

В. И. Ковынев^{1✉}, Е. А. Усанькова¹

Специфика механизма управления развитием наукоёмких производств в микроэлектронике

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: vlad.kovynev.03@mail.ru

Аннотация. В условиях традиционной инструментальной промышленной политики, основанной исключительно на прямом бюджетном финансировании, демонстрируется ограниченная эффективность, что дает актуальность сфере поиска специфических механизмов управления инновационным циклом. В статье будет представлено состояние отрасли на текущий момент. Основное внимание уделено проблемам, ограничивающим стабильное развитие отрасли микроэлектроники, проблемам сферы управления развитием наукоёмкого производства Российской Федерации, институциональные и организационные специфики управления развитием, отличающие данную сферу от классических секторов экономики, пути ввода новых технологий, на основе появления искусственного интеллекта в производстве и способы модернизации, приводящие к увеличению производственных мощностей в будущем, предложены рекомендации по оптимизации и сглаживанию проблем сопутствующих отрасли микроэлектроник.

Ключевые слова: микроэлектроника, искусственный интеллект, технологический суверенитет, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

V. I. Kovynev^{1✉}, E. A. Ysankova¹

The Specifics of the Mechanism for Managing the Development of Science-Intensive Production in Microelectronics

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: vlad.kovynev.03@mail.ru

Abstract. In the context of traditional instrumental industrial policy, which is based solely on direct budgetary financing, limited efficiency is demonstrated, which makes it relevant to search for specific mechanisms for managing the innovation cycle. This article will present the current state of the industry. The main attention is paid to the problems that limit the stable development of the microelectronics industry, the problems of managing the development of science-intensive production in the Russian Federation, and the institutional and organizational specifics of development management that distinguish this sector from classical sectors of the economy, ways of introducing new technologies based on the emergence of artificial intelligence in production, and methods of modernization leading to an increase in production capacity in the future. Recommendations are proposed for optimizing and smoothing out the problems associated with the microelectronics industry.

Keywords: microelectronics, artificial intelligence, technological sovereignty, research and development work

Введение

Развитие наукоёмкого производства – это неотъемлемый процесс, которым необходимо управлять. Каждый день разрабатывается, дорабатывается, патенту-

ется и создается определенное новшество, область микроэлектроники не является в этом исключением. За промежуток в пять лет объем выпуска электроники по миру увеличился в несколько раз. Развитие сферы микроэлектроники движется с высокой скоростью, обусловлено этой высокой потребностью продукции данной отрасли на мировом рынке. Она непрерывно сопутствует и помогает нам как в повседневной жизни, так и в работе. На отечественном рынке данной отрасли выделяют значительное внимание. Только за промежуток в 4 года, данная отрасль получила финансовую поддержку и по сей день продолжают поступать финансовые импульсы, направленные на развитие.

Методы и материалы

Из данных представленных «Ассоциацией разработчиков и производителей электроники» Российский рынок электронных компонентов упал на 25 % по сравнению с предыдущим годом. Данные по вложению инвестиций в отрасль микроэлектроники представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Доля отечественной продукции от суммы инвестиций

Год	Объем рынка продукции, млрд. руб.	Доля отечественной продукции в %	Объем рынка отечественной продукции, млрд. руб.
2022	256,8	27,1	69,5
2023	310,1	32	99,2
2024	384,6	26,7	102,6
2025	288	26	74,9

Обзор текущих проблем отрасли микроэлектроники

С другой стороны, исходя из исследований «Ассоциации разработчиков и производителей электроники» рынок микроэлектроники Российской Федерации на момент 2026 года находится в структурном кризисе. Только за прошлый год видны падения объема на четверть, коснулось это и крупнейшего производителя микроэлектроники компанию «Элемент». В этом аспекте есть три основные проблемы, выделяемые экспертами. Основной парадокс наблюдается в доле отечественной компонентной базы, доля которой на рынке на протяжении нескольких лет уменьшается. Так, к примеру, в 2023 она составляла 32 процента, в 2024 снизилась до 26,7 процента, а по итогам 2025 года составила около 26 процентов. По мнению главы АРВЭ Ивана Покровского, на падения рынка повлияло сокращение инвестиционных программ заказчиков в условиях высокой банковской ставки, дефицита бюджетов и неопределенных перспектив, а также сокращения объема госзаказов [1]. Вторым направлением является «разрыв спроса» или «узко направленность» отрасли отечественной микроэлектроники, подразумевающей под собой довольно обширное различие между гражданской и военной отраслью в непосредственной необходимости продукции микроэлектроники. Разница колоссальна и с экономической точки зрения гипертрофированный крен в сторону ОПК создает обстоятельства того, что отрасль попадает в «ловушку специализа-

ции»: критическая зависимость от государственных заказов делает её уязвимой в бюджетных циклах, что и привело, как было сказано ранее к падению рынка. Одновременно с этим блокируется механизм коммерциализации и эффекта масштаба. Без массового гражданского спроса невозможна окупаемость НИОКР, как следствие себестоимость остается хронологически высокой, а стимуляции к инновациям слабыми. В результате формируется институциональная ловушка, где оборонный сектор вытягивает кадры и субсидии, а гражданский – не создает достаточной добавленной стоимости, консервируя технологическое отставание, а не сокращая его. Третьим фактором является «Дефицит кадров». По итогам 2025 года нехватка специалистов превысила пять тысяч человек, а к 2030 году по оценкам экспертов может достигнуть десяти тысяч [2]. Самыми востребованными и одновременно с этим дефицитными вакансиями является инженер-технолог, инженер-конструктор.

Следовательно, перечисленные вызовы не представляется возможным преодолеть только за счёт наращивания пакета инвестиций. Наукоемкое производство при отсутствии эффективного механизма управления развитием лишь консервирует отсутствие прогресса. Возникает вопрос: какой вид должна иметь система управления, для видоизменения замкнутого круга производства, представленного на данный момент, в спираль технологического роста.

Обсуждение

Проведенный анализ позволяет перейти к формулированию рекомендаций, направленных на устранение недочетов и достижения технологического суверенитета страны в ряде технических отраслей после ухода иностранных компаний [3]. Данные предлагаемые меры опираются на оценки профильных организаций, данные аналитических центров, и поручений по реализации плановых мероприятий от вышестоящих органов власти.

Системная трансформация кадрового обеспечения отрасли микроэлектроники требует кардинального пересмотра подготовки специалистов [4]. Для решения проблемы необходимо налаживать взаимодействие компаний – разработчиков отечественной микроэлектроники с вузами и колледжами. В данной сфере уже проводятся эксперименты и изменения, как пример «Минцифры» в сентябре 2025 года эксперимент по поддержке профильного образования крупными ИТ-компаниями. Фирмы с годовой выручкой более 1 млрд рублей и численностью сотрудников более 100 человек будут отчислять 5 % от средств, сэкономленных благодаря налоговым льготам, на поддержку образования в сфере ИТ [5]. Эти средства пойдут на оплату преподавательской деятельности сотрудников, на практико-ориентированную корректировку учебных курсов высшего и среднего профобразования, на организацию стажировок для студентов в ИТ-компаниях, старших классов по ИТ-тематике. Модернизация и запуск новых магистерских и аспирантских программ, а также преподавательские и студенческие стажировки могут способствовать существенному сокращению кадрового разрыва. Данное предложение отметил ректор УрФУ Илья Обабок [6]. Первый вы-

пуск инженеров, проходивших подготовку в соответствии с обновленной программой, ожидается в 2027 году.

В отношении разрыва между спросом на продукцию микроэлектронику со стороны гражданского потребления и военного комплекса разница колоссальна и для изменения ситуации необходимы конкретные меры стимуляции отрасли гражданской микроэлектроники. Важно запустить регуляторные стимулы для внедрения доверенных программно-аппаратных комплексов на основе использования российских микропроцессоров. Стратегические расчеты из документа АРПЭ в отношении доверенных аппаратных платформ предполагают, что такая система позволит увеличить долю гражданского производства, вследствие чего за счет льгот, финансирования со стороны государства и применения механизмов автономного обучения специалистов, представленных «Минцифрами» гражданский сектор микроэлектроники, сможет стать конкурентоспособным на мировом рынке.

Заключение

Абсолютная самостоятельность в отрасли микроэлектроники недостижима ни для одной из стран мира. Не раз исследования экспертов доказывали, что на первый план выходит задача формирования экосистемы, которая позволит быстро создавать и внедрять инновации в производство и саму продукцию. Одним из последних таковых является исследование Strategy Pether's [3], в котором подчеркивается важность сотрудничества с ведущими странами и кооперации в вопросах модернизации, а также сотрудничество позволяет быстрее пройти этапы развития за счет возможности обмена опытом между ведущими производствами микроэлектроники. Особенно важно обеспечить совместимость программного обеспечения с доверенным оборудованием на российских микросхемах. В перспективе пяти лет это даст порядковый рост числа внедрений и объема поставок отечественных микросхем [7].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. CNews. Рынок российской микроэлектроники рухнул на четверть. Текст : электронный. – URL : <https://zoom.cnews.ru/news/item/672052> (дата обращения 14.05.2026)
2. Intelligent enterprise. Перспективы развития производства 21 века. Текст : электронный. – URL: <https://www.iemag.ru/opinions/detail.php> (дата обращения 29.04.2026).
3. Strategy Perthners. Суверенитет российской микроэлектроники. Текст : электронный. – URL: <https://strategy.ru/research/research/suverenitet-rossijskoj-mikroelektroniki-s-chego-nachat/> (дата обращения 03.05.2026).
4. COMNEWS. Микроэлектроника подтянулась по уровню заработной платы к сектору IT. Текст : электронный. – URL: <https://www.comnews.ru/content/245045/2026-04-30/2026w18/1007/mikroelektronika-podtyanulas-zarplatam-k-it-sektoru-i-zhdet-sistemnogo-zakaza> (дата обращения 03.05.2026).
5. СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ НАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА КВАЛИФИКАЦИИ РОССИИ. О новых подходах организации наукоемкого производства. Текст : электронный. – URL: <https://journal.nark.ru/articles/spk/o-novykh-podkhodakh-k-organizatsii-vzaimodeystviya-spk-fumo-i-professionalnogo-soobshchestva-v-oblas/> (дата обращения 29.04.2026).

6. Уральский федеральный университет. Подготовка новых кадров и кадровый голод.
Текст : электронный. – URL: <https://soc.urfu.ru/ru/glavnaja/novosti/?news=56401&cHash=4b8b6da714117d67f288f8a85479d1c0> (дата обращения 03.05.2026).

7. ТЕХНОСФЕРА Россия. Как в России за 10 лет полностью изменить IT- сферу.
Текст : электронный. – URL : <https://tehnoomsk.ru/archives/16940> (дата обращения 06.05.2026).

© В. И. Ковынев, Е. А. Усанькова, 2026