


<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-1-1255>

Структурные сдвиги в электронной промышленности России

Н.С. Селиверстова  

Казанский (Приволжский) федеральный университет,
420008, Казань, ул. Кремлевская, д. 18, Российская Федерация

 nat-grig17@yandex.ru

Аннотация. Объектом исследования стала электронная промышленность России и существенные структурные изменения в ней за период 2015–2023 гг. В статье описаны общие характеристики электронной промышленности России, выявлены основные сформированные структурные сдвиги в электронной промышленности и взаимосвязи между ними, разработана карта структурных мезосдвигов для электронной промышленности, а также систематизирована информация о значимых по мнению автора структурных изменениях в этой отрасли народного хозяйства. К основным структурным сдвигам в современной электронной промышленности России относятся: переход к стратегиям интенсивного развития отечественных производителей электронных компонентов; добровольный кратный рост объема продуктов, позиционируемых как товары отечественного производства; вынужденный рост локализации производства электронной продукции; массовое продвижение программно-аппаратных комплексов на рынок в качестве продукта. В качестве потенциального формирующегося структурного сдвига выделено устойчивое развитие предприятий электронной промышленности.


Ключевые слова: электронная промышленность, структурные изменения, структурные сдвиги, макроэкономика, микроэкономика, развитие предприятий, машиностроение, экономическое развитие

Для цитирования: Селиверстова Н.С. Структурные сдвиги в электронной промышленности России. *Экономика промышленности*. 2024;17(1):67–75. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-1-1255>

Structural shifts in the Russian electronics industry

N.S. Seliverstova  

Kazan Federal University, 18 Kremlyovskaya Str., Kazan 420008, Russian Federation

 nat-grig17@yandex.ru

Abstract. The object of the study is the electronics industry of Russia and its significant structural changes which took place in 2015–2023. The author has points out the general features of electronics industry in Russia, identifies the basic formed structural shifts in the electronics industry and the relationship between them, develops the map of structural meso-shifts for electronics industry and systematizes the data on the significant (from the author's viewpoint) structural changes in this area of the national economy. The main structural shifts in the contemporary electronics industry of Russia include the transition to the strategies of intensive development of domestic manufacturers of electronic components, voluntary multiple increase in the volume of products positioned as goods of domestic production, forced growth of localization of electronic production, mass promotion of software and hardware complexes to the market as a product. Sustainable development of the companies of electronics industry is identified as the potential emerging structural shift.


Keywords: electronics industry, structural changes, structural shifts, macroeconomics, microeconomics, development of the companies, mechanical engineering, economic development

For citation: Seliverstova N.S. Structural shifts in the Russian electronics industry. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2024;17(1):67–75. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-1-1255>

Россия электроникын структурной перемены

N.S. Селиверстова  

Федеральной государственной образовательной организации Казань (Волжский регион) Федеральное университет,
420008, Казань, Крильинский проспект, 18

 nat-grig17@yandex.ru

Аннотация: Исследованиями являются Россия электроникын структурной перемены в 2015–2023 гг. Статья описывает Россию электроникын структурной перемены, определяет электроникын структурной перемены и их взаимосвязи, строит электроникын структурной перемены, и авторами рассуждениями этой национальной экономики структурной перемены информации систематизированы. Современная Россия электроникын структурной перемены включает: переход к национальной элементной базе производителей; развитие стратегии развития; добровольное увеличение доли отечественных товаров; принудительное увеличение локализации производства электроники; интеграция программного и аппаратного обеспечения в продукты массового рынка. Устойчивое развитие российских предприятий рассматривается как потенциальная структурная перемена.

Ключевые слова: электроника; структурная перемена; структурная перемена; макроэкономика; микроэкономика; развитие предприятий; механика; экономика

Введение

Электронная промышленность (ЭП) представляет собой промышленность по производству электронных компонентов и изделий из них (вычислительная техника преимущественно). Необходимость преодоления накопленных диспропорций в развитии электронной промышленности при ее высокой значимости для экономической безопасности России будут способствовать формированию структурных изменений и сдвигов, что делает эту сферу деятельности привлекательным объектом исследования некоторых вопросов экономического развития.

Исследователи в течение многих лет писали о недофинансировании отрасли, зависимости от поставок импортных комплектующих, необходимости приложения усилий со стороны государства и крупнейших предприятий для изменения ситуации. Предлагались общие рекомендации направлений изменений, связанные с необходимостью обеспечить создание компетенций на российских предприятиях по проектированию и разработке электронных компонентов таких стратегически важных видов деятельности как автомобилестроение, электроника в промышленности, медицина и других отраслей [1, с. 234]. Д.А. Копылов в своих работах указывает, что в России нет в настоящее время государственной корпорации в сфере электроники/микроэлектроники [2]. Предприятия-производители по виду экономической деятельности относятся частично к оборонно-промышленному комплексу, частично – к другим отраслям (машиностроению, станкостроению, сектору ИКТ и др.), что затрудняет идентификацию эффективных управленческих воздействий [3].

Следует отметить, что ЭП имеет часть объемов деятельности, связанных с оборонно-промышленным комплексом и обеспечением государственных стратегических нужд, и часть используется для обеспечения потребности всех прочих хозяйствующих субъектов в режиме так называемого свободного рынка.

Объектом настоящего исследования являются качественные характеристики существенных структурных изменений в электронной промышленности России с целью расширения имеющихся знаний о закономерностях развития отрасли; все данные получены из открытых источников.

Структурный анализ экономики предполагает выделение частей целого и изучение закономерностей их развития, серьезных изменений. Под структурными сдвигами понимаются существенные структурные изменения, фиксирующие накопление качественных трансформаций рассматриваемого объекта или группы объектов [4].

Под структурными изменениями в электронной промышленности понимаются качественные изменения в функциональных возможностях предприятий (возможность и способность самостоятельной разработки и производства конкурентной на мировом рынке критически важной линейки технологий и продукции/компонентов), компетенциях персонала, а также количественные изменения в количестве предприятий, темпах роста показателей их деятельности (объем производства, выручка, количество сотрудников и др.).

Установленные федеральными законами механизмы государственной поддержки предприятий, такие как субсидии производства и создания инфраструктуры, льготы по налогам и сборам, существенно расширены в последние годы в связи

с изменившимися социально-экономическими условиями хозяйствования. В 2020–2024 гг. развивается нормативная база, расширяется и модифицируется набор мер государственной поддержки в сфере электронной промышленности России, увеличивается объем средств инвестиционной поддержки.

Это также создает предпосылки для интенсификации структурных изменений в отрасли.

Задачами настоящей статьи являются:

- описание общих характеристик электронной промышленности России;
- описание структурных изменений в производстве продукции электронной промышленности – компьютеры и их компоненты и т.п.;
- систематизация информации о существенных структурных изменениях, которые можно считать структурными сдвигами.

Решение данных задач позволит расширить представление о закономерностях развития ЭП как высокотехнологичного вида экономической деятельности и стратегически значимой отрасли народного хозяйства.

Общая характеристика электронной промышленности России

Электронная промышленность является наукоемкой отраслью современного машиностроения, которая зависит от международных цепочек поставок [5; 6], внутреннего и внешнего спроса на продукцию [7], гибкости компаний-производителей [8; 9].

В мировом масштабе отрасль является высококонцентрированной, причем Китай, Индия, Индонезия и Малайзия являются ведущими производителями полупроводниковых чипов [10]. До недавнего времени экономические условия стимулировали компании из развитых стран переносить в этот регион мира свои производства микроэлектронной продукции.

Среди основных проблем электронной промышленности как отрасли народного хозяйства России в последние 20 лет в научной литературе чаще всего упоминались недостаток экономических стимулов для роста инвестиций и нехватка высококвалифицированных сотрудников. ЭП играет стратегическое значение для обеспечения экономической безопасности России и является относительно закрытой для зарубежных специалистов, поэтому возможности использования практики привлечения высококвалифицированных иностранных специалистов практически отсутствуют. До 2022 г. происходило сокращение численности занятых в электронной промышленности России. По данным Агентства стратегиче-

ских инициатив, в 2020 г. средний возраст работников на предприятиях отрасли составил 50 лет, и 25 % составляют специалисты старше 50 лет [5].

Отрасль включает как непосредственных производителей, так и вспомогательные сервисные компании, а также институты развития, управления и мониторинга, такие как Ассоциация поставщиков электронных компонентов, Информационно-аналитический центр современной электроники, Консорциум производителей печатных плат, и др. Крупнейшим игроком является холдинг «Росэлектроника», созданный в 1997 г. и входящий в Госкорпорацию «Ростех». За счет большого количества предприятий, которые входят в холдинг, на него приходится более 50 % производства электронно-компонентной базы [3].

ЭП в России является высококонцентрированной отраслью по территориальному признаку. В настоящее время в Москве сосредоточено около 78 % российского производства электронных компонентов и плат¹. По данным портала TAdviser, предприятия микроэлектроники базируются в Зеленограде, где размещены основные представители отрасли, а также 4 площадки ОЭЗ Москвы². Услуги контрактного производства электроники в России оказывают порядка 80 организаций.

Инструментами развития электронной промышленности как отрасли в России являются:

- 1) создание промышленных кластеров (например, Московский инновационный кластер фотоники и микроэлектроники – более 40 предприятий, на базе которых будет создана экосистема по проектированию, производству, а также внедрению фотонных технологий);
- 2) кооперация в рамках профессиональных ассоциаций (например, Консорциум производителей печатных плат);
- 3) меры государственной поддержки отрасли (например, на базе вузов и научных организаций Минобрнауки создает 67 лабораторий по направлению «Микроэлектроника»; национальная программа «Экономика данных» с упором на доверенные программно-аппаратные комплексы на базе электронных компонентов с локализацией производства на территории России и др.)³.

¹ Региональное распределение производства электронных компонентов и плат в России. Компания ГидМаркет. 10.11.2023. URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/14424/> (дата обращения: 22.11.2023).

² TAdviser. Электронная промышленность (рынок России). 23.11.2023. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Электронная_промышленность_%28рынок_России%29?ysclid=irev12flmy916818556 (дата обращения: 25.11.2023).

³ В России начнут выпускать материал, критически необходимый для производства микросхем. 31 октября 2023. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2023-10-31_v_rossii_nachnut_proizvodit (дата обращения: 22.11.2023).

Структурные изменения в производстве информационно-коммуникационных товаров

По экспертным оценкам, в 2023 г. российские производители плат способны удовлетворить лишь около 10 % потребностей гражданского сектора [11]. Эффект «низкой базы» в данном случае является одной из причин высокой интенсивности структурных сдвигов в отрасли.

Сформированной статистики в России по производству электронных компонентов на данный момент нет, в основном в связи с тем, что данное направление деятельности было слабо развито до 2022 г. и в условиях относительно открытых границ и доступа к международной соответствующей продукции и технологиям – неконкурентоспособно. До 2022 г. основными потребителями электронных компонентов, произведенных в России, были отечественные силовые ведомства и предприятия военно-промышленного комплекса (ВПК). В настоящее время идет плановое скоординированное вовлечение в состав потребителей этой продукции предприятий – субъектов критической информационной инфраструктуры. В связи с отсутствием статистической информации по электронной промышленности России используем статистические данные о производстве информационно-коммуникационных товаров (ИКТ-товаров), развитии сектора информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), а также экспертные оценки и данные ряда компаний-производителей.

Динамика производства ИКТ в последние годы (2021–2023 гг.) часто сравнивается с 2015 г., когда индекс физического объема добавленной стоимости в «Производстве ИКТ» находился по уровню выше, чем другие виды деятельности в секторе ИКТ и была перезапущена программа развития отечественной микроэлектроники («Государственная программа развития электронной компонентной базы и радиоэлектроники до 2025 года»⁴).

К сектору ИКТ относятся организации, осуществляющие хозяйственную деятельность в сфере телекоммуникаций, производства оборудования, оптовой торговли ИКТ-товарами и оказания услуг в указанных сферах.

Результаты исследований специалистов НИУ ВШЭ (Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва) показали,

⁴ Проект государственной программы Российской Федерации «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013–2025 годы» рассмотрен и одобрен на заседании Правительства Российской Федерации. 25 октября 2012. URL: <http://government.ru/docs/3345/> (дата обращения: 01.01.2022).

что в 2021 г. наибольший рост валовой добавленной стоимости (ВДС) в секторе ИКТ приходился на деятельность по производству ИКТ-оборудования (39,3 %) за счет увеличения объемов производства бытовой электроники в 1,9 раза и коммуникационного оборудования в 1,5 раза. Общий прирост в 2021 г. по отношению к 2015 г. как базовому составил 124 %. За этот же период (в 2021 г.) произошел двукратный рост инвестиций в основной капитал, в том числе в производство электронной компонентной базы⁵. В 2022 г. инвестиции в основной капитал в производстве ИКТ-товаров составил 5,9 % за счет создания новых производств и модернизации существующих на фоне роста внутреннего спроса. Это создало экономические стимулы для структурных изменений в отрасли.

В качестве примеров приведем строительство нового завода Группы компаний ICL в Республике Татарстан по поверхностному монтажу печатных плат и сборке готовых изделий⁶; производство Группы компаний «Аквариус» в г. Тверь⁷; на месте бывших двух старых корпусов АО «Ангстрем» началось строительство нового завода по производству микроэлектронной продукции, который будет в 3,5 раз выше суммарной мощности производства закрытых предприятий, и др.

Подобные структурные изменения в объеме производственных мощностей и инвестиций имеют общую направленность на удовлетворение возросшего внутреннего спроса на электронные компоненты. Вместе с растущим спросом развиваются и функциональные возможности предприятий-производителей в электронной промышленности, а также рост компетенций и качество человеческого капитала.

Несомненно, внешние по отношению к отрасли макроэкономические изменения дали толчок в развитии отрасли, в том числе за счет увеличения денежного потока в отрасль (со стороны отечественных коммерческих заказчиков и государственных организаций), поскольку до 2020 г. прибыль компаний – производителей от-

⁵ Цифровая экономика. Сектор ИКТ в 2021 году: на пике роста в преддверии новых условий. ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. 2022. 15 июня 2022. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/655858427.pdf> (дата обращения: 06.06.2023).

⁶ ICL построит завод с объемом производства до 1 млн изделий в год. 17 мая 2022. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2022-05-17_tatarstane_poyavitsya_novyj (дата обращения: 05.07.2023).

⁷ Новый российский завод «Аквариуса» выпустил свой первый ноутбук-трансформер. 14 октября 2022. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2022-10-14_zarabotal_novyj_rossijskij (дата обращения: 17.11.2022).

еественной электроники росла низкими темпами и не покрывала увеличивающиеся затраты на исследования и разработки. По некоторым данным, в 2010–2017 гг. средний объем затрат на НИОКР для крупных производителей компьютеров или их компонентов и электронных изделий составлял 13,6 % от выручки (около 21 % от валовой добавленной стоимости) – примерно на 10 % больше прибыли⁸.

Таким образом, общими трендами развития производства ИКТ-товаров в России за период 2015–2022 гг. являются:

- усиление позиций отечественных производителей ИКТ-товаров на рынке России;
- увеличение объемов производства, выручки и ВДС отечественных производителей ИКТ-товаров;
- увеличение инвестиций в основной капитал у производителей ИКТ-товаров.

В связи с технологической взаимосвязью производства ИКТ и электронной промышленности данные тренды актуальны и для электронной промышленности.

Систематизация структурных сдвигов в электронной промышленности

ЭП России развивается в условиях структурных сдвигов, обусловленных:

1) эффектом «низкой базы», поскольку глобальное производство ИКТ-товаров является высококонцентрированным (более 90 % объемов производства приходится на страны США и Тайвань; отсутствует собственная компонентная база для сложных видов ИКТ-товаров, например, таких как серверы и системы хранения данных (СХД)), и доля России в производстве является небольшой, а также дополнительными внешними воздействиями на экономику России;

2) внутренней динамикой развития хозяйствующих субъектов отрасли электронной промышленности.

Структурным сдвигом стал кратный рост выручки отечественных производителей электронных компонентов в 2022 г. в результате внешних воздействий, которые привели к изменениям на рынке (изменились ожидания хозяйствующих субъектов, что отразилось на ажиотажном спросе на вычислительное оборудование).

К факторам дополнительного внешнего воздействия, повлиявшим на структурные изменения в электронной промышленности России, можно отнести:

1) рост инвестиций в основной капитал с 2021 г.;

2) появление новых инструментов государственной поддержки отечественных производителей электронных компонентов и ИКТ-товаров в 2022–2023 гг.;

3) скоординированная государственная политика по цифровизации.

В 2022 г. на фоне реализации геополитических рисков в электронной промышленности России и в секторе ИКТ наблюдаются внутренние структурные изменения, которые берут начало на микроуровне в виде отрицательной динамики показателей в сфере производства телекоммуникационного оборудования и услуг и положительной динамики показателей производства ряда других групп ИКТ-товаров, в том числе материнских плат и др. Этот структурный сдвиг обусловлен внутренней динамикой развития электронной промышленности России, перестройкой и развитием кооперационных связей, ускоренным развитием инвестиционно-регуляторного компонента структурного сдвига.

Для формирования карты структурных сдвигов в электронной промышленности предпринят сбор данных о деятельности ряда компаний – производителей электронных компонентов в России (2018–2023 гг.).

На основании проведенного анализа материалов и наблюдений выявлены следующие структурные сдвиги в электронной промышленности России.

1. Переход к стратегиям интенсивного развития отечественных производителей электронных компонентов и ИКТ-товаров (как следствие санкций в виде технологических ограничений, роста спроса внутри России, роста инвестиций со стороны государства).

2. Добровольный существенный или кратный рост количества продуктов – электронных компонентов и ИКТ-товаров, позиционируемых как товары отечественного производства/сборки (прямое следствие ухода ряда иностранных вендоров и рост финансового потенциала за счет роста объемов реализации в 2022–2023 гг.);

3. Вынужденный рост локализации производства отечественной электронной продукции (2023–2024 гг.).

4. Массовое продвижение программно-аппаратных комплексов (ПАК) на рынок в качестве продукта (заметная институционализация сдвига произошла в 2023 г. в связи с выходом постановления Правительства от 14.11.2023 № 1912 «О порядке перехода субъектов критической информационной инфраструктуры Российской

⁸ России начали строить фабрику для выпуска 28-нм чипов. 10 мая 2022. URL: <https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/664260/> (дата обращения: 10.03.2023).

Федерации на преимущественное применение доверенных программно-аппаратных комплексов на принадлежащих им значимых объектах критической информационной инфраструктуры Российской Федерации»⁹, которое задает институциональные рамки для формирования внутреннего спроса на продукцию отечественной электронной промышленности.

Интенсификация развития заметна на примере многих крупных производителей электронной промышленности в России: «ИКС холдинг», «Аквариус», Группа компаний ICL и др. Например, в 2022 г. «ИКС холдинг» увеличил выручку более чем в 2 раза (91 млрд руб. в 2022 г. вместо 42 млрд руб. в 2021 г.), в том числе за счет повышенного спроса со стороны государственных организаций и ведомств и представителей крупного бизнеса на серверное оборудование¹⁰ [11].

Производитель отечественной вычислительной техники «Аквариус» планировал увеличить выручку в 1,5 раза в начале 2022 г. до 36 млрд руб.¹¹ Реально рост оказался намного больше, как и объем инвестиций. В связи с планами компании по выходу на Первичное публичное предложение акций на бирже (IPO) данные по выручке за 2022 г. найти в открытых источниках не удалось. В 2023 г. компания заявила о подготовке к проведению IPO.

Группа компаний ICL заняла 1-е место в рейтинге RAEX среди производителей ИКТ-оборудования с приростом выручки на 78 % в 2022 г.¹² Это в том числе создало основу для запуска строительства второго завода ICL в конце 2022 г. Соответственно, положительный финансовый результат 2022 г. стал фундаментом для инвестиций в развитие продуктовой линейки некоторых производителей ИКТ-товаров в России.

⁹ Постановление Правительства Российской Федерации от 14.11.2023 № 1912 «О порядке перехода субъектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации на преимущественное применение доверенных программно-аппаратных комплексов на принадлежащих им значимых объектах критической информационной инфраструктуры Российской Федерации». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202311160056> (дата обращения: 17.11.2023).

¹⁰ Выручка «ИКС холдинга», контролирующего ИТ-бренд «Ядро», превысила 90 млрд рублей. 11 апреля 2023. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2023-04-11_it-razrabotchik_iks_holding (дата обращения: 01.09.2023).

¹¹ Сменивший владельцев «Аквариус» увеличит выпуск ПК, серверов и ноутбуков в два раза. 18 февраля 2022. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2022-02-18_akvarius (дата обращения: 15.08.2023).

¹² СМИ о нас: ГК ICL – лидер производителей ИТ-оборудования РФ. 26 июля 2023. URL: <https://icl-techno.ru/press-center/news/smi-o-nas-gk-icl-lider-proizvoditeley-it-oborudovaniya-rf/> (дата обращения: 01.09.2023).

Кратный рост выручки и прибыли в 2022 г. был вызван внешними воздействиями и ростом спроса в экономике, однако это ускорило развитие производителей, предопределив изменение их стратегий и вызвав изменение сил на рынке России. Таким образом, интенсификация развития отечественных производственных площадок ИКТ-товаров является структурным сдвигом.

Кратный рост объема новых продуктов был связан с политикой импортозамещения, необходимостью расширения ассортимента оборудования для закупок объектами критической информационной инфраструктуры и государственными компаниями в рамках исполнения постановлений Правительства о замещении иностранных решений в срок до 01.01.2025¹⁵. Например, производитель ИКТ-товаров «Аквариус» до 2026 г. планирует инвестировать не менее 40 млрд руб.¹⁴ в расширение производства и создание новой продукции, особенно при условии положительного ответа на запрос к государственным органам о частичном софинансировании проектов и ограничении параллельного импорта. В 2022 г. компания ООО «АйСиЭл Техно» (входит в Группу компаний ICL) разработала первую серверную плату на отечественном процессоре Baikal-S¹⁵. Новые модели персональной вычислительной техники компания выпустила в 2023 г.

Вынужденный рост локализации производства ИКТ-товаров поддерживался ужесточением условий предоставления налоговых льгот для ИТ-компаний, ужесточением условий включения ИКТ-товаров в Реестр Минпромторга в качестве отечественной продукции с 01.04.2023 и с 01.01.2024.

По данным S&P Global PMI (Russia Manufacturing PMI)¹⁶, в промышленности России в сентябре 2023 г. наблюдался рост новых заказов на промышленную продукцию на уровне января 2017 г. (рис. 1). Авторы данного обзора считают, что рост был обусловлен, в том числе, запуском новых продуктов и успешным импортозамещением.

¹⁵ Федеральный закон от 18 июля 2011 г. № 223-ФЗ; Распоряжению Правительства РФ от 26 июля 2016 г. № 1588-р; Указ Президента РФ от 30 марта 2022 г. № 166 и др.

¹⁴ «Аквариус» заглянул в бюджет. Коммерсантъ. 09.11.2023. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6322585> (дата обращения: 01.09.2023).

¹⁵ Компания «ICL Техно» представила первую серверную плату на российском процессоре Baikal-S. CNews. 4 февраля 2022. URL: https://www.cnews.ru/news/line/2022-02-04_kompaniya_icl_tehno_predstavila (дата обращения: 01.11.2023).

¹⁶ S&P Global Russia Manufacturing PMI. 2 October 2023. URL: <https://www.pmi.spiglobal.com/Public/Home/PressRelease/6350c748bef644a3b6d9e6800a38644e> (дата обращения: 29.11.2023).

В результате обработки этих данных, анализа структурных изменений, определены структурные сдвиги мезоуровня и разработана карта структурных сдвигов (рис. 2).

Все 4 выделенных структурных сдвига (и потенциальный в среднесрочной перспективе 5-й, см. рис. 2) являются взаимосвязанными – их предопределили во многом изменения внешних условий и государственной экономической политики. Интенсификация развития как первый мезосдвиг в эмпирическом пространстве выразилась в разработке новых продуктов (второй мезосдвиг) и росте локализации ряда аппаратных средств (третий сдвиг). Увеличение объема новых продуктов (второй мезосдвиг) привело к увеличению количества программно-аппаратных комплексов на рынке (четвертый сдвиг) (см. рис. 2).

Устойчивое развитие представляется 5-м, но пока еще не сформированным и оттого – потенциальным структурным сдвигом в отечественной электронной промышленности. Устойчивое развитие представляет собой широко распространяемый в мире тренд на комплексный характер ведения экономической деятельности – учет не только экономических показателей прибыли, рентабельности, но и социальных, а также экологических характеристик окружающей среды. Таким образом, концепция устойчивого развития означает принятие решений на основании учета трех компонентов: экономического, социального, экологического.

Ряд авторов указывали в более ранних публикациях и в настоящее время, что интерес к этой области усилился в последние годы из-за возросшего осознания проблемы в мире высоких тех-

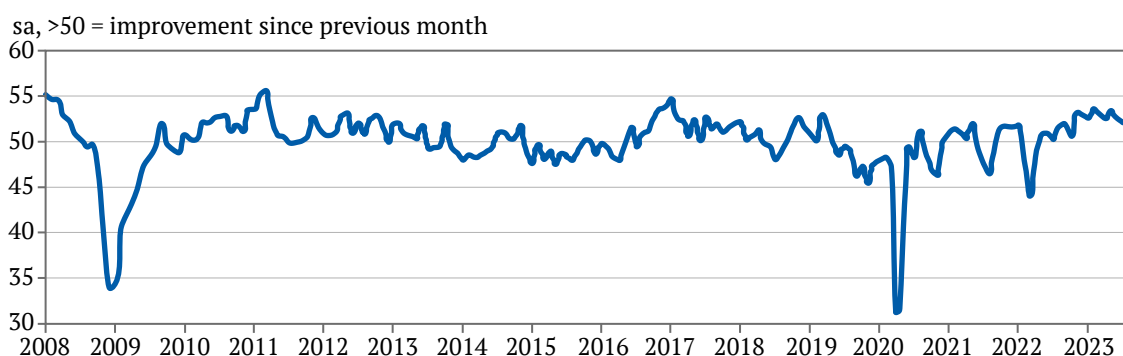


Рис. 1. Темпы роста промышленного производства в России, 2008–2023 гг.

Fig. 1. Growth rate of industrial production in Russia, 2008–2023

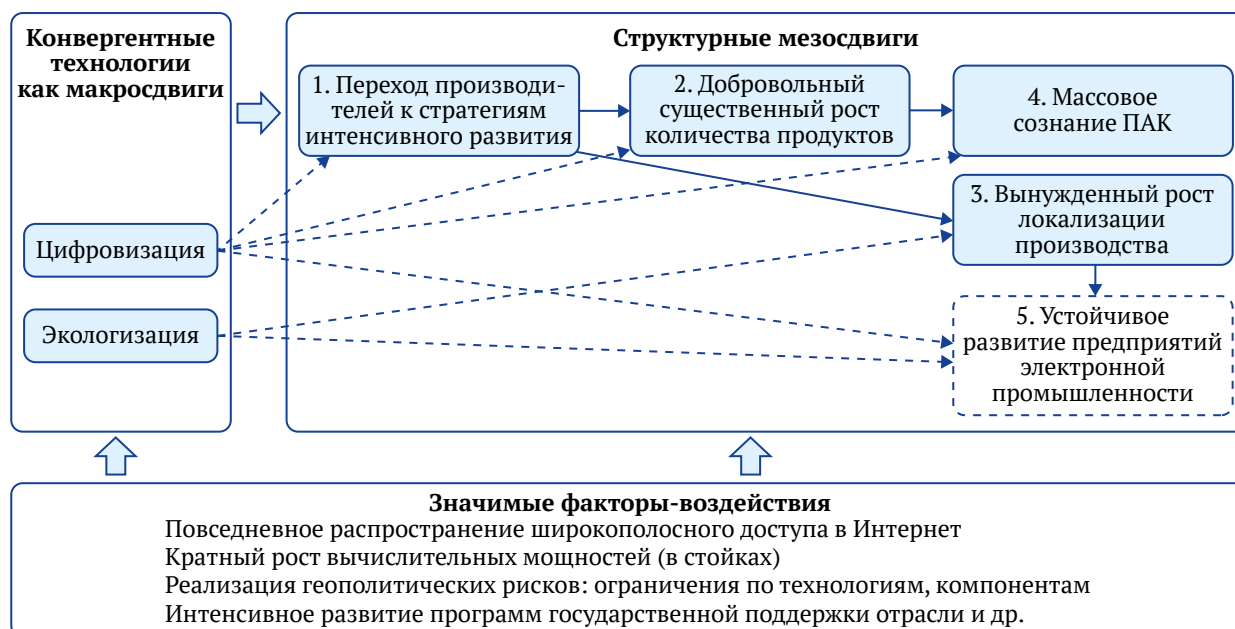


Рис. 2. Карта структурных сдвигов мезоуровня для электронной промышленности

Fig. 2. Map of meso-level structural shifts for the electronics industry

нологий, где доминируют электронные продукты [12]. В настоящее время практики управления устойчивым развитием в отечественной электронной промышленности находятся на начальной стадии, когда у большинства предприятий отсутствуют экономические стимулы к их развитию [13]. Однако общемировые тренды свидетельствуют о поступательном движении глобальной электронной промышленности в этом направлении. В России уже сейчас экологизация является значимым трендом для развития средне-технологичных отраслей промышленности [14].

Указанные сдвиги представляют собой отдельные процессы в связи с различием субъектного состава агентов (разные хозяйствующие агенты составляют ядро процесса), являющихся выгодоприобретателями, которые задействованы в планировании и реализации данных структурных изменений на микроуровне (на предприятиях). По сложившимся обычаям делового оборота и хозяйственной практике, производством аппаратных средств чаще всего занимаются одни специализированные компании, а разработкой программных продуктов – другие компании. Хотя есть и совмещение этих функций в группах компаний и холдингах, однако по наблюдению автора, даже с управленческой точки зрения эти два вида деятельности чаще всего представляют собой независимые виды бизнеса.

Все выявленные структурные сдвиги могут рассматриваться как направления развития промышленного предприятия ЭП для сохранения и повышения его конкурентоспособности.

В связи с различием субъектного состава структурных сдвигов мезоуровня (мезосдвиги), по мнению автора, управленческие воздействия целесообразно разрабатывать для контроля каждого структурного сдвига с учетом особенностей хозяйствующих субъектов – субъектов структурных изменений.

Выделение структурных сдвигов мезоуровня имеет непосредственную практическую ценность:

1. Определяет функциональные требования к формированию данных для выработки управленческих решений (информационных массивов);

2. Позволяет уточнить функциональные требования для обеспечения экономической безопасности макроэкономических систем;

3. Дает вводную информацию для SWOT и других видов анализа для обновления стратегий развития предприятий;

4. Позволяет повысить качество разрабатываемых мер государственной поддержки промышленных предприятий.

Под информационным массивом в данном случае понимается упорядоченная по определенным целевым признакам совокупность всех видов информации, используемой предприятиями или их отдельными организационными единицами для выработки управленческих воздействий [15, с. 111].

Заключение

Таким образом, на основании сбора и анализа теоретических и эмпирических данных выявлены основные сформированные структурные сдвиги в электронной промышленности России:

1) переход предприятий отрасли к стратегиям интенсивного развития;

2) добровольный существенный рост количества продуктов;

3) вынужденный рост локализации производства;

4) массовое создание Программно-аппаратных комплексов как продуктов и вывод их на корпоративный рынок (B2B-продажи).

В качестве потенциального формирующегося структурного сдвига выделено устойчивое развитие предприятий электронной промышленности.

В результате обработки данных о выявленных структурных сдвигах автором разработана карта структурных мезосдвигов для электронной промышленности России, отражающая взаимосвязь этих существенных структурных изменений.

Полученные результаты могут быть использованы как база для дальнейших исследований в этой области, для расширения имеющихся знаний о закономерностях экономического развития наукоемких отраслей промышленности.

Список литературы / References

- Алескеров Г.Д. Инновационное развитие предприятий электронной промышленности: проблемы и перспективы. *Экономика и управление*. 2007;(4(30)):233–236.
Aleskerov G.D. Formation of innovational development strategy for electronic industry enterprises. *Economics and Management*. 2007;(4(30)):233–236. (In Russ.)
- Киртадзе Т.Д. ЭП как основа неоиндустриальной модернизации. *Креативная экономика*. 2017;11(3):387–398. <https://doi.org/10.18334/ce.11.3.37699>
Kirtadze T.D. Electronic industry as a basis for neo-industrial modernization. *Creative Economy*. 2017;11(3):387–398. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/ce.11.3.37699>

Seliverstova N.S. Structural shifts in the Russian electronics industry

3. Копылов Д.А. Госкорпорации и устойчивое развитие электронной промышленности России. В сб.: *Экономика устойчивого развития региона: инновации, финансовые аспекты, технологические драйверы развития в сфере туризма и гостеприимства: Материалы 10-й Междунар. науч.-практ. конф., Ялта, 28–31 марта 2023 г.* Симферополь: Издательство Типография «Ариал»; 2023. Ч. 1. С. 136–139.
4. Селиверстова Н.С. Систематизация методологических подходов к структурному анализу экономики, идентификации структурных изменений и сдвигов. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент.* 2023;17(3):122–131.
Seliverstova N.S. Systematization of methodological approaches to structural analysis of the economy, identification of structural changes and shifts. *Bulletin of the South Ural State University. Series Economics and Management.* 2023;17(3):122–131. (In Russ.)
5. Букарина А.М. Проблемы развития электронной промышленности в России и пути их решения на законодательном уровне. *Инновации. Наука. Образование.* 2022;(53):1480–1485.
Bukarina A.M. Problems of development of the electronics industry in Russia and ways to solve them at the legislative level. *Innovatsii. Nauka. Obrazovanie.* 2022;(53):1480–1485. (In Russ.)
6. Paul S.K., Chowdhury P., Chowdhury M.T., Chakraborty R.K., Mokhtadir M.A. Operational challenges during a pandemic: an investigation in the electronics industry. *The International Journal of Logistics Management.* 2023;34(2):336–362. <https://doi.org/10.1108/IJLM-05-2021-0307>
7. Sodhi M., Lee S. An analysis of sources of risk in the consumer electronics industry. *Journal of the Operational Research Society.* 2007;58(11):1430–1439. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602410>
8. Loch C., Stein L., Terwiesch Ch. Measuring development performance in the electronics industry. *Journal of Product Innovation Management.* 1996;13(1):3–20. <https://doi.org/10.1111/1540-5885.1310003>
9. Tse Y.K., Zhang M., Akhtar P., MacBryde J. Embracing supply chain agility: an investigation in the electronics industry. *Supply Chain Management.* 2016;21(1):140–156. <https://doi.org/10.1108/SCM-06-2015-0237>
10. Ladou J., Rohm T. The international electronics industry. *International Journal of Occupational and Environmental Health.* 1998;4(1):1–18. <https://doi.org/10.1179/oeh.1998.4.1.1>
11. Ganichev N. A., Koshovets O. B. Integrating Russia into the global project of digital transformation: Opportunities, problems and risks. *Studies on Russian Economic Development.* 2019;30(6):627–636. <https://doi.org/10.1134/S1075700719060030>
12. Moyer L. K., Gupta S.M. Environmental concerns and recycling/disassembling efforts in the electronics industry. *Journal of Electronics Manufacturing.* 1997;07(01):1–22. <https://doi.org/10.1142/S0960313197000026>
13. Селиверстова Н.С. Применение практик устойчивого развития отечественными ИТ-компаниями. В сб.: *Наука, технологии, общество: экологический инжиниринг в интересах устойчивого развития территорий» (НТО-IV-2023): материалы 4-й Всерос. (национальной) науч. конф. с междунар. участием. Красноярск, 9–10 ноября 2023 г.* Красноярск: Красноярский краевой Дом науки и техники Российского Союза научных и инженерных общественных объединений; 2023. С. 403–408.
14. Селиверстова Н.С., Шкутько О.Н., Григорьева О.В. Структурные изменения среднетехнологических отраслей экономики в условиях цифровой трансформации промышленности. *Russian Journal of Economics and Law.* 2023;17(3):532–547. <https://doi.org/10.21202/2782-2923.2023.3.532-547>
Seliverstova N.S., Shkutko O.N., Grigoryeva O.V. Structural changes of medium-tech economic sectors under digital transformation of industry. *Russian Journal of Economics and Law.* 2023;17(3):532–547. (In Russ.). <https://doi.org/10.21202/2782-2923.2023.3.532-547>
15. Ершова Т.Б., Ершов А.С. *Управленческие решения.* Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «АмГПУ»; 2015. 223 с.

Информация об авторе

Наталья Сергеевна Селиверстова – канд. экон. наук, доцент, Казанский (Приволжский) федеральный университет, 420008, Казань, ул. Кремлевская, д. 18, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5146-2502>; e-mail: nat-grig17@yandex.ru

Information about author

Nataliya S. Seliverstova – PhD (Econ.), Associated Professor, Kazan Federal University, 18 Kremlyovskaya Str., Kazan 420008, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5146-2502>; e-mail: nat-grig17@yandex.ru

Поступила в редакцию 07.12.2023; поступила после доработки 29.01.2024; принята к публикации 30.01.2024

Received 07.12.2023; Revised 29.01.2024; Accepted 30.01.2024