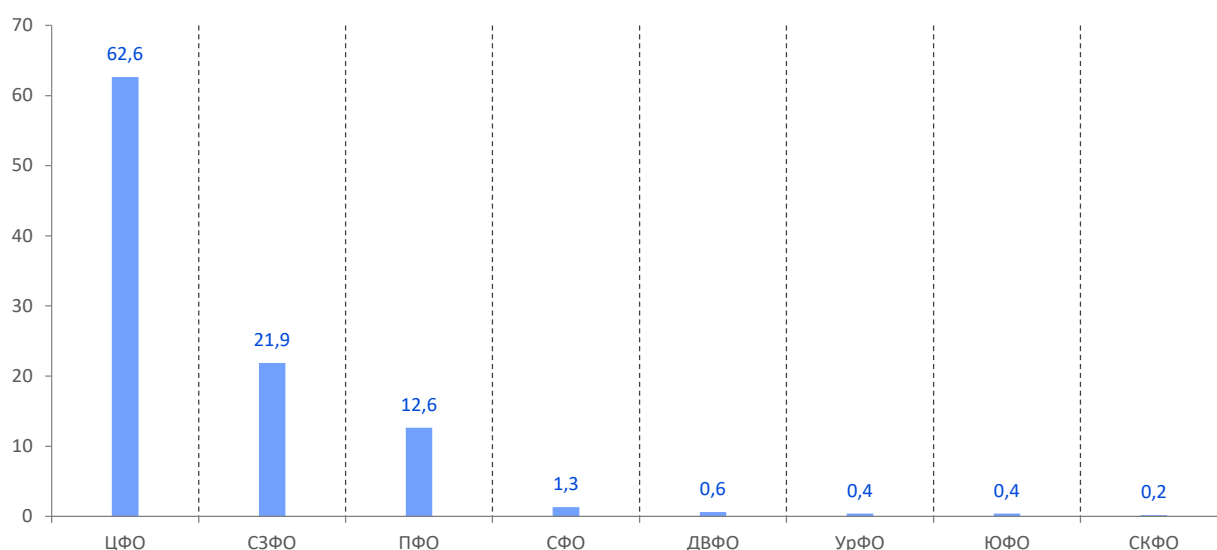


Рис. 3. Территориальное распределение эффекта от стимулирования электронной промышленности в РФ, % к итогу

Рассчитано по: данные Росстата.

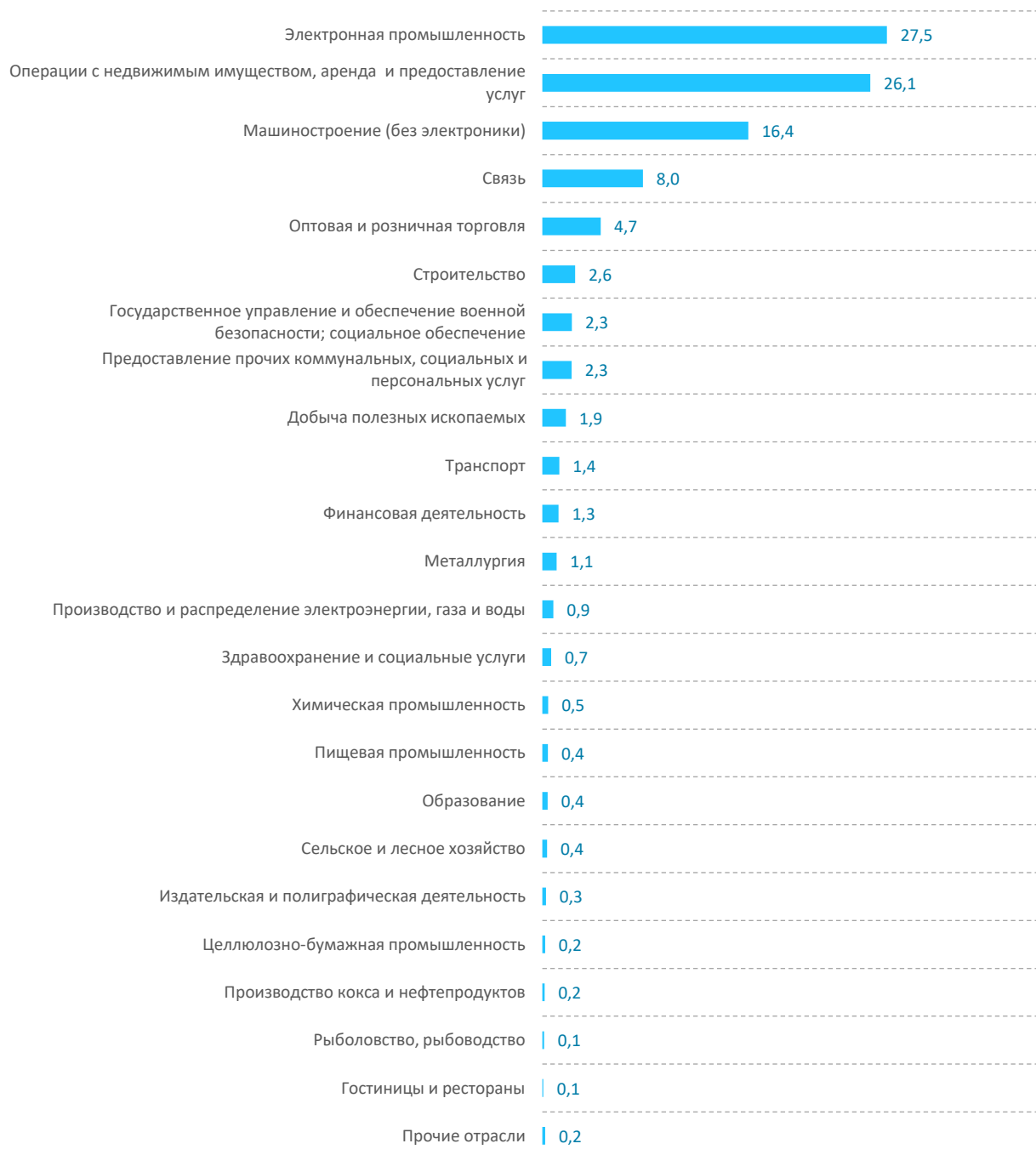


Рис. 4. Промежуточное потребление продукции российской электронной промышленности другими отраслями экономики в 2016 году, %

Рассчитано по: таблицы «затраты-выпуск».

немаловажной будет информация о товарной специализации российских территорий. Эта отрасль присутствует в каждом из федеральных округов, в трех из них – ЦФО, СЗФО и ПФО – производство электроники развернуто наиболее широко, чем и объясняется то, что на их долю придется основная часть

эффекта от дополнительного спроса на продукцию отрасли (табл. 7).

Добавим, что, по нашему мнению, наиболее целесообразной будет реализация инвестиционных программ в смежных с электроникой отраслях машиностроения с опорой на территориальное распреде-

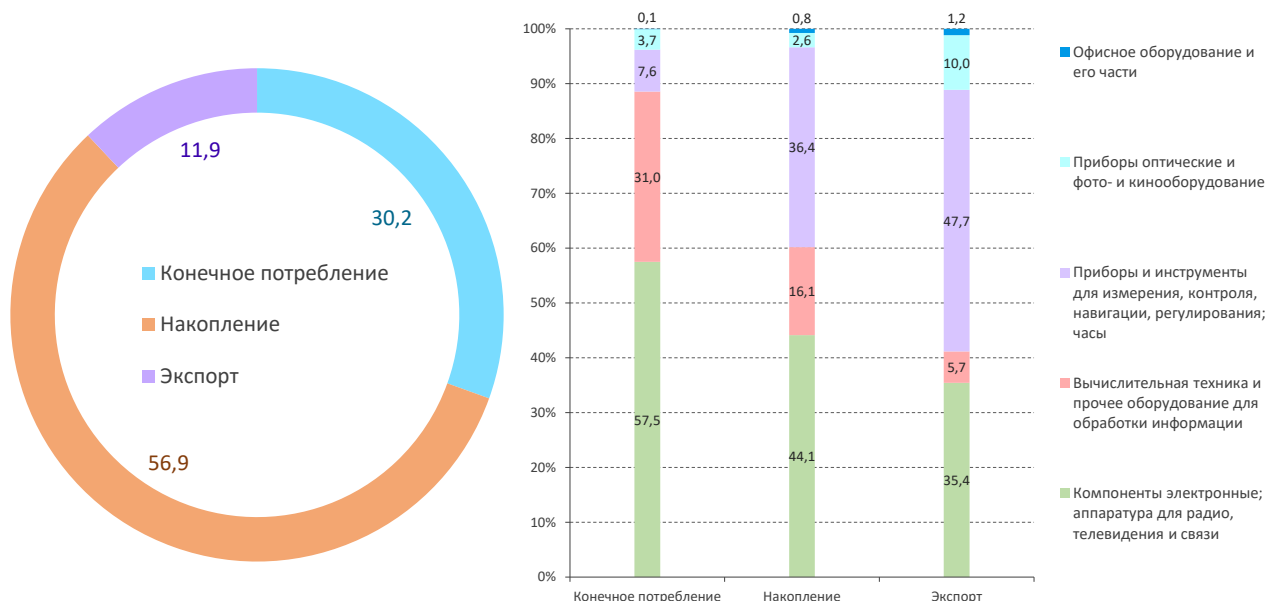


Рис. 5. Конечное использование продукции российской электронной промышленности в 2016 году, %

Рассчитано по: таблицы «затраты-выпуск».

Таблица 7. Территориальное распределение эффекта от стимулирования электронной промышленности по видам продукции в РФ в 2016 году, %

Производимая продукция	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДВФО
Пишущие машины, машины для обработки текста, калькуляторы, счетные машины и их части		96,0		4,0				
Фотокопировальные машины, офисные машины для офсетной печати и прочие офисные машины и оборудование	28,9	64,1				7,0		
Вычислительная техника, ее части и прочее оборудование для обработки информации	55,5	24,0	1,0		11,1		1,4	7,3
Телевизионные приемники, включая видеомониторы и видеопроекторы	69,6	30,4						
Звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура и аппаратура для записи и воспроизведения изображений		100,0						
Части звукозаписывающей и звуковоспроизводящей аппаратуры и видеоаппаратуры	55,5	38,3			6,2			
Электроакустическая аппаратура	49,1				50,9			
Приборы и инструменты для измерения, контроля, навигации, регулирования; часы	34,6	8,8	1,7	2,3	38,5	8,1	5,3	0,7

Рассчитано по: данные Росстата.

ление эффекта от комплекса осуществляемых мер. Таким образом, станет возможным укрепление курса на уменьшение территориального экономического дисбаланса.

Заключение

1. Расчеты, выполненные по построенной нами межотраслевой модели, позволили оценить эффект от стимулирования электронной промышленности в простран-

ственном аспекте. Наблюдаемые глубокие территориальные диспропорции в сторону Центрального, Северо-Западного и Приволжского федеральных округов, которые получают наибольший эффект от прогнозируемого роста спроса, диктуют необходимость использовать их потенциал в качестве базы для форсирования отраслевого развития, не забывая, однако, и о территориях с небольшим удельным весом в общем объеме выпуска. При этом в таких регионах целесообразно стимулировать развитие технологической цепочки производства электронной промышленности, начиная со смежных отраслей машиностроения, а в случае отсутствия в регионах машиностроительного производственного потенциала – со сфер разработки программного обеспечения и предоставления информационных услуг.

2. Развитие такой отрасли, как электронная промышленность, вносит положительный вклад в темпы роста ВВП страны. Стимулирование спроса на продукцию только этой отрасли в период 2019–2030 гг. увеличит ВВП на 1,6%. Представляется, что формирование комфортных условий для производителей высокотехнологичного отечественного оборудования поможет увеличить вклад указанного сектора в экономику. Стоит учитывать, что результативность этого процесса существенно занижена по причине превалирования импортной продукции в потреблении электронной индустрии и низкой доли отрасли в экономике (для сравнения, валовая добавленная стоимость, создаваемая добывающей промышленностью, превышает аналогичный показатель электронной промышленности почти в 15 раз). Полный переход на использование отечественной электронной компонентной базы ускорит экономический рост дополнительно на 1,2%.

3. В целях повышения национальной безопасности важно диверсифицировать наиболее дорогостоящие производства электроники для оборонных нужд, осваивать крупносерийные производства гражданской электроники, для того чтобы получить воз-

можность продолжать реализацию курса на дальнейшее развитие отрасли уже на основе экономического эффекта от удовлетворения внутреннего спроса.

4. Современный тип производства подразумевает выпуск не множества отдельных видов средств производства, а сразу единый комплекс специализированных, технологически сопряженных машин. Например, если производится микропроцессор, то необходимо в рамках единой технологической цепочки его спроектировать, изготовить, смонтировать и пустить в ход. Отлаженная цепочка отличается непрерывным продвижением предмета труда по межотраслевым звеньям и переделам производства.

Так, к вертикально-интегрированным относятся ведущие компании США, Японии, Южной Кореи. Они, используя стратегию «снятия сливок», имеют возможность быстрее других воплощать свои разработки за счет сохранения практически полной технологической цепочки проектирования и изготовления изделий. Здесь большую роль играет бюджетное софинансирование государством разработок и проектов компаний [14].

В связи с этим необходимо уделять максимальное внимание выстраиванию внутренних межотраслевых технологических цепочек (начиная с проектирования и заканчивая услугами послепродажного обслуживания уже реализованной продукции), сокращая, таким образом, издержки производителей и увеличивая создаваемую в стране добавленную стоимость в наиболее перспективных отраслях.

Также отметим, что с точки зрения зарубежного опыта в этом вопросе интересен подход, при котором основную прибыль получают не производители, а разработчики микросхем и информационных систем. Он называется «экономикой знаний». Экономической основой развития рынка электроники может стать изменение его структуры, производственные мощности могут принадлежать группе крупнейших отраслевых организаций при координационной и финансовой поддержке государства.

В таком случае возможна переориентация технологических цепочек на создание прибыли не на этапе физического производства и сбыта электронных систем, а в сфере разработки программного обеспечения и предоставления информационных услуг.

По нашему мнению, этот вариант является одним из наиболее оптимальных в контексте сглаживания негативных последствий территориального экономического неравенства, поскольку освоение современных технологий в данных сферах доступно в любом регионе, включая те, в которых мощности для производства электроники практически отсутствуют. Причина заключается в том, что для этого не требуется столь больших инвестиций, а затраты на транспорт незначительны.

5. Для активизации спроса на товары и услуги электронной промышленности необходима реализация комплекса мер по снятию ограничений их развития, что возможно за счет формирования дополнительного внутреннего спроса на отечественную электронику, встраивания производств в межрегиональные технологические цепочки, повышения потребительской и инвестиционной привлекательности отрасли.

6. Формирование спроса на товары и услуги электронной промышленности потребует обеспечения необходимого уровня инвестиций. Источниками для усиления инвестиционной составляющей могут быть средства, образующиеся в результате перераспределения дохода от экспорта сырьевых ресурсов, привлечения финансовых ресурсов населения и бюджета, а также создания привлекательных условий для инвестирования бизнеса в рассматриваемые отрасли.

Подводя итог, стоит отметить, что в России и ее регионах имеются предпосылки для развития электронной промышленности, которые целесообразно будет использовать с целью изменения сложившихся структур-

ных диспропорций. Одновременно с этим в задачу органов управления должно входить осуществление соответствующей политики, в том числе за счет создания необходимой технологической базы, формирования соответствующего спроса на производимую продукцию и услуги с учетом его неравномерности в территориальном аспекте. Развитие электронной промышленности способствует ускорению темпов роста ВВП, повышению эффективности и конкурентоспособности экономики страны и ее регионов в долгосрочной перспективе.

Необходимо восполнять дефицит отечественной продукции в смежных с электронной промышленностью отраслях: производственного, контрольно-измерительного и испытательного оборудования, средств цифровизации производств, особенно средств автоматизированного проектирования и систем управления базами данных.

Также для повышения конкурентоспособности российской электронной промышленности важно построить собственную «экономику знаний» в сфере информационных технологий. Важной ее составляющей является сосредоточенность на развитии отдельных приоритетных направлений. Лучшие процессоры разработаны в США, лучшие схемы памяти – в Юго-Восточной Азии. В России также необходимо определить приоритетные направления развития информационных технологий, а мероприятия по их осуществлению должны разрабатываться с учетом территориального распределения экономического эффекта от комплексного развития высокотехнологичных отраслей.

Подводя итог, стоит отметить, что результаты исследования вносят вклад в развитие методических аспектов, связанных с оценкой влияния электронной промышленности на другие отрасли, а также потенциального эффекта от ее развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов В.Н., Почукаева О.В., Почукаев К.Г. Роль машиностроения в процессе диверсификации экономики регионов // Вопросы территориального развития. 2018. № 5 (45). DOI: 10.1 5838/ tdi.2018.5.45.3
2. Киртадзе Т.Д. Электронная промышленность как основа неоиндустриальной модернизации // Креативная экономика. 2017. Т. 11. № 3. С. 387–398.
3. Behun M., Gavurova B., Tkacova A., Kotaskova A. The impact of the manufacturing industry on the economic cycle of European Union Countries. *Journal of Competitiveness*, 2018, vol. 10, no. 1, pp. 23–39. DOI: 10.7441/ joc.2018.01.02
4. *Revitalizing America Manufacturing. The White House*. Available at: https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/NEC_Manufacturing_Report_October_2016.pdf (accessed 10.04.2020).
5. Андрианов К.Н. Германия и инновации // Современная Европа. 2012. Вып. 4. С. 103–116.
6. Лапина Н.Ю. Новый этап в формировании инновационной экономики: опыт Франции // Мировая экономика и международные отношения. 2012. № 1. С. 61–71.
7. Ерошкин А., Петров М., Плисецкий Д. Государственная финансовая поддержка инноваций за рубежом // Мировая экономика и международные отношения. 2014. № 12. С. 26–39.
8. Chancen für eine höhere Rohstoffausbeute im Bergbau. *Keramische Zeitschrift*, 2016, vol. 68, no. 3, p. 152.
9. Scherer F.M. *International High-Technology Competition – Cambridge (Mass)*. London: Harvard univ. press, 1992. 196 p.
10. *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013, OECD Publishing*. URL: http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2013-en; *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017. Innovation for Growth and Society*. 260 p. (accessed 10.04.2020).
11. Сухарев О.С. Структурная динамика экономики России: к новой модели роста // Вопросы территориального развития. 2016. № 4 (34). URL: <http://vtr.isert-ran.ru/article/1975> (дата обращения 10.04.2020).
12. Замараев В., Маршова Т. Инвестиционные процессы и структурная перестройка российской экономики // Вопросы экономики. 2017. № 12. С. 40–62.
13. Макушин М. Мировая микроэлектроника: чем меньше размеры, тем крупнее игроки // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. 2007. № 6. С. 104–112.
14. Карпухина Н.Н. Модели развития электронной промышленности // Российское предпринимательство. 2013. № 10 (232). С. 149–157.
15. Куликова Н.Е. Современное состояние и тенденции развития электронной промышленности в России // Теория и практика общественного развития. 2017. № 12. С. 87–92.
16. Адамов Ю.Ф., Горшкова Н.М., Сибатуллин А.Г. Влияние полупроводниковой технологии на глобализацию электронной промышленности // Труды МФТИ. 2010. Т. 2. № 1 (5). С. 3–8.
17. Эроза В.Е. Структурные сдвиги в экономике под влиянием технического прогресса // Рос. внешнеэкон. вестн. 2018. № 11. С. 23–38.
18. Ускова Т.В. Проблемы экономического роста территории. Вологда: Ин-т социально-экономического развития территорий РАН, 2013. 170 с.
19. Баранов А.О., Гореев А.В. Оценка влияния национальных проектов на развитие экономики России с использованием динамической межотраслевой модели // ЭКО. 2019. № 49 (10). С. 94–114. URL: <http:// dx.doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2019-10-94-114>
20. Аганбегян А. Почему экономика России топчется на месте? // Проблемы теории и практики управления. 2018. № 3. С. 11–27.

21. Сухарев О. Структурные ограничения и подходы к их преодолению // Экономист. 2014. № 1. С. 50–55.
22. Погосов И.А. Тенденции изменения структуры экономики России после кризиса 1998 года. М.: Институт экономики РАН, 2010. 44 с.
23. Ивантер В., Порфирьев Б., Широков А. Структурные аспекты долгосрочной экономической политики // Проблемы теории и практики управления. 2018. № 3. С. 27–34.
24. Сухарев О. Изменение макроэкономической политики для обеспечения экономического роста в 2018–2024 гг. // Проблемы теории и практики управления. 2018. № 3. С. 113–119.
25. Мельников А.Е. Роль машиностроения в экономике регионов Европейского Севера России // Север и Арктика в новой парадигме мирового развития. Лузинские чтения – 2016. Апатиты: ИЭП КНЦ РАН, 2016. С. 667–672.
26. Тополева Т.Н. Устойчивое развитие машиностроительного комплекса в конкурентной среде // Экономические исследования и разработки. URL: <http://edrf.ru/article/05-02-2018> (дата обращения 10.04.2020).
27. Макроэкономическая стабилизация и пространственное развитие экономики / А.А. Широков [и др.] // Проблемы прогнозирования. 2019. № 5. С. 5–15.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Максим Андреевич Сидоров – младший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук». Российская Федерация, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а; e-mail: ma.sidorov@mail.ru

Sidorov M.A.

TERRITORIAL DEVELOPMENT BASED ON STIMULATION OF THE RUSSIAN ELECTRONIC INDUSTRY

The article explores the possibility of overcoming negative consequences of economic imbalances on Russian territories by stimulating electronic industry. Electronics is a strategic branch of engineering related to the development and production of electronic equipment, modules, components, and embedded software. Its development is necessary for building a modern competitive economy. It is especially important to develop new production, because, at the moment, a large share of its consumption in the production of goods is imported. It is concluded that the effectiveness of stimulating driver industries is significantly underestimated due to the prevalence of imported products in its consumption, and the additional economic effect of the transition to the electronic component base of domestic production is calculated. The authors noted a higher speed of the implementation of modern developments in vertically integrated top companies of the industry's leading countries, and the significant role of the state's active participation in this process is emphasized. The study identified the need to overcome the stagnation in the electronic industry and assessed the effect of implementing measures planned in the sectoral development strategy. Nearly the whole direct effect of the projected growth of demand will occur in the Central, Northwestern, and Privolzhsky federal districts. Observed significant territorial disproportions dictate the need for more rational and efficient development of other territories considering their specifics. Data on the territorial distribution of the economic effect from stimulating domestic demand for electronic products helped to conclude that its direct impact on the economic growth is limited. The main effect will include

the ability to complicate the structure of the Russian economy with the growth of high value-added industries that produce high-tech products and the subsequent increase of domestic consumer demand for goods and services.

Territorial aspect, territorial development, electronic industry, electronics, industrial development, value-added chains, scientific and technical development, modernization.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Maksim A. Sidorov – Junior Researcher, Federal State Budgetary Institution of Science “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. 56A, Gorky Street, Vologda, 160014, Russian Federation; e-mail: ma.sidorov@mail.ru