

Европа удваивает производство полупроводников

21 сентября 2023 г. Евросоюз принял [Закон о чипах](#), призванный стимулировать развитие европейской микроэлектроники и снизить зависимость от азиатских производителей полупроводников. Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ проанализировал его основные положения.

Сейчас порядка [75%](#) всех микросхем в мире производят компании из Юго-Восточной Азии, доля Евросоюза на глобальном рынке полупроводников не превышает [10%](#). После нарушения цепочек поставок из-за пандемии COVID-19 ЕС решил приоритизировать развитие своей микроэлектроники и поставил задачу к 2030 г. производить 20% полупроводников. Принятый Закон о чипах эту цель закрепляет и закладывает базу для ее реализации посредством трех основных инициатив.

Инициатива «Чипы для Европы»

Призвана усилить взаимодействие между наукой и промышленностью по пяти направлениям.

- 1) Виртуальная платформа проектирования микросхем, которая позволит разрабатывать новые компоненты, системы с низким энергопотреблением, высоким уровнем безопасности и улучшенными возможностями системной интеграции и 3D-сборки.
- 2) Пилотные линии для запуска производства инновационных чипов (например, играющих важную роль в «зеленом» переходе в автомобилестроении и ИКТ), а также инфраструктурные объекты для проведения испытаний и экспериментов. Одни пилотные линии позволят развивать микросхемы с высоким уровнем энергоэффективности (чипы на пластинах FD-SOI (*Fully Depleted Silicon on Insulator* – подложки с очень тонким изолирующим слоем из обедненного кремния) на техпроцессе 10 нм и меньше и передовые чипы на техпроцессе 2 нм); на других пилотных линиях будет отрабатываться интеграция трехмерных гетерогенных систем (современные чипы с большей плотностью транзисторов) и усовершенствованной упаковки (*advanced packaging*).
- 3) Передовые технологии и инженерные мощности для «квантовых» чипов. Планируется разработка пилотных линий для проектирования, прототипирования и производства микросхем, использующих квантовые эффекты, а также создание оборудования для тестирования таких чипов.
- 4) Сеть центров компетенций и повышения квалификации, которые станут полюсами притяжения для талантов.
- 5) «Фонд чипов», который будет обеспечивать долговое и доленое финансирование стартапов из ЕС, быстрорастущих компаний-производителей (*scale-ups*) и МСП, входящих в цепочку создания стоимости полупроводниковой продукции. Решения о поддержке фондом конкретных компаний будет принимать Европейский совет по инновациям.

Рисунок 1. Логика реализации инициативы «Чипы для Европы»



Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным Европейской комиссии.

Для ускорения реализации инициативы «Чипы для Европы», структурирования правовых отношений между участниками отрасли и обеспечения их диалога с органами власти, в том числе Еврокомиссией, предусмотрено создание Европейских консорциумов инфраструктуры микроэлектроники (*European Chips Infrastructure Consortia*). Как ожидается, они дополняют существующие инструменты ЕС, включая Европейский консорциум цифровой инфраструктуры (*European Digital Infrastructure Consortium*).

Цепочки поставок

Второй блок Закона о чипах описывает меры по обеспечению надежности европейских цепочек поставок полупроводников путем привлечения инвестиций и расширения производственных мощностей. На льготы и дополнительную финансовую поддержку от стран – членов ЕС, а также приоритетный доступ к пилотным линиям смогут рассчитывать те компании, которым по решению Еврокомиссии будет присвоен один из двух статусов:

- 1) «интегрированные производственные мощности» (*integrated production facilities*) – разработчики архитектуры, компонентной базы и микрочипов, работающие только в рамках замкнутых цепочек создания стоимости;
- 2) «открытые европейские производства полупроводников» (*open EU foundries*), которые могут предоставлять мощности сторонним организациям.

Соответствующий статус новым или модернизированным площадкам по производству полупроводников, специального оборудования или его ключевых компонентов Еврокомиссия присваивает после подтверждения ими квалификации «первых в своем роде» (*first-of-a-kind facility*), что означает, что в их производственном процессе или конечной продукции присутствуют еще не представленные или анонсированные в странах ЕС инновации, например повышающие вычислительные мощности.

Укрепление сотрудничества

В целях предотвращения проблем с поставками полупроводников Закон о чипах (в своей третьей части) предусматривает создание координационного механизма, который призван усилить межгосударственное сотрудничество в рамках ЕС, мониторинг поставок полупроводников, оценку спроса, прогнозирование дефицита и, при необходимости, включает активацию кризисного режима.

Элементами данного механизма выступают:

- составление стратегической карты европейской полупроводниковой отрасли с учетом места ЕС в мировом производстве чипов и потребностей в полупроводниках других отраслей;
- регулярный мониторинг цепочки создания стоимости полупроводников;
- возможность принятия превентивных шагов, включая проведение экстренных заседаний, поиск совместных мер по восстановлению цепочки поставок чипов с третьими странами, запрос у национальных компетентных органов оценок их готовности к кризису.

В кризисной ситуации Еврокомиссия сможет запрашивать у «первых в своем роде» предприятий полупроводниковой отрасли информацию об их производственных возможностях и перебоях в поставках, размещать приоритетные заказы на конкретные чипы, а также выступать в качестве центрального закупочного органа от лица всех государств – членов ЕС. Кризисный режим активизируется, в случае если: (а) в ЕС происходят серьезные нарушения в цепочке поставок / торговле микросхемами (включая сырье и комплектующие), вызывающие значительный дефицит; (б) такой дефицит препятствует поставкам, ремонту или обслуживанию основных продуктов, используемых критическими секторами, в такой степени, что это может существенно повлиять на функционирование этих секторов.

Цена вопроса

Удвоить к 2030 г. долю Европы на глобальном рынке микроэлектроники, по замыслу авторов Закона о чипах, позволят совокупные инвестиции в отрасль в размере 43 млрд евро (4.4 трлн руб.¹). Сюда входят 11.15 млрд евро (1.14 трлн руб.) государственных средств, которые будут предоставлены напрямую в рамках инициативы «Чипы для Европы», при этом 8.1 млрд евро (828.19 млрд руб.) выделяют государства – члены ЕС в рамках проекта IPCEI²; оставшаяся часть поступит из централизованного бюджета ЕС.

¹ Суммы в рублях рассчитаны по курсу ЦБ на 26.09 2023 г., равному 102.2453 руб. за 1 евро и 96.1456 руб. за 1 доллар США.

² *Important Project of Common European Interest* («Важный проект, представляющий общий европейский интерес») реализуется в области микроэлектроники и коммуникационных технологий при участии 14 стран и 56 компаний, включая МСП и стартапы.

Мировой контекст

Закон о поддержке национальной полупроводниковой промышленности годом ранее приняли и в США (CHIPS and Science Act, см. [«Курс США на автономию в микроэлектронике»](#)). Он также ознаменовал сдвиг в национальной промышленной политике, при этом предусматривал значительно большую роль государственных закупок в развитии микроэлектроники, чем аналогичный акт ЕС. Федеральные субсидии на поддержку отрасли в США до 2027 г. должны составить 52.7 млрд долл. (5.1 трлн руб.). Только в 2023 г. на развитие отрасли США планируют выделить 5.5 млрд долл. (528.8 млрд руб.).

И хотя заявленные Евросоюзом меры по развитию микроэлектроники могут показаться скромными по сравнению с аналогичными планами в этой сфере США или Китая (до 2030 г. планирует инвестировать в полупроводники порядка [100 млрд долл.](#) (9.6 трлн руб.)), они уже приносят плоды, в частности притягивают зарубежных инвесторов. Так, крупнейший в мире производитель полупроводниковых компонентов тайваньский TSMC намерен инвестировать в строительство завода по производству микросхем в Германии 10 млрд евро (1.02 трлн руб.). В создание в той же Германии «первой в своем роде» передовой цепочки производства полупроводников американская Intel планирует вложить 30 млрд евро (3.1 трлн руб.). Во Франции запускают завод по производству кремниевых пластин под управлением глобальных концернов STMicroelectronics и Globalfoundries (частные инвестиции до 2026 г. составят 7.5 млрд евро (766.8 млрд руб.)). В общей сложности различные компании планируют осуществить на территории ЕС [68 проектов](#) в области полупроводниковой промышленности на сумму около 100 млрд евро (10.2 трлн руб.).

Ситуация в России

Необходимые для развития конкурентоспособной отечественной микроэлектроники инвестиции в ближайшее десятилетие эксперты оценивают на уровне [800 млрд руб.](#) (без учета затрат на создание конечных для потребителей устройств). Как заявляют в Минпромторге России, в последние годы финансирование существенно [возросло](#): с 9.9 млрд руб. в 2020 г. до 147.6 млрд в 2023 г. В 2024 г., по оценкам ведомства, совокупное финансирование сквозных проектов в области микроэлектроники составит 232.2 млрд руб., и в целом следует ожидать интенсификации развития полупроводниковой отрасли на фоне комплексной господдержки.

В мае 2022 г. Правительство разработало Государственную программу «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности». По [данным](#) газеты «Коммерсантъ», до 2030 г. планируется выделить 2.74 трлн руб. (треть – бюджетное финансирование, остальное – внебюджетные источники) по четырем направлениям: прикладные исследования, разработка и внедрение (1.17 трлн руб.), развитие инфраструктуры производства (880.7 млрд руб.), подготовка кадров для отрасли (443 млрд руб.) и развитие технологий производства электроники (247.2 млрд руб.).

В конце 2022 г. были приняты правила предоставления бюджетных субсидий для поддержки и развития малых и средних дизайн-центров электроники, согласно которым к 2030 г. в России должно действовать не менее 100 центров проектирования электронной, микроэлектронной и радиоэлектронной продукции.

В мае 2023 г. Правительство утвердило перечень из десяти мегапроектов по разработке приоритетной высокотехнологичной продукции с объемом инвестиций не менее 10 млрд руб. каждый, один из них – в области производства электронной и радиоэлектронной продукции.



Источники: официальные документы Еврокомиссии и Европарламента, публикации российских и зарубежных СМИ; результаты проекта «Комплексное научно-методологическое и информационно-аналитическое сопровождение разработки и реализации государственной научной, научно-технической политики» тематического плана научно-исследовательских работ, предусмотренных государственным заданием НИУ ВШЭ.

■ Материал подготовил: **З. А. Мамедьяров**

Данный материал НИУ ВШЭ может быть воспроизведен (скопирован) или распространен в полном объеме только при получении предварительного согласия со стороны НИУ ВШЭ (обращаться issek@hse.ru). Допускается использование частей (фрагментов) материала при указании источника и активной ссылки на интернет-сайт ИСИЭЗ НИУ ВШЭ (issek.hse.ru), а также на автора материала. Использование материала за пределами допустимых способов и/или указанных условий приведет к нарушению авторских прав.