

УДК 339.35; 65

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И РАЗВИТИЕ ЦЕПОЧЕК СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ В СФЕРЕ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ**И.М. Плячкайтене**

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения», площадь Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, Ростов-на-Дону, email: ipl86@icloud.com

Аннотация. В статье автор рассматривает логистическую конфигурацию цепочек создания стоимости в электронике, которая сложилась в рамках 30 лет рыночного преобразования отечественной радиоэлектронной промышленности как модель, в которой отечественные производители электроники оказались полностью зависимы от внешних каналов товароснабжения пассивными электронными компонентами (конденсаторы, резисторы и др.). Сквозная оценка ЦСС позволяет автору заключить, что ее текущее развитие определяет система противоречий, в которых рыночный противовес программам поддержки отрасли составляет технологическая зависимость, дефицит отечественных мощностей, формальная локализация и рациональный экономический выбор со стороны производителей электроники, которые в условиях санкций не готовы заказывать российские чипы и электронные компоненты. Эмпирически фиксируя разрыв прежних логистических цепочек, автор обосновывает необходимость формирования нового профиля кооперационных связей в глобальной производственно-торговой цепочке. Ее перестроение в новую более устойчивую конфигурацию должно сопровождаться качественным обновлением функциональной роли российских предприятий – производителей компонентной базы и конечной продукции. Это означает контроль над поставками ключевых компонентов и технологиями: химия, материалы, машиностроение. Автор разотождествляет движение к импортнезависимости и автаркический крен, альтернативой которому является более плотная связь и включение в глобальные ЦСС при снижении критического риска зависимости от поставок иностранной элементной базы и технологического риска в целом.

Ключевые слова: цепочка создания стоимости, логистика, риски, диверсификация, источник снабжения, цепь поставок, электронные компоненты, рыночная устойчивость.

LOGISTICS ORGANIZATION AND VALUE CHAIN DEVELOPMENT IN THE DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF ELECTRONIC COMPONENTS**I.M. Plyachkaitene**

Rostov State Transport University, Rostov Rifle Regiment of the People's Militia Square, Rostov-on-Don, email: ipl86@icloud.com

Abstract. In this article, the author examines the logistics configuration of value chains in electronics, which has developed over 30 years of market transformation in the domestic electronics industry. This model places domestic electronics manufacturers entirely dependent on external supply chains for passive electronic components (capacitors, resistors, etc.). A comprehensive assessment of the value chain allows the author to conclude that its current development is determined by a system of contradictions, in which the market counterbalances industry support programs are technological dependence, a shortage of domestic capacity, formal localization, and rational economic choices on the part of electronics manufacturers, who are unwilling to order Russian chips and electronic components under sanctions. By empirically documenting the disruption of previous logistics chains, the author substantiates the need to develop a new profile of cooperative links in the global production and trade chain. Its transformation into a new, more sustainable configuration must be accompanied by a qualitative renewal of the functional role of Russian enterprises – producers of both component bases and finished products. This means control over the supply of key components and technologies: chemicals, materials, and mechanical engineering. The author disentangles the movement toward import independence from an autarkic stance, the alternative to which is closer ties and inclusion in global value chains while reducing the critical risk of dependence on foreign component bases and technological risk in general.

Keywords: value chain, logistics, risks, diversification, source of supply, supply chain, electronic components, market resilience.

Дата поступления статьи в редакцию: 18.11.2025

Дата принятия статьи в печать: 25.12.2025

Введение

Проблему перестроения цепочек создания стоимости (ЦСС) в сфере производства электронной компонентной базы (ЭКБ) следует рассматривать в контексте сформировавшегося в подотрасли уровня импортозависимости, который в 2020 г. превысил 85%, а по некоторым позициям достигал 100%. Контрактные производства как звено ЦСС, занимающее значительную долю рынка электроники, основной объем компонентов получали из-за рубежа. После введения санкций в 2022 г. такие компании оказались в сложном положении: «из-за нарушения логистических и производственных связей им пришлось экстренно искать новых партнёров, причём снова преимущественно за границей» [1, С. 48]. Обращение к внешним источникам товароснабжения не было обусловлено выгодами или удобством, а прежде всего, отсутствием аналогичных производств внутри страны.

Логистическая конфигурация ЦСС, которая сложилась в рамках 30 лет рыночного преобразования отечественной радиоэлектронной промышленности к 2022 г. представляла собой модель, в которой отечественные производители электроники в ряде случаев оказались полностью зависимы от внешних каналов товароснабжения пассивными электронными компонентами (конденсаторы, резисторы и др.). По данным АНО «Консорциум «Пассивные электронные компоненты», на начало 2024 г. доля импортных ПЭК в составе электронных устройств для гражданского рынка составляла до 99% по отдельным видам продукции.

Результаты исследования

Развитие ЦСС имеет ряд особенностей с точки зрения динамики развития звеньев в разных продуктовых категориях РЭА, а также скорости и синхронизации данных процессов.

Во-первых, несмотря на общий целевой уровень импортозамещения в 30% к 2030 г., его скорость является неодинаковой по сегментам и зависит от состояния отечественных разработок, имеющегося оборудования и мощностей, их технологического уровня и др. Так, временные рамки НИР на самостоятельное производство компаунда для герметизации интегральных микросхем были сжаты Минпромторгом до конца 2025 г.

Под задачу производства собственных полупроводников как источника автономного ресурсообеспечения выпуска процессоров с учетом анонсированных Минпромторгом планов по разработке систем проектирования отечественных чипов 16 нм отведены всего три года – с 2030 г. по 2032 г.

Во-вторых, ЦСС в микроэлектронике представляют собой логистические системы с высоким уровнем сложности и технологической зависимости на нижних переделах, к которым относится компонентная база. Каждый следующий передел работает как вытягивающая система для предыдущего с определенным профилем технологических требований к ресурсообеспечению со стороны предыдущего звена в цепи. В случае пассивных электронных компонентов, если это «не аналог pin-to-pin, необходимо вносить изменения в конструкторскую документацию платы, аппаратуры и системы в целом, на каждом этапе проводить согласования, испытания, что может занимать годы» [2, С.23].

Отсюда, в рамках форсированного импортозамещения синхронизация данных этапов в рамках исключительно рыночного механизма согласования интересов звеньев цепи представляется крайне затруднительной. Альтернатива этой сложности – направленная «сверху» консолидация отраслевого заказа, согласования спроса и предложения, развитие новых моделей кооперации, ориентированных на разделение рисков реинжиниринга изделий, увеличение темпа инноваций и т.д. В электронной промышленности для согласования интересов сопряженных звеньев цепи запускаются новые институциональные механизмы, например Фонд перспективных исследований. Его функция как совещательного органа при Минпромторге по проблемам электронной промышленности перезапуск механизмов, при которых проекты будут строиться «сверху» – от потребностей в результатах исследований и разработок. На практике это означает создание временного лага, чтобы найти партнера передела следующего уровня, который поверит в данного разработчика ЭКБ и начинает параллельно готовить разработку под это изделие, что позволяет сократить сроки и обеспечить готовность изделия к моменту внедрения» [2, С.23].

В производстве процессоров логистика кооперационных связей предполагает более сложное решение этих задач, когда необходимо наладить производство комплектующих и одновременно внедрить собственные системы автоматизированного проектирования взамен используемого сегодня отечественными разработчиками преимущественно иностранного ПО. Решение этой проблемы не отдано на откуп рынку и реализуется в рамках отдельной программы, в которой выполнение более чем сотни конструкторских проектов при участии более 50 организаций позволит создать российское литографическое оборудование, а также установки для корпусирования, изготовления фотошаблонов и кремниевых пластин (объем инвестиций до 2030 г. – свыше 240 млрд рублей).

В-третьих, специфика электронной продукции как гражданского, так и промышленного назначения, выпуск их компонентов исключает возможность создания производства полного цикла, часть звеньев которого будет представлена иностранными поставщиками. В фазе трансформации ближайших 3-5 лет задача российских компаний накопить прибыль и закрепить свое положение с опорой на существующий спрос и государственное финансирование (ОПК) постепенно расширяя инвестиции, основу которых составит уже внебюджетная составляющая под продуктовые инновации, ориентированные на широкий рынок электронной продукции гражданского назначения (внутренние продажи, экспорт).

Будет формироваться новая логистическая конфигурация ЦСС, которая на наш взгляд, имеет ряд следующих особенностей:

- 1) комбинирование внутренних и внешних источников закупок ЭКБ, сырья и материалов;
- 2) разные системы управления MRP логистикой поставок в системе ресурсообеспечения производства и распределения продукции, которые будут отличаться при использовании внутренних и внешних источников товароснабжения, ориентации продаж на внутренний рынок и более сложных экспортных продаж на высококонкурентных рынках (нестационарный спрос);
- 3) развитие категорийного управления в логистике закупок предприятий электронной промышленности, ориентированного на учет возрастающей неопределенности внешней среды товароснабжения рынка (производство, логистика, форс-мажорные обстоятельства, геополитика, санкции и торговые запреты, действующие на международном уровне);
- 4) изменение критериев управления и схем измерения эффективности логистики снабжения и сбыта, отступ от нормативных моделей товароснабжения и оптимизации запасов в пользу использования концепций ресурсной избыточности (just-in-case) взамен ориентированных на экономию и оптимизацию запасов (just-in-time), т.е. учитывающих волатильность логистики импорта ЭКБ;
- 5) расширение инструментов управления логистическими рисками поставок, их страхования и хеджирования (комбинирование инсорсинговой и аутсорсинговой логистики, выбор базиса поставки, страхование, диверсификация географии товароснабжения производства и др.).

Развитие категорийного управления в логистике закупок электронной промышленности с учетом неполного импортозамещения может опираться на ряд следующих подходов:

- создание стратегического запаса на 3-5 лет вперед с периодическим пополнением неснижаемого остатка производственных ресурсов или переход на новую технологию. Это обусловлено неэффективностью развития в России отдельных производств из-за небольшой емкости внутреннего рынка и огромных инвестиций для конкуренции на мировых рынках и масштабирования серийного выпуска, обеспечивающего конкурентную экономику затрат;
- выделение в отдельную категорию ЭКБ, сырья и материалов, предложение которых не ограничено на рынке из-за воздействия фактора, который ученый П. Кралич назвал «сложность рынка снабжения» [3]. Эта часть МТР будет формировать второй или третий перечень пассивной элементной базы, по которой может быть достигнуто полное импортозамещение или возможность надежной организации поставок из стран дружественной юрисдикции;
- разделение товарных категорий в рамках специализации многопрофильных предприятий, ориентированных на оборонный заказ (стационарный спрос, гарантированный объем заказа, график отгрузок и др.) и рынок электронной продукции гражданского назначения (нестационарный спрос). Соединение уровня детерминированности спроса с учетом волатильности условий товароснабжения производства будет определять специфику логистики ресурсообеспечения и сбыта, сложность синхронизации которых в рамках решений уровня «точно в срок» определяет особенности разделения товарных категорий в управлении производственными запасами;
- ограничения в части формирования объемных запасов по отдельным позициям (фоторезисты и др.), где межоперационное время хранения ограничено из-за временного предела, после которого сложные химические соединения разлагаются и через полгода теряют свои функциональные свойства. Это ограничивает применение ABC-анализа и требует более расширенного подхода в управлении многономенклатурными запасами предприятий, когда из-за дефицита низкостоимостного компонента может остановиться работа многомиллиардного производства микросхем;
- и др.

В ЦСС электронной промышленности особенности производственной и товарно-сбытовой кооперации в логистической цепи производства и распределения продукции должны максимально учитываться в системе управления, исключая возможность организации полноциклового изготовления конечной продукции. В глобальном масштабе эта проблема решается через международную коопера-

цию, которая в пандемию COVID-19 и санкций 2022 г. показала высокий уровень уязвимости к цепным сбоям, которые распространяются по каналам экспортно-импортной торговли.

Динамическая неустойчивость архитектуры распределенного производства, цепочка развивающейся специализации звеньев в системе полупроводникового производства, ее звеньевая реструктуризация в условиях рещоринга (Китай, США, Юго-Восточная Азия) и релокации мощностей, диверсификации в рамках многостадийного разделения производственного цикла указывают на объективную сложность организационного сопряжения звеньев и логистики кооперационных связей современной ЦСС.

Нестабильность глобальной логистики резко пошатнула устойчивость системы распределенного производства, в которой РФ до 2022 г. занимала зависимое положение. После разрыва прежних логистических цепочек необходимо выстроить новый профиль кооперационных связей в глобальной производственно-торговой цепочке, перестроение которой в новую более устойчивую конфигурацию должно сопровождаться качественным обновлением функциональной роли российских предприятий – производителей ЭКБ и конечной продукции. Это означает контроль над поставками ключевых компонентов и технологиями: химия, материалы, машиностроение. При этом, движение к импортнезависимости означает не автаркический крен, а более плотную связь и включение в глобальные ЦСС при снижении критического риска зависимости от поставок иностранной элементной базы и технологического риска в целом.

С 2022 г. отечественная электронная промышленность входит в новую фазу повышения ее организационной устойчивости с точки зрения многозвенной конфигурации цепочки создания добавленной стоимости, которая обеспечивает большую надежность и рыночный потенциал для ресурсообеспечения каждого последующего передела. Отсутствие в ней замкнутого цикла не является особенностью только РФ, узкий рынок которой не позволяет построить и масштабировать полупроводниковые технологии за счет строительства крупной микроэлектронной фабрики. Эта логика одинаково справедлива на многих рынках, емкость которых не позволяет масштабировать серийный выпуск продукции, например сложной флеш-памяти (NAND-флеш), DDR-памяти и многих других технологий [4, С. 22]. В этом случае логистическая задача – выстроить устойчивую конфигурацию цепи производства и распределения продукции, в которой купирование рисков ресурсообеспечения, материально-технического обеспечения (электронное машиностроение) и сбыта конечной продукции будет опираться на оптимальный баланс внутренних и внешних источников закупок.

При этом мы рассматриваем сложную ЦСС, в которой экспортная ориентация поставок ЭКБ и конечной продукции означает дополнительные рынки сбыта, масштабирование выпуска и снижение инфляции издержек при ориентации на широкий рынок. Это позволяет оптимизировать цену предложения на внутреннем рынке, тем самым снижая себестоимость конечного изделия и его доступность как для промышленных компаний (B2B), так и для B2C-потребителя.

Развитие ЦСС в электронной промышленности исходит из посыла о невозможности достижения полного импортозамещения, для которого целевая доля отечественной продукции к 2030 г. установлена на уровне 70%. С точки зрения практики, динамика этого процесса, инвестиции в мощности и их технологическое обновление сдерживаются все тем же фактором санкционного блокирования внешних каналов товароснабжения. Это ограничивает динамику развития отрасли, в которой инвестиционное насыщение процесса автономного удлинения цикла производства ограничено – «сроки реализации некоторых проектов приходится переносить из-за санкций» [5, С. 58]. Зачастую это приводит к нарушению условий соглашения о субсидиях, приостановке субсидий, взысканию средств с компаний в судебном порядке, что создает дополнительные риски инвестиций.

Удлинение ЦСС, расширение количества переделов увеличивает добавленную стоимость, что расширяет возможности для реинвестирования прибыли в производство, повышает финансовую устойчивость бизнеса, масштабирование которого может происходить не только на основе субсидий, но и использования рыночных механизмов поддержки (кредит, льготный кредит и др.).

На уровне отдельного предприятия (микрологистическая система) это повышает коммерческие риски инвестиций, вызывает торможение производственно-коммерческого цикла, пополнение основного и оборотного капитала. В масштабе всей отрасли (мезологистическая система) это ограничивает динамику локализации мощностей, которая не является достаточной для преодоления порога технологической независимости. «Компании, которые выполняют показатели по объёму, зачастую организуют мелкосерийное производство, что не способствует развитию отрасли в целом» [5, С. 59].

Важно отметить, что эффективность мер государственной поддержки определяется учетом специфики развития отдельных звеньев в ЦСС. Так, потребность в инвестициях в производстве элементной базы на порядки превышает потребность во вложениях на более низких переделах. Это указывает

не только на необходимость дифференцированного подхода к государственному финансированию, но и оценку рисков таких инвестиций в условиях, когда рынок остается открытым для импорта, что повышает риски возврата средств в условиях перераспределения емкости отдельных продуктовых сегментов в пользу иностранных вендоров (Китай), которые занимают значительную долю рынка.

Конкуренция со стороны китайских изготовителей является одним из ограничений, которое создает барьер в виде эффекта высокой базы: технологический уровень продукта и экономика затрат, основная на глобальном масштабировании продаж крупносерийного китайского производства.

В условиях рынка это создает как минимум два ограничения:

- существенно удорожает самостоятельную разработку таких решений;
- в условиях стоимостного преобладания сегмента промышленной электроники на рынке и государственного регулирования рынка реализовать дорогостоящее оборудование не представляется возможным.

Наложение этих ограничений при сложности достоверного просчета инвестиционных рисков и потенциальной емкости рынка с учетом недостатков регуляторного стимулирования локализации ЭКБ и создания широкой линейки программно-аппаратных решений сужает возможности перестроения ЦСС на собственной технологической базе и продвижение вверх по цепочке создания стоимости.

В сегменте электротехники «в последние 30 лет, когда европейские производители активно присутствовали на российском рынке, маржа доставалась именно им, а отечественные промышленники могли рассчитывать максимум на маржинальность 10% в щитовом производстве» [6, С. 89].

Однако, движение вверх по кривой добавленной стоимости имеет объективные ограничения, которые продиктованы не только российской, но и мировой спецификой развития глобальных цепочек создания стоимости, в которых увеличение добавленной стоимости компаний потребовало не одно десятилетие. Его отличительной особенностью, например, в полупроводниковой подотрасли стала концентрация капитала и многостадийная фрагментация производственно-логистической цепи.

После COVID-19, посадки на мель сухогруза Ever Green в Суэцком канале, нападения хуситов на торговые суда в Красном море такая фрагментация породила множество проблем, причинная основа которых была заложена много лет назад в самой конфигурации многозвенной организации мировой полупроводниковой промышленности.

Интеграция России в эту ГЦСС происходила как нетто-импортера в условиях, когда отрыв в уровне развития технологии и устойчивые позиции европейских и азиатских поставщиков в цепи резко ограничили возможности продвижения в переделы с высокой добавленной стоимостью, что оказалось под силу только крупным азиатским компаниям, которые смогли сократить долю зарубежной добавленной стоимости. В настоящее время локализация производства электронной продукции и компонентов носит избирательный характер и необходима «для обеспечения независимости от трансграничных поставок и очень усложнившейся международной логистики» [7, С. 20].

Крайне важно отметить, что мы рассматриваем не естественно-эволюционное развитие ЦСС в отечественной электронной промышленности, а радикальный разворот в модели развития, вызванный геополитическим давлением на Россию через санкции и систему запретов, действующих на международном уровне. Преодоление этих ограничений потребовало решения сложных задач ввиду сложившихся и эмпирически укорененных закономерностей масштабирования цепей производства и распределения продукции. Одна из них – это сложность форсированного фронтального импортозамещения в условиях отсутствия серийного выпуска продукции, когда выход на масштаб и конкурентную экономику затрат с нуля при отсутствии стабильных источников ресурсообеспечения, эффективной MRP-логистики и достаточной емкости рынка сбыта фактически исключает такой прорыв при довлеющем уровне технологической зависимости.

В глобальной электронной промышленности решение задач такого масштаба потребовало времени, в течение которого складывались новые источники товароснабжения, изменялась география и уровень промежуточного импорта по мере наращивания индекса восходящего участия экономики в ГЦСС. Сложность решения данной задачи в короткий срок наглядно видно на примере отечественного рынка промышленных роботов, незначительная емкость которого относительно ЕС или Китая при отсутствии автономной компонентной базы или выстроенных надежных логистических цепочек внешнего товароснабжения, его более широкой географии (Китай+1) не позволяет в стабильном или растущем темпе масштабировать производство. Сегодня оно вынуждено конкурировать с китайскими компаниями, имеющими на порядок большую серийность производства против отечественного штучного выпуска продукции. Это формирует базовое противоречие в экономике затрат, где «чем крупнее серия, тем меньше себестоимость продукции» [7, С. 21].

Логистический цикл «закупка – производство – распределение» в микроэлектронике России

Закупка	Производство	Распределение (сбыт)
<p>Российские CPU стоят в разы дороже более производительных процессоров Intel и AMD. Имеющееся количество российских процессоров недостаточно. В отсутствие соответствующих фабрик (предел топологической нормы текущего заказа для разработчиков CPU – не массовый выпуск 65-нанометровых решений от «Микрона») производство современных процессоров на территории России пока ограничено. В отличие от процессоров Intel и AMD, российские чипы основаны не на архитектуре x86 – наиболее распространенной в сегменте серверов, ноутбуков и настольных ПК. Для производителей электроники это создает проблемы с функциональностью, когда основная часть компьютерных программ в мире создавались именно под x86-процессоры.</p> <p>До конца февраля 2022 г. российские передовые чипы выпускались в Тайване на мощностях контрактного вендора микросхем TSMC.</p> <p>В условиях разрыва логистических цепочек и санкционных ограничений доступ на фабрики по производству чипов, которые способны произвести нужные кристаллы, ограничен: за исключением Китая они находятся не в дружественных странах, а логистика таких поставок не налажена.</p> <p>В целом, 55% закупаемых компонентов – импорт. Доля реально произведённых в России чипов не превышает 25%.</p> <p>Ключевые материалы, оборудование и EDA-системы импортируются.</p> <p>Импортные чипы, имеющие серийное производство дешевле отечественных, представлены в объёме, покрывающем текущий спрос, имеют поддержку и документацию. Производители в России не готовы адаптировать производственные процессы для обеспечения дорогих, нестандартных и малосерийных отечественных решений.</p>	<p>Из-за медленного строительства мощностей и их технологического обновления, внутренний дефицит пластин к 2030 г. может достигнуть 281–396 тыс. в год. Программы импортонезависимого развития ограничены сборкой и корпусировкой вместо полноценного производства собственных микросхем. Отраслевая потребность в ускоренном наращивании производства оказалась ограничена сохраняющейся зависимостью от глобальных цепочек поставок, работа которых нарушена. Отрасль испытывает жёсткое ограничение производственных мощностей: к 2030 году с учетом динамики внутреннего спроса и запуска новых проектов дефицит составит порядка 300–400 тысяч пластин ежегодно, а более половины рынка не будет закрыта российским производством.</p> <p>Технологически устаревшие мощности, которые ориентированы на процессы 90–130 нм не позволяют выстроить производственную цепочку для создания конкурентоспособного продукта. Передовые линии на 65 нм и меньше в России представлены единичными пилотами, база которых построена на импортном оборудовании, дорогих литографах и лицензионном EDA-софте. В отрасли фактически только формируются планы создания собственных литографов, фотошаблонов и инженерных библиотек.</p> <p>Фотолитографы, тестовое оборудование и EDA-системы почти полностью закупаются за рубежом (Япония, Нидерланды, Китай, США).</p> <p>Основные общие для рынка проблемы: зависимость от иностранных материалов, оборудования и ПО.</p> <p>Экосистема отечественного производства не содержит полный набор стандартных SoC, чипсетов для материнских плат, микросхем управления питанием, сетевых и прочих контроллеров, которые можно легко разместить на платформе. Интеграция в ПК или сервер базовых отечественных микроконтроллеров не проходит без полной перестройки производственного цикла, что увеличивает и риски и издержки изготовителя.</p> <p>С одной стороны, происходит фрагментация производственной цепи, в которой закрепляется модель «проектирование в России – производство на контрактных фабриках». С другой, сдерживающий масштабирование фактор – зависимость от импортного оборудования, материалов и ПО, нехватка собственных IP-блоков и платформ, дефицит венчурных вложений, не до конца функционирующие внутренние цепочки создания стоимости. На фоне этих не снижающихся в отрасли барьеров происходит расширенная подготовка кадров, рост оборотов в контрактном производстве, появление новых мощностей в силовой электронике и др.</p>	<p>В ЦСС удорожание импортной продукции, сокращение ассортимента ЭКБ и увеличение сроков поставок высокотехнологичных компонентов и использование каналов независимого импорта становится фактором инфляции издержек в отечественной микроэлектронике и производстве аппаратуры в целом.</p> <p>Опасения применения вторичных санкций со стороны китайских производителей увеличивают стоимость товарной и финансовой логистики импорта компонентов в микроэлектронике из-за использования обходных схем закупок через третьи юрисдикции.</p> <p>Это напрямую влияет на себестоимость конечной продукции, в которой доля полупроводниковых элементов достигает 70% и выше.</p> <p>Все это снижает конкурентоспособность отечественных изготовителей РЭА и ИТ-оборудования, большая часть которых являются бесфабричными (fables) компаниями.</p> <p>Реальный потенциал оптимизации стоимости конечного изделия сужают санкционные ограничения и дорогая обходная логистика, открывающая доступ к мощностям крупнейших зарубежных контрактных производств для российских разработчиков микрочипов.</p> <p>Разворот в сторону закрытого рынка (45-65% заказов) снижает требования к рыночному ценообразованию, разворачивая спрос в сторону зарубежных вендоров, медианная доля продаж которых в закрыты рынок – 14% в среднем по миру.</p> <p>Восстановление товароснабжения (импорт, внутреннее производство) внутри производственной цепочки будет определять перспективы развития высокотехнологичной отрасли отечественной микроэлектроники, в которой удешевление стоимости комплектующих повышает долю добавленной стоимости в конечном изделии, где сборка и монтаж не превышают 10% цены.</p> <p>На уровне продукта рост добавленной стоимости обеспечивает отказ от гонки за нанометрами, разработку и освоение новых видов архитектур.</p>

Источник: составлено по результатам исследования.

Логика данных выводов определяет обращение к логистике и логистическому аспекту исследования, в котором постановка проблемы обязывает нас рассматривать более длинный периметр ЦСС, осо-



бенности и ограничения рыночной организации и конкурентного масштабирования выпуска продукции в попытке создания автономной технологической базы реиндустриализации сферы производства электронной продукции и ее компонентов, для которой сегодня крайне не просто выделить локомотивные предприятия, особенно на рынках сложного оборудования, где требуются объемные инвестиции в средства производства и накопленная передовая техническая экспертиза.

В таблице 1 показаны ограничения, которые вызывают торможение развития ЦСС в отечественной микроэлектронике по отдельным стадиям логистического цикла.

Выводы

Сквозная оценка ЦСС показывает, что ее текущее развитие определяет система противоречий, в которых рыночный противовес программам поддержки отрасли составляет технологическая зависимость, дефицит отечественных мощностей, формальная локализация и рациональный экономический выбор со стороны производителей электроники, которые в условиях санкций не готовы заказывать российские чипы и ЭКБ.

Для пересборки производственных цепочек для процессоров формируется финансово-экономическая модель и основные условия для стимулирующих мер, в том числе формат поддержки (субсидия на скидку, компенсация недополученных доходов и др.). Основной фокус усилий должен быть смещен на субсидирование процесса разработки, а не конечной стоимости процессоров, увеличение тиража чипов, что делает их конечную стоимость конкурентоспособной.

Литература

1. Кармакова М. Трансформация российского рынка электроники // Промышленные страницы. 2024. № 6 (181). С. 48-52.
2. Вакштейн М.С. Планирование развития отрасли и выстраивание эффективных кооперационных цепочек – трудоемкая работа, от которой зависит будущее страны // Электроника: наука, технология, бизнес. 2025. № 1. С. 20-27. DOI: 10.22184/1992-4178.2025.242.1.20.27 EDN: MEVANE.
3. Peter Kraljic. Purchasing must become supply management. Harvard Business Review. September-October, 1983. 109 p.
4. Новосёлов А. Заниматься фальсификацией отечественности должно быть себе дороже // Электроника: наука, технология, бизнес. 2025. № 4. С. 16-22. DOI: 10.22184/1992-4178.2025.245.4.16.22 EDN: DLQZMR.
5. Кармакова М. Поставили на паузу? // Промышленные страницы. 2024. № 5 (180). С. 58-61.
6. Кармакова М. Российская электроника: независимость под вопросом // Промышленные страницы. 2024. № 4 (179). С. 88-92.
7. Кармакова М. Локализация – это выгодно? // Промышленные страницы. 2024. № 5(180). С. 20-26.