

DOI 10.24412/2686-7702-2023-2-30-47

Япония в борьбе за чипы в Восточной Азии

Л.А. Гамза

Аннотация. Статья посвящена новому этапу политики властей и компаний Японии, направленной на ускоренное развитие сектора производства передовых полупроводников (чипов) и вывод страны в число мировых лидеров в этой области. Рассмотрены состояние, структура и особенности производства чипов в стране и главные направления развития этого сектора на ближайшие годы. Проанализированы влияние геополитической ситуации в Восточной Азии и ставка властей Японии на ускоренное развитие нового холдинга Rapidus, призванного стать одним из ключевых элементов достижения намеченной цели. Отдельно рассмотрены особенности и перспективы сотрудничества Японии с США, Китаем и ближайшими соседями. Делается вывод, что продвижение Японии к поставленной цели в заявленные сроки будет происходить в условиях усиления конкуренции со стороны ведущих производителей чипов. Однако главной проблемой на фоне нарастающих экономических трудностей станет нехватка финансовых средств, что может привести к замедлению реализации крупных проектов и дальнейшей корректировке намеченных планов.

Ключевые слова: Япония, США, Китай, полупроводники, чипы, технологии, Rapidus, НИОКР.

Автор: Гамза Леонид Анатольевич, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Центра Азиатско-Тихоокеанских исследований, Институт мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН (адрес: 117997, Москва, Профсоюзная ул., 23); старший научный сотрудник Центра исследований Японии, Институт Китая и современной Азии РАН (адрес: 117218, Москва, Нахимовский проспект, 32). ORCID: 0000-0001-7725-0567; E-mail: leo.center.jp@mail.ru

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Гамза Л.А. Япония в борьбе за чипы в Восточной Азии // Восточная Азия: факты и аналитика. 2023. № 2: 30–47. DOI: 10.24412/2686-7702-2023-2-30-47

Japan's fight for chips in East Asia

L.A. Gamza

Abstracts. The article is dedicated to the new stage of the policy of the Japanese authorities and companies, aimed at the accelerated development of the sector for production of advanced semiconductors (chips) and making the country one of the world leaders in this field. The author considers the current state, structure and features of the production of chips in Japan and the main directions for the development of this sector in the coming years. The influence of the geopolitical situation in East Asia and the decision of the country's authorities to pursue the accelerated development with the help of the new Rapidus holding, designed to become one of the key elements in moving towards the intended goal, are analyzed. The article also considers features and prospects of Japan's cooperation with the United States, China and its closest

neighbors. In conclusion, the author states that Japan's progress towards the intended goal within the declared time frame will take place in the face of increased competition from the main chip manufacturers. However, the main concern against the backdrop of growing economic difficulties will be the lack of funds for the implementation of large projects, which may lead to a slowdown in implementation and adjustment of the outlined plans.

Keywords: Japan, USA, China, semiconductors, chips, technologies, Rapidus, R&D.

Author: *Gamza Leonid A.*, PhD (Economics), Senior Researcher, Center for Asia-Pacific Studies, Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations of the Russian Academy of Sciences (IMEMO RAS) (address: 23, Profsoyuznaya Str., Moscow, 117997, Russian Federation); Senior Researcher, Center for Japanese Studies, Institute of China and Contemporary Asia of the Russian Academy of Sciences (address: 32, Nakhimovsky Av., Moscow, 117997, Russian Federation). ORCID: 0000-0001-7725-0567; E-mail: leo.center.jp@mail.ru

Conflict of interests. The author declares the absence of the conflict of interests.

For citation: Gamza L.A. (2023). Yaponiya v bor'be za chipy v Vostochnoy Azii [Japan's fight for chips in East Asia]. *Vostochnaya Aziya: fakty i analitika [East Asia: Facts and Analytics]*. 2023, 2: 30–47. (In Russian). DOI: 10.24412/2686-7702-2023-2-30-47

Введение

В 1970-е гг. при мощной финансовой поддержке со стороны правительства Японии сектор производства полупроводников, или чипов¹ (от англ. chip – «тонкая пластина»), активно развивался и стал одним из главных факторов становления и последующего бурного роста таких известных корпораций электронной промышленности страны, как Hitachi, Toshiba и NEC. В 1980-е гг. японские компании, занятые производством чипов, прочно удерживали ведущие позиции на мировом рынке, где на их долю приходилось около половины продаж этой продукции, которая является важнейшей основой развития электроники.

Однако затем из-за обострения торговых противоречий с США и введённых властями Японии под их нажимом ограничений на экспорт ситуация стала меняться. В августе 1986 г. в разгар торговой войны между странами США вынудили правительство Японии пойти на уступки и подписать соглашение, которое включало положения об ограничении поставок японских полупроводников на американский рынок и одновременном увеличении доли продаж американских чипов на рынке этой страны, а также допуске «партнёров» к участию в установлении цен на японскую продукцию. При этом одним из главных аргументов со стороны США стали обвинения ведущих японских компаний в продаже высокотехнологического оборудования Советскому Союзу. Реализация этого соглашения привела к снижению темпов развития японского сектора полупроводников. Из-за резкого сокращения объёма продаж на внешних рынках японские компании были вынуждены уменьшить инвестиции в проведение НИОКР и обновление своей производственной базы – ключевых элементов развития сектора, разработки и внедрения новых технологий и массового производства конечной продукции. Отставание японских компаний в направлении инвестиций, необходимых для разработки и внедрения чипов новых модификаций, привело

¹ Электронная схема, изготовленная на полупроводниковой подложке (пластине или плёнке) и помещённая в неразборный корпус.

страну к утрате прежних позиций и технологических преимуществ. В это же время конкуренты-соседи в Южной Корее и на Тайване ежегодно вкладывали значительные средства в развитие сектора, добившись его быстрого роста и выхода на ведущие позиции в мире. И если в 1980-е гг. на Японию приходилось около половины всех мировых продаж полупроводников, то в последующее десятилетие её доля неуклонно снижалась.

В начале 2000-х гг. власти Японии неоднократно пытались исправить положение и стимулировать развитие сектора, однако эти усилия не увенчались успехом. При поддержке правительства самым крупным проектом мог стать объявленный в 2006 г. фирмами Toshiba, Hitachi и Renesas Technology план создания совместной крупной специализированной компании по производству чипов, который через полгода провалился из-за разногласий между участниками. В 2012 г. из-за проблем с финансированием объявила о банкротстве созданная в 1999 г. компаниями Hitachi, NEC и Mitsubishi Electric фирма Elpida Memory, которая на тот момент являлась третьим в мире производителем чипов с динамической памятью для компьютеров. При этом конкуренты в Южной Корее и на Тайване продолжали наращивать инвестиции в развитие полупроводников и ещё больше укрепили свои лидирующие позиции. В итоге к 2019 г. доля Японии на мировом рынке чипов снизилась до 10 %.

Новый этап гонки за лидерами

В настоящее время признанными мировыми лидерами в разработке и массовом производстве самых передовых чипов всё меньших размеров (микрочипов) являются тайваньская компания Taiwan Semiconductor Manufacturing (TSMC), южнокорейская Samsung Electronics и американская Intel, которые производят полупроводники размера 3 нм². Из них первое место по праву принадлежит TSMC, на долю которой приходится около 90 % мирового производства и продаж микрочипов размера менее 10 нм. Эти три ведущие компании уже наладили массовое внедрение технологии производства таких полупроводников и планируют в 2025 г. начать выпуск чипов в 2 нм [Chris Miller 2022].

Применение полупроводников всё меньших размеров ведёт к миниатюризации и повышению эффективности работы различных электронных приборов и устройств. Они востребованы во многих отраслях промышленности и во всё больших масштабах будут использоваться в квантовых компьютерах, центрах обработки данных и новых моделях смартфонов. Их применение позволит снизить расход энергии и повысить эффективность использования в том числе военного оборудования, прежде всего – истребителей и ракет, что напрямую связано с обеспечением национальной безопасности любой страны, включая Японию. Однако создание и производство микрочипов и их структуры требуют совершенно новых подходов и оборудования при разработке дизайна, отличных от моделей полупроводников предыдущих поколений. Поэтому сложность и крайне малый размер микрочипов самой передовой верхней линейки требуют больше времени для их создания и запуска в массовое производство.

Власти Японии справедливо рассматривают развитие сектора полупроводников в качестве одного из важнейших компонентов своей промышленности, обеспечивающего

² Нанометр (нм) – одна миллиардная метра. Размер в нанометрах означает линейный размер транзистора на кремниевой пластине.

развитие всей экономики, а также напрямую связанного с защитой безопасности государства. В принятом в 2022 г. Законе об экономической безопасности Японии чипы вошли в перечень продукции, критически необходимой для бесперебойного функционирования экономики и повседневной жизни населения страны [Швыдко 2022]. Однако сегодня из-за сложившегося отставания от ушедших вперёд конкурентов в стране налажено собственное производство чипов размером 40 нм. Поэтому правительство вынуждено вновь прилагать существенные усилия и направлять значительные средства на ускоренное развитие этого ключевого сектора экономики. В принятом властями дополнительном бюджете на 2022 фин.г. 3 трлн иен (22,4 млрд долл.) были выделены на финансирование проектов и технологий следующего поколения, в числе которых указаны полупроводники. Более конкретно в бюджет были включены расходы в сумме 450 млрд иен на создание в стране новых центров производства передовых чипов и ещё 370 млрд иен на приобретение необходимых для этого материалов. Власти также заявили о планах внести в дополнительный бюджет 2023 фин.г. ещё 617 млрд иен на поддержание работы новых центров, доведя общие краткосрочные расходы на формирование собственной производственной базы чипов нового поколения до суммы, превышающей 1 трлн иен³.

Распорядителем средств по финансированию и поддержке проектов по развитию сектора полупроводников стало Министерство экономики, торговли и промышленности (МЭТП) (англ. Ministry of Economy, Trade and Industry, METI). Его поддержка в форме субсидий может быть предоставлена как японским, так и зарубежным компаниям при обязательном соблюдении двух главных условий: 1) чипы должны производиться на территории Японии в течение десяти лет; 2) при реализации готовой продукции внутренние потребности и рынок Японии имеют приоритет. Из общей суммы выделенных на развитие сектора средств около трети направлено на расширение производства силовых чипов, которые регулируют ток в электромобилях, а также микроконтроллеров, которые управляют рулём автомобиля, и аналоговых полупроводников. Ещё треть субсидий пошла на развитие производства оборудования и компонентов для выпуска полупроводников. Остальные средства – на производство и закупку необходимого сектору сырья.

Одним из наиболее значимых конкретных результатов реализации принятых властями Японии в 2022 г. мер стало решение тайваньской TSMC о строительстве в префектуре Кумамото нового завода, который после ввода в действие в 2024 г. будет выпускать чипы в диапазоне от 12 до 28 нм. Для реализации этого проекта власти предоставили тайваньской компании субсидии на общую сумму 476 млрд иен (3,56 млрд долл.) в надежде, что новый завод станет одним из центров дальнейшего производства на его базе более передовых чипов⁴. Финансовую поддержку властей на строительство новых заводов по производству полупроводников также получили японские компании Kioxia и Micron Technology.

В связи с началом строительства завода TSMC в преф. Кумамото компания Sony сообщила о планах построить там же в г. Коси новый завод по производству датчиков изображения для своих смартфонов, которые будут использовать продукцию тайваньской

³ Ko Fujioka, Ryuto Iumao. Japan to spend \$2.4bn on joint chip research hub with U.S. // Nikkei Asia. November 6, 2022. URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Electronics/Japan-to-spend-2.4bn-on-joint-chip-research-hub-with-U.S> (дата обращения: 15.11.2022).

⁴ Wang Cong. Tokyo eyes chip revival, but its obedience to US in the way // Global Times. February 06, 2023. URL: <https://www.globaltimes.cn/page/202302/1284930.shtml> (дата обращения: 21.06.2023).

фирмы. Реализация этого проекта стоимостью несколько десятков миллиардов долларов позволит японской фирме к 2025 г. значительно увеличить свою долю на мировом рынке в этом сегменте. В преф. Кумамото уже действует принадлежащий компании завод Sony Semiconductor Solutions по изготовлению чипов. Примечательно, что строящийся TSMC завод также является совместным предприятием с участием Sony и Denso. Реализация планов строительства в префектуре новых производственных мощностей, число которых после прихода тайваньской компании увеличилось на 14, ещё более закрепит превращение Кюсю в японский «силиконовый остров».

Геополитический фактор ускорения

Растущая роль и влияние соседствующего с Японией Китая в глобальной экономике нашли своё отражение в ускоренном развитии сектора производства полупроводников и увеличении его доли в их мировом производстве. Большинство выпускаемых в Китае чипов не относятся к категории самых современных и передовых. Однако он являлся крупным покупателем японского оборудования для производства чипов, доля которого в 2021 г. составляла 33 % его общих закупок на внушительную сумму в 992,4 млрд иен. При этом один из мировых лидеров данного сегмента Tokyo Electron поставил тогда в Китай 26 % всей проданной за рубеж продукции⁵, что подтолкнуло ведущих мировых игроков активизировать усилия по развитию и наращиванию выпуска этой важной продукции на своей территории под лозунгами обеспечения экономической и национальной безопасности.

Принятые властями Японии в последние годы меры по ускоренному развитию сектора полупроводников в значительной мере стали ответом на резкое обострение отношений между США и Китаем вокруг Тайваня, на долю которого сегодня приходится около 90 % мирового производства самых передовых линеек микрочипов. В связи с тем, что компании Тайваня занимают доминирующие позиции на мировом рынке и их роль в развитии глобальной экономики достаточно высока, нарастание напряжённости вокруг острова стало важным фактором, влияющим на политику властей и бизнес японских компаний. Япония, многие отрасли экономики которой сильно зависят от поставок полупроводников с Тайваня, в случае усугубления кризиса или начала военных действий вокруг него, может утратить надёжный и бесперебойный источник поступления чипов. В этой ситуации нарастания неопределённости правительство Японии активно подключилось к настойчиво реализуемой США стратегии сдерживания Китая, в которой полупроводникам отведено важное место.

Япония вслед за США рассматривает полупроводники как один из ключевых элементов своей экономической и национальной безопасности [Дмитриев 2022]. Поэтому правительство активно включилось в разработку и реализацию мер поддержки производства чипов на своей территории. На состоявшемся в мае 2022 г. в Токио саммите лидеры Японии и США договорились об активизации двустороннего сотрудничества и базовых принципах взаимодействия по важнейшим перспективным технологиям, включая чипы следующего поколения. В начале июня 2022 г. на заседании кабинета министров в рамках утверждённого курса реформ премьер-министр заявил о поддержке властями частных компаний,

⁵ Masaya Kato. Japan weighs China chip export curbs at U.S. request // Nikkei Asia. January 29, 2023. URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Japan-weighs-China-chip-export-curbs-at-U.S.-request> (дата обращения: 03.02.2023).

занимающихся разработкой передовых технологий будущих поколений и создании во второй половине текущего десятилетия инфраструктуры подготовки дизайна и производства полупроводников следующего поколения на основе государственно-частного партнёрства в сотрудничестве с США. Конкретизация и согласование пунктов сотрудничества были обсуждены в ходе состоявшейся затем в июле встречи министров иностранных дел и экономики двух стран в формате «два плюс два».

В начале октября 2022 г. премьер-министр Японии Кисида Фумио в выступлении на заседании парламента подчеркнул важность цифровой трансформации экономики страны на основе государственно-частного инвестиционного партнёрства и вновь заявил о своей поддержке развития технологий и массового производства полупроводников следующего поколения в сотрудничестве с США. В качестве первого шага по реализации достигнутых в ходе саммита договорённостей правительство Японии включило в дополнительный бюджет 2022 фин.г. 350 млрд иен (2,6 млрд долл.) на создание совместного японо-американского Центра передовых технологий полупроводников (англ. Leading-edge Semiconductor Technology Center, LSTC), который был открыт в конце года под эгидой МЭТП для проведения совместных исследований и будет сотрудничать в решении этой задачи с японскими и зарубежными компаниями и исследовательскими структурами⁶. В его работе принимают участие учёные и специалисты Токийского университета, Института промышленной науки и технологий при МЭТП и научного института Рикэн. В числе зарубежных участников названы компании США и Европы. Новый центр был создан в дополнение к действующей в г. Цукуба исследовательской лаборатории Института науки и технологий, которая также занимается исследованиями и разработкой технологий производства передовых полупроводников, включая чипы 2 нм. В её работе задействованы сотрудники ведущих японских компаний-производителей оборудования для изготовления чипов Tokyo Electron и Canon, а также американские IBM, Intel и тайваньская TSMC.

В развитие достигнутых договорённостей в Японии также стали активно обсуждать варианты создания в 2025 г. совместной с США производственной базы полупроводников технологии 2 нм. Эту цель предполагалось достичь двумя путями – через создание американским и японским бизнесом совместной компании либо путём формирования собственного нового центра по разработке и производству полупроводников нового поколения. Власти Японии учитывали, что американская IBM ещё в 2021 г. разработала и испытала опытный образец 2-нм чипа, а другая известная компания Intel также ведёт их разработку. Однако в итоге правительство, не отказываясь от сотрудничества с США, продемонстрировало решимость сконцентрировать усилия на достижении поставленной цели с опорой на собственные силы. Для этого МЭТП было поручено финансировать значительную часть расходов на проведение НИОКР для создания новой продукции, а также на строительство промышленной базы её производства. Одновременно власти уточнили, что массовое производство полупроводников нового поколения должно начаться в интервале с 2025 по 2027 г.

Более 80 % руководителей крупнейших японских компаний поддерживают меры правительства, направленные на ускорение производства полупроводников на территории

⁶ Ko Fujioka, Ryuto Iumao. Japan to spend \$2.4bn on joint chip research hub with U.S. // Nikkei Asia. November 06, 2022. URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Electronics/Japan-to-spend-2.4bn-on-joint-chip-research-hub-with-U.S> (дата обращения: 15.11.2022).

страны. По оценке МЭТП объём продаж полупроводников на мировом рынке к концу десятилетия вырастет вдвое и составит в 2030 г. около 100 трлн иен (порядка 700 млрд долл.). Для освоения рынка и упрочения там своих позиций власти Японии намерены не только создавать новые производственные мощности по изготовлению чипов, но также активно использовать имеющийся потенциал и возможности компаний других сегментов сектора, прежде всего производителей оборудования для изготовления полупроводников, на долю которых приходится около 30 % мирового рынка этой продукции⁷.

Ставка на Rapidus

Для скорейшего продвижения к поставленной цели в Японии при мощной поддержке правительства создаётся новый холдинг Rapidus (от лат. «rapid» – «быстрый»), призванный в кратчайшие сроки разработать и наладить в стране массовое производство самых современных полупроводников. По замыслу властей он должен стать главной платформой для активного продвижения в этом направлении на основе взаимодействия с государственными и частными структурами страны и зарубежными компаниями. О серьёзности намерений властей и бизнеса Японии по скорейшему развитию потенциала сектора говорит тот факт, что президентом новой компании стал Коикэ Ацүёси, который до этого возглавлял крупнейшую японскую компанию по производству чипов Western Digital Japan. Председателем правления стал Хигаси Тэцуро – бывший президент крупнейшего производителя оборудования для производства чипов Tokyo Electron.

Сегодня лишь три ведущие компании мира – тайваньская TSMC, южнокорейский Samsung и американский Intel производят микрочипы 3 нм и заявили о намерении к 2025 г. запустить производство линейки 2-нм чипов. Поэтому руководство Rapidus главной задачей новой компании объявило создание ещё более передовой технологии производства логических полупроводников для компьютеров под названием «технология сверх 2 нм» и строительство к концу нынешнего десятилетия линии их массового производства. Логические полупроводники, благодаря меньшей ширине цепи и более высокому стандарту проводимости, повышают вычислительные возможности смартфонов, центров обработки данных и других устройств. Они и связанные с ними технологии также будут играть важную роль в работе нового поколения телекоммуникационных сетей связи 6G и беспилотных автомобилей.

Японское правительство поддержало создание Rapidus, предоставив ей в качестве стартового капитала 70 млрд иен. Власти также оказывают компании поддержку в форме предоставления субсидий и налоговых льгот. Из общей суммы дополнительного бюджета 2022 г. на новые проекты сектора немалая часть средств была также направлена на её развитие. О своём желании вложить в создаваемый холдинг по 1 млрд иен также объявили девять крупнейших японских компаний, в числе которых Toyota, Denso, NTT, Sony, Kioxia, NEC, SoftBank и банк Mitsubishi UFJ. Эти крупнейшие компании-инвесторы заинтересованы в финансировании нового проекта, надеясь получить в ходе его реализации дополнительные преимущества для дальнейшего развития и повышения конкурентоспособности от

⁷ Nami Matsuura. Japan's chip equipment makers scale up ahead of TSMC's arrival // Nikkei Asia. November 15, 2022. URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Japan-s-chip-equipment-makers-scale-up-ahead-of-TSMC-s-arrival> (дата обращения: 24.11.2022).

использования результатов разработки и применения новым холдингом самых современных и передовых технологий.

При поддержке властей Rapidus планирует к первой половине 2025 г. построить опытный образец линии по производству 2-нм чипов и к концу десятилетия начать их массовое производство. Для реализации этой амбициозной цели компании понадобятся значительные инвестиции. В конце января 2023 г. президент А. Коикэ сообщил, что они могут составить в сумме 5 трлн иен (37 млрд долл.), из которых 2 трлн иен пойдут на создание новой прорывной технологии и ещё 3 трлн понадобятся для начала массового производства новых чипов⁸. Однако уже в начале февраля 2023 г. председатель правления Т. Хигаси повысил ставки и уточнил, что для запуска массового производства передовых логических чипов необходимы инвестиции в размере 7 трлн иен (54 млрд долл.)⁹. При этом следует учитывать, что даже в случае успешной реализации заявленного плана в указанные сроки новая компания лишь сократит отставание от TSMC, которая намерена запустить промышленное производство чипов этого размера также в 2025 г. В этой гонке за лидером руководство Rapidus делает ставку на сокращение времени на разработку дизайна и запуск производства, а также на уменьшение сроков поставок продукции заказчикам и конечным потребителям, что должно стать её главным конкурентным отличием от TSMC и Samsung Electronics.

Для реализации намеченных планов в Rapidus приглашаются инженеры с опытом и знаниями в области разработки и применения передовых технологий в различных отраслях промышленности. Для привлечения лучших специалистов компания объявила о планах увеличить расходы на зарплату персонала. Ряд компаний из числа инвесторов уже направил своих сотрудников для работы в ней. При этом Rapidus стремится принимать на работу инженеров в тех областях, в которых специализируются и заинтересованы направившие их компании, чтобы создать новое качество конечной продукции, необходимое инвесторам.

В середине декабря 2022 г. Rapidus подписал соглашение с IBM о сотрудничестве по налаживанию производства в Японии линейки 2-нм чипов [Тебин 2023]. В конце января 2023 г. японская компания также подписала с ней лицензионное соглашение, в соответствии с которым она направит своих сотрудников в США для изучения базовых технологий, необходимых для разработки дизайна и подготовки производства новейших чипов. В соответствии с соглашением японские учёные и инженеры будут работать вместе с американскими сотрудниками фирмы IBM Japan и учёными, занятыми в её головном офисе NanoTech Complex в г. Олбани (штат Нью-Йорк). В компании также заявили о намерении сотрудничать с недавно созданным японо-американским Центром по исследованиям и разработке передовых технологий.

В конце февраля 2023 г. президент Rapidus посетил Хоккайдо, где во время встречи с губернатором префектуры сообщил о решении начать строительство в г. Титосэ нового завода по производству передовых чипов. Хоккайдо не входит в число основных регионов-производителей электронной продукции, и там имеются серьёзные проблемы с логистикой

⁸ Rapidus picks Hokkaido's Chitose as semiconductor plant location // The Japan Times. February 02, 2023. URL: <https://www.japantimes.co.jp/news/2023/02/28/business/corporate-business/rapidus-chitose-plant/> (дата обращения: 11.02.2023).

⁹ Tim Kelly, Yoshifumi Takemoto. Japanese chip venture Rapidus needs \$54 bln to begin production, says chairman // Reuters. February 02, 2023. URL: <https://www.reuters.com/technology/japanese-chip-venture-rapidus-needs-54-bln-begin-production-says-chairman-2023-02-02/> (дата обращения: 05.02.2023).

и созданием современных цепочек поставок, необходимых для массового производства микрочипов. Однако главными факторами при выборе места стали наличие в достаточном количестве электроэнергии и обилие чистых природных водных ресурсов, необходимых для производства. Компания намерена разместить свой завод в 36 км от Саппоро в промышленной зоне рядом с международным аэропортом. Руководство отказалось сообщить конкретные детали плана инвестиций, однако подтвердило, что на проведение исследований, разработку и начало массового производства конечной продукции потребуются значительные средства. Реализация проекта также потребует крупных инвестиций в том числе от многих японских компаний из числа производителей оборудования и поставщиков сырья. В случае его успешной реализации в полном объёме предприятие на Хоккайдо может стать вторым по значению после Кюсю центром Японии по выпуску передовых чипов, значительно сократив зависимость страны от их зарубежных производителей и поставщиков.

Особенности японского сектора полупроводников

В настоящее время в Японии в секторе полупроводников действуют 84 завода – больше, чем в любой другой стране мира. Однако они не обеспечивают потребности экономики в самой высококачественной продукции. Так, предприятия японской компании Renesas Electronics выпускают в достаточном количестве лишь чипы 40 нм. По производству более современных моделей Япония значительно отстаёт от лидеров и импортирует более 60% потребляемых в стране полупроводников, большая часть которых поступает из Китая и Тайваня. Так, используемые в производстве японских смартфонов 10-нм чипы поступают из Тайваня и Южной Кореи, а 28-нм чипы для беспилотных автомобилей поставляют Китай и Тайвань¹⁰.

В связи с возникшим в последние годы из-за пандемии COVID-19 замедлением темпов развития глобальной экономики, включая проблемы с производством и поставками чипов из-за рубежа, Япония стала ощущать трудности в ряде значимых отраслей экономики. Так, в середине января 2023 г. Toyota Motor объявила об ограничении приёма заявок на автомобили марки Lexus класса люкс из-за нехватки комплектующих, прежде всего – полупроводников. В каждой из моделей этого ряда, которые производятся на заводах внутри страны, используется более тысячи различных чипов. Ограничение на приём заказов будет действовать до конца 2023 г. Такие же трудности испытывают и другие ведущие автопроизводители страны.

В то же время в стране имеется немало известных компаний-производителей материалов и компонентов, необходимых для производства чипов. В их числе фирмы Shin-Etsu Chemical и Sumco, которые являются крупными поставщиками на мировой рынок кремниевых подложек, а выпускающие высокоэффективные резисторы Tokyo Ohka Kogyo и JSR контролируют около 90 % мирового рынка этой продукции.

¹⁰ Rapidus, State-Backed Semiconductor Firm That Japan Is Counting On To Regain Lost Chipmaking Glory, To Build 2-nm Fab In Hokkaido // Swarajya. March 01, 2023. URL: <https://swarajyamag.com/tech/rapidus-state-backed-semiconductor-firm-that-japan-is-counting-on-to-regain-lost-chipmaking-glory-to-build-2-nm-fab-in-hokkaido> (дата обращения: 05.03.2023).

В число главных мировых поставщиков оборудования для производства чипов также входит компания Tokyo Electron, которая занимает в рейтинге третье место вслед за лидером – американской Applied Materials и идущей вслед за ней голландской ASML Holding. По данным японской Ассоциации производителей оборудования для изготовления полупроводников, в 2021 г. компании поставили за рубеж свою продукцию на сумму 2,97 трлн иен (22,9 млрд долл.). В 2022 г. общие продажи этой продукции в мире составили рекордную сумму в 108,5 млрд долл.¹¹. Японские компании намерены не только удержать, но и расширить свой бизнес. По прогнозам, в 2023 г. расходы на НИОКР пяти ведущих японских компаний-производителей оборудования могут удвоиться в сравнении с десятью годами ранее и составить 300 млрд иен¹².

Руководство японского лидера этого сегмента Tokyo Electron ожидает значительного увеличения спроса на свою продукцию уже в 2024 г. и предвидит его дальнейший рост в долгосрочной перспективе. Главным фактором роста спроса на полупроводники стало быстрое расширение в мире использования телекоммуникационных сетей пятого поколения 5G и продукции категории «Интернета вещей» (англ. Internet of Things, IoT). Опубликованный в июне 2022 г. среднесрочный план развития компании предусматривает рост инвестиций и дальнейшее наращивание производственных мощностей. Одновременно в соответствии с планами правительства поставлена задача сконцентрировать усилия на создании оборудования для производства чипов следующего поколения. В этой связи компания планирует направить на проведение НИОКР в течение предстоящих 5 лет не менее 1 трлн иен, что на 70 % превышает её расходы в предыдущее пятилетие¹³. В настоящее время важнейшие заводы компании расположены в префектурах Мияги, Яманаси и Кумамото. В середине марта 2023 г. в ответ на рост запросов со стороны производителей чипов она сообщила о плане направить крупные средства в строительство нового, уже седьмого по счёту завода в преф. Иватэ. После его ввода в действие весной 2025 г. объём выпускаемой компанией продукции значительно вырастет.

В условиях глобального спада производства и нарушения цепочек поставок полупроводников в последние годы японские компании – производители оборудования демонстрируют стремление приблизить свои структуры НИОКР к местам производства чипов. Более тесное взаимодействие с производителями полупроводников становится для них всё более важным фактором из-за стремления сократить время на разработку новых типов оборудования и ускорить их внедрение по требованию заказчиков. Так, компания Hitachi High-Tech недавно открыла центр исследований и развития в американском штате Орегон неподалёку от трёх своих предприятий, выпускающих там оборудование для травления и измерения цепей. В 2023 г. она также планирует расширить свой центр на Тайване и открыть новый центр в Южной Корее, затратив на это несколько сот миллионов долларов. Другая фирма-производитель оборудования для изготовления кремниевых подложек Kokusai Electric по просьбе Samsung и SKHynix расширяет свой центр НИОКР на

¹¹ Takuya Matsuda. Tokyo Electron to build \$170m chip equipment plant in Japan // Nikkei Asia. March 21, 2023. URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Tokyo-Electron-to-build-170m-chip-equipment-plant-in-Japan> (дата обращения: 05.04.2023).

¹² Nami Matsuura. Japan's chip equipment makers set up shop near Intel, TSMC and Samsung // Nikkei Asia. February 08, 2023. URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Japan-s-chip-equipment-makers-set-up-shop-near-Intel-TSMC-and-Samsung> (дата обращения: 18.02.2023).

¹³ Takuya Matsuda. Tokyo Electron to build \$170m chip equipment plant in Japan...

западе Южной Кореи в часе езды от их заводов. В то же время лидер отрасли и крупнейший производитель оборудования Tokyo Electron планирует в течение 2023–2025 гг. построить на территории Японии три новых центра НИОКР, один из которых будет расположен в преф. Кумамото, где строит свой завод TSMC. Последний пример демонстрирует стремление компании и властей Японии сохранить за собой лидирующие позиции как одного из ведущих мировых производителей самого современного оборудования для изготовления чипов и сделать этот сегмент опорой комплексного развития всего сектора полупроводников страны и его постепенного вывода в число мировых лидеров.

Воздействие внешних игроков

В сентябре 2022 г. США инициировали создание рабочей группы по повышению устойчивости цепочек поставок полупроводников в Восточной Азии (англ. U.S.-East Asia Semiconductor Supply Chain Resilience Working Group) с участием Тайваня, Южной Кореи и Японии, которая получила название «Fab 4» или «Chip 4». Её участниками стали ведущие компании региона, являющиеся главными производителями чипов – тайваньская TSMC, южнокорейские Samsung Electronics и SKHynix, а также ведущие японские поставщики материалов и оборудования для их изготовления. После длительных рабочих согласований в середине февраля 2023 г. группа провела в видеоформате первую встречу на уровне руководителей и высокопоставленных представителей компаний-участниц. Формально на ней обсуждались вопросы обеспечения устойчивости цепочек поставок производимой продукции во время природных катастроф и других чрезвычайных ситуаций. Однако при этом в обсуждении в качестве наблюдателей также приняли участие представители властных структур четырёх сторон. На встрече Вашингтон озвучил широкий набор своих мер экспортного контроля, применяемый в отношении конкретных типов передовых чипов и технологий их производства, которые якобы могут быть использованы Китаем в военных целях, и призвал участников к их соблюдению.

Принятый в США в октябре 2022 г. Закон о чипах и науке (англ. The U.S. Chips and Science Act) предусматривает направление 52,7 млрд долл. на проведение исследований, развитие и производство чипов, а также обеспечение создаваемых предприятий рабочей силой и специалистами. В соответствии с ним власти страны ввели новые ограничения на экспорт технологий, оборудования и персонала, используемые при производстве передовой линейки чипов. Они также распространяются на производство оборудования зарубежными компаниями, использующими американские технологии. Однако, поскольку принятый и направленный прежде всего против Китая закон не принёс американской стороне быстрых ощутимых результатов, Вашингтон усилил давление на своих союзников с целью подключить их к соблюдению его положений и присоединиться к введённым санкциям.

В конце января 2023 г. в Вашингтоне прошла встреча президента США Байдена с премьер-министром Японии Кисидой Фумио и премьер-министром Нидерландов Марком Рютте, по итогам которой союзники США согласились присоединиться к запрету на продажи Китаю определённых видов оборудования для производства наиболее современных и передовых чипов. После завершения переговоров глава МЭТП Нисимура Ясутоси заявил, что Япония реализует свой строгий экспортный контроль на основе международных правил, однако при этом также учитывает ограничения, введённые другими странами, и действует

соответствующим образом. В то же время власти вынуждены принимать во внимание интересы своего бизнеса и уже сложившиеся торговые, производственные и кооперационные связи своих компаний с партнёрами в Китае. Поэтому им потребовалось несколько месяцев для разработки и принятия конкретных ограничительных мер.

В конце марта 2023 г. Министерство торговли США озвучило дополнительные правила по предотвращению использования Китаем и другими «вызывающими опасения странами» средств, выделяемых на развитие своего сектора на основе Закона о чипах. Министерство начнёт принимать заявки на предоставление субсидий на производство полупроводников своим и зарубежным компаниям на общую сумму в размере 39 млрд долл. Компаниям также будут предоставлены льготные кредиты с 25 % скидкой, общая сумма которых определена в размере 24 млрд долл. Однако субсидии не будут выдаваться фирмам, если они делают инвестиции в расширение производства полупроводников в таких странах, как Китай и Россия, а также проводят там совместные исследования и передают им лицензии. В правилах также перечислены чипы, которые являются критическими для национальной безопасности США и подлежат более строгим ограничениям. В их числе передовые линейки микрочипов и готовые узлы, используемые в квантовых компьютерах в условиях повышенной радиации и других «специальных» военных областях. Как заявила министр торговли Джина Раймондо, новые меры помогут США оставаться впереди своих конкурентов на предстоящие десятилетия¹⁴.

Вслед за США правительство Японии в конце марта также сообщило о введении ограничений на использование японского оборудования по производству полупроводников и намерении внести поправки в Закон о валютных и внешнеторговых операциях (англ. Foreign Exchange and Foreign Trade Act), добавив в список товаров, подлежащих контролю, 23 новых наименования. Этот закон регулирует вывоз из страны оружия и ряда товаров и технологий, которые могут быть использованы в военных целях, и требует получения разрешения на экспорт. В обновлённом списке в качестве цели не указана какая-либо страна, однако экспорт каждого из внесённых в него дополнительно видов продукции потребует получения индивидуального разрешения от МЭП. Этого не надо делать японским компаниям при поставках продукции в 42 страны и регион, входящих в японский «белый список» и отнесённых к числу дружественных.

Американские меры по ужесточению экспортного контроля включают ключевое требование, что продаваемые и используемые за рубежом оборудование и технологии для производства логических чипов в диапазоне от 14 до 16 нм и меньше должны быть согласованы и утверждены Министерством торговли США. Это положение напрямую затрагивает японских производителей и поставщиков такого оборудования на мировой рынок. Примечательно, что правительство Японии пошло дальше и внесло в обновлённый список продукцию, связанную с производством оборудования для проведения ультрафиолетовой литографии, травления и укладки устройств памяти в трёх измерениях, которое используется для выпуска передовых высокоэффективных логических чипов в диапазоне от 10 до 12 нм.

¹⁴ U.S. seeks to block Beijing from \$52bn chips funding benefits // Nikkei Asia. March 22, 2023. URL: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Supply-Chain/U.S.-seeks-to-block-Beijing-from-52bn-chips-funding-benefits> (дата обращения: 26.03.2023).

Решение правительства затронет около 10 японских компаний, включая такие известные и наиболее крупные как Tokyo Electron, Screen Holdings, Nikon и Canon. Однако в МЭТП считают, что новые меры экспортного контроля сильно не повлияют на значительные сегменты рынка полупроводников в стране и их воздействие на бизнес большинства японских компаний будет ограниченным. Там особо отмечают, что более жёсткий экспортный контроль касается в основном оборудования для производства передовых чипов. Однако вводя новые меры экспортного контроля, правительство Японии также вынуждено учитывать достаточно высокий уровень вовлечённости своих компаний в сотрудничество с Китаем. Так, лидер сегмента Tokyo Electron, на долю которого приходится почти 90 % мировых продаж оборудования для разработки и покрытия чипов, продал в 2021 г. своему соседу почти треть всей произведённой продукции.

Компании Японии также должны учитывать и отслеживать высокую вероятность принятия Китаем ответных мер, которые могут усилить негативный эффект от вводимых властями ограничений. При этом напоминают, что Китай в 2010 г., в период обострения двусторонних отношений из-за спорных островов, уже вводил запрет на экспорт своих редкоземельных металлов в Японию. В настоящее время идёт процесс пересмотра и уточнения списка товаров, экспорт которых подпадает под ограничения и запрет, в числе которых могут вновь оказаться редкоземельные металлы. В 2022 г. на Китай приходилось около 70 % их мировой добычи, страна также удерживает прочные позиции в мире как один из ведущих переработчиков этой продукции [Богачева, Смородинов 2023]. Достаточно сказать, что большинство добываемых в США редких металлов направляется на переработку в Китай и затем возвращается назад. Япония также использует редкоземельные металлы для изготовления магнитов высокой эффективности, которые затем продаёт в США.

В то же время власти Китая рассматривают предложения по запрету экспорта некоторых видов технологий добычи и магнитной переработки редкоземельных металлов, в частности, производства сплавов для высокоэффективных магнитов. В этой связи японские компании высказывают обоснованные опасения, что в качестве ответной меры в обновлённый список, который будет принят до конца 2023 г., могут попасть как редкоземельные металлы, так и технологии их добычи и переработки. Введение Китаем ограничений или запретов на поставки этой продукции может негативно повлиять на развитие и темпы становления японского сектора полупроводников. Однако, независимо от потенциальных ответных мер и их масштаба, японские компании после официального принятия правительством озвученных ограничений не смогут продолжать свой бизнес с Китаем в прежнем режиме и объёмах, им придётся искать новые варианты и пути, чтобы компенсировать негативное влияние отказа от динамично развивающегося и растущего рынка соседней страны.

В ожидании окончательного решения японские компании в течение месяца должны направить правительству свои замечания и предложения, которые могут скорректировать отдельные позиции вводимых ограничений. Однако по мере нарастания противостояния между США и Китаем значительной их части придётся столкнуться с неопределённостью и необходимостью переформатировать свой бизнес. В наибольшей степени новые меры затронут крупнейшего японского производителя оборудования Tokyo Electron, процесс производства которого связан с охлаждением плёнки и чисткой подложек. В компании Screen Holdings, производящей чистящее оборудование, заявили, что они приступили к

изучению новых правил и будут следовать рекомендациям министерства. Новые правила также затронут компанию Nikon, которая производит в том числе литографическое оборудование, используемое при изготовлении чипов. В 2022 г. она продала Китаю один из пяти своих иммерсионных сканеров с фторидом аргона, который теперь попадает под экспортный контроль. Компания Lasertec, которая поставляет оборудование для проверки ультрафиолетовой литографии при производстве микрочипов, также подпадёт под ограничения.

Активные и настойчивые действия американских властей по вовлечению своих союзников и партнёров в противостояние с Китаем по мере их нарастания уже оказывают негативное влияние на ведение бизнеса японских компаний и его результаты. В 2022 г. импорт Китаем оборудования для производства полупроводников впервые за последние три года снизился на 15 % и составил 34,7 млрд долл. Тенденция к снижению продолжилась и в первом квартале 2023 г., когда закупки данной продукции за рубежом сократились на четверть. Примечательно, что при этом экспорт оборудования для производства полупроводников из США в Китай в октябре–декабре 2022 г. снизился на 50 %, из Нидерландов – на 44 % и Японии – на 16 %. Однако японские компании постарались компенсировать свои потери на китайском рынке за счёт увеличения поставок этого оборудования в другие страны¹⁵.

В то же время технологии и продукты, не связанные с производством самых передовых линеек полупроводников и не подпадающие под американские ограничения, могут продаваться и покупаться японскими компаниями в обычном режиме. В связи с ростом спроса на менее продвинутое оборудование для их изготовления ряд ведущих японских производителей оборудования для их изготовления продолжают рассматривать Китай как своего важного покупателя. Так, руководство компании – производителя кремниевых подложек Sumco считает, что Китай в условиях нарастания санкций будет и дальше расширять собственное производство полупроводников и станет покупать больше японской продукции, не подпадающей под экспортный контроль. По ряду оценок, предстоящее в мае официальное принятие Японией новых ограничений на экспорт японских технологий и оборудования для производства чипов приведёт к снижению продаж продукции всего сектора в Китай в размере от 10 до 20 % их общей суммы за год, что станет долгосрочной проблемой для всего сектора¹⁶. Тем не менее, даже в условиях нарастающего давления со стороны США, Китай останется важным покупателем японской продукции этой категории.

Новым фактором в реализации стратегических планов японских властей по ускоренной модернизации и развитию сектора полупроводников может стать сотрудничество в этой области с Южной Кореей в результате состоявшегося в начале марта знакового «примирительного» визита в Токио президента страны Юн Сок Ёля. Главным итогом прошедших в ходе визита переговоров с премьер-министром Кисидой Фумио стало декларированное обеими сторонами стремление к активизации и наращиванию двустороннего экономического сотрудничества. В этой связи правительство Японии приняло

¹⁵ Chip equipment exports to China tumble as U.S. pushes decoupling // Nikkei Asia. March 29, 2023. URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Chip-equipment-exports-to-China-tumble-as-U.S.-pushes-decoupling> (дата обращения: 30.03.2023).

¹⁶ Nami Matsuura. Japan's chip equipment makers set up shop near Intel, TSMC and Samsung // Nikkei Asia. February 08, 2023. URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Japan-s-chip-equipment-makers-set-up-shop-near-Intel-TSMC-and-Samsung> (дата обращения: 18.02.2023).

решение отменить введённый в период обострения двусторонних отношений в 2019 г. запрет на экспорт в Южную Корею трёх минералов, которые относятся к ключевым компонентам производства полупроводников. Япония также заявила о готовности рассмотреть включение Южной Кореи в «белый список» стран и территорий, на которые распространяется облегчённый режим экспортного контроля. Сеул в свою очередь сообщил об отзыве своей направленной ранее жалобы в ВТО на японские ограничения.

Новый президент Южной Кореи продолжил курс своего предшественника по поддержке сектора производства полупроводников. По мере нарастания противостояния между США и Китаем, ставка Сеула на собственные силы в обеспечении устойчивых цепочек поставок и производства сектора полупроводников заметно усилилась. В середине марта 2023 г. руководство крупнейшего мирового производителя полупроводников Samsung Group сообщило о плане построить в течение предстоящих 20 лет у себя в стране к югу от Сеула новый кластер из пяти заводов и инвестировать на это 230 млрд долл.¹⁷. При этом основная их часть будет производить чипы для зарубежных потребителей. Руководство Samsung уверено, что благодаря расширению производства на своих новых литейных предприятиях компания сможет удовлетворить растущий в мире спрос на эту продукцию со стороны зарубежных покупателей и одновременно снизить свою зависимость от производства чипов памяти. Также следует учитывать, что четыре года действия введённых Японией в 2019 г. экспортных ограничений на поставки материалов для производства чипов заставили местных производителей приобретать их у себя в стране. В результате объёмы производства необходимых для сектора материалов местными компаниями резко выросли, и они вряд ли уступят свои завоёванные позиции зарубежным конкурентам.

В начале марта на прошедшей в Сеуле международной научной конференции по чипам IEEE EDTM 2023 представитель руководства Rapidus Ясумицу Ори заявил, что его компания испытывает сильное беспокойство в связи с принятием последнего американского закона о чипах. Он особо отметил, что США сильно ужесточили правила экспорта полупроводников в Китай и одновременно вводят всё новые меры поддержки своей отрасли, чтобы стать мировым лидером в разработке и производстве передовых чипов [Механик 2021]. При этом представитель новой компании, на которую делают ставку власти, напомнил, что подобные жёсткие американские требования в прошлом ослабили сектор полупроводников его страны и поэтому Япония и Южная Корея должны вместе ответить на эти действия США. Признав, что Япония пока отстаёт от лидеров, но в скором будущем станет конкурентоспособной в сегменте логических 2-нм чипов, представитель Rapidus призвал корейских производителей к сотрудничеству с использованием преимуществ, имеющих у двух стран. В итоге все участники конференции согласились, что США должны в своей политике в области чипов двигаться по пути соревнования и сотрудничества вместо того, чтобы делать упор на блокаде Китая.

¹⁷ Jung Min-hee. Rapidus Official Calls US Semiconductor Regulations Too Aggressive, Calls for Cooperation between Korea, Japan // Business Korea. March 10, 2023. URL: <http://www.businesskorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=110723> (дата обращения: 13.03.2023).

Заключение

Цели, планы и предпринимаемые усилия японского правительства и ведущих компаний сектора полупроводников демонстрируют всё более активную их вовлечённость в развернувшуюся в последние годы глобальную конкурентную борьбу между ведущими экономическими державами в области передовых технологий, а также стремление властей и бизнеса вернуть страну на лидирующие позиции в этой области, утраченные в предыдущие годы. Для решения данной стратегической задачи правительство Японии делает ставку на выделение из бюджета значительных финансовых средств, общий объём которых сопоставим с размером инвестиций, направляемых США на развитие своего сектора полупроводников.

С учётом заявленной цели политика и меры правительства Японии на фоне обостряющейся конкуренции между США и Китаем и нарастания международной напряжённости демонстрируют ярко выраженное стремление к ускоренному расширению производства этой критически важной продукции на своей территории. В начале апреля министр экономики Нисимура Ясутоси заявил о желании увидеть, что Япония вновь начнёт производить самые передовые чипы. При этом выразил уверенность, что создаваемый новый холдинг Rapidus сможет наладить массовое производство чипов линейки 2 нм и выше, а правительство для скорейшего достижения этой цели усилит финансовую поддержку компании, которой понадобятся триллионы иен. Вскоре это заявление министра было подкреплено сообщением, что в МЭТП подготовлен и будет принят план выделения новой компании 300 млрд иен (2,27 млрд долл.) на строительство её завода на Хоккайдо¹⁸.

Однако планы властей Японии добиться восстановления сектора полупроводников до мирового уровня сдерживаются рядом обстоятельств, связанных со структурой экономики страны. Сегодня главным потребителем чипов является автомобильная промышленность, где ведущие производители до сих пор используют в основном менее продвинутое модели полупроводников. Определённые преимущества от использования новых чипов могут получить отрасли, производящие оптические приборы, а также оборудование и материалы для сектора полупроводников. Для создания самостоятельного, независимого и массового выпуска передовой линейки полупроводников Япония пока не располагает ни целостными цепочками их поставок и производства, ни достаточно ёмким внутренним рынком для их применения. Это также признал министр экономики, заявив, что в Японии нет таких крупных компаний, как Apple, которые могли бы использовать новейшие чипы в необходимом количестве. Однако он считает, что через пять-десять лет передовые чипы станут ключевыми элементами многих отраслей японской промышленности, в числе которых назвал производство беспилотных автомобилей, квантовых компьютеров и услуг искусственного интеллекта формата ChatGPT¹⁹.

Также вызывает сомнение, что Rapidus сможет достичь заявленной цели и войти в число мировых лидеров за достаточно короткие сроки, которые постоянно уточняются

¹⁸ Kantaro Komiy. Japan to add \$2.3 bln subsidy to Rapidus for Chitose chip plant // Reuters. April 09, 2023. URL: [https://www.nasdaq.com/articles/japan-to-add-\\$2.3-bln-subsidy-to-rapidus-for-chitose-chip-plant-media](https://www.nasdaq.com/articles/japan-to-add-$2.3-bln-subsidy-to-rapidus-for-chitose-chip-plant-media) (дата обращения: 12.04.2023).

¹⁹ Takashi Mochizuki, Yuki Furakawa. Japan to bolster support for chipmaker Rapidus in semiconductor push // The Japan Times. April 06, 2023. URL: <https://www.japantimes.co.jp/news/2023/04/06/business/economy-business/nishimura-rapidus-support-semiconductors/> (дата обращения: 09.04.2023).

и корректируются. При этом чипы линейки 2 нм сегодня нельзя считать самыми передовыми, поскольку они в ближайшие годы будут запущены в массовое производство компаниями-конкурентами. Однако главным препятствием для успешной реализации этой цели следует считать высокую вероятность обострения проблемы финансирования масштабных затратных проектов по дальнейшему развитию сектора в условиях нарастающих сложностей в экономике страны, которые могут привести к нехватке необходимых средств, росту политической нестабильности и корректировке заявленных планов.

Под давлением своего главного союзника США многие японские политики и представители властных структур всё чаще ссылаются на возрастание рисков со стороны Китая. Однако реальная угроза для сектора полупроводников Японии сегодня и в перспективе исходит не от одного из важных потребителей его продукции, а от его главных конкурентов и основных мировых производителей, к числу которых следует отнести не только соседние Южную Корею и Тайвань, но и стремящихся к мировому доминированию в данной области США. При этом желание американских властей сформировать направленный против Китая «единый фронт» из своих ближайших союзников в Восточной Азии происходит на фоне ужесточения их собственной протекционистской политики, направленной на создание у себя дома самого развитого и передового сектора производства полупроводников. Это неизбежно ведёт к нарастанию и обострению конкурентной борьбы между союзниками, которые также будут вынуждены принимать меры по защите своей промышленности от главного и наиболее агрессивного конкурента. В этой связи властям и компаниям Японии в ходе реализации своих амбициозных планов придётся не только догонять далеко ушедших вперёд соседей, но и столкнуться в ближайшей перспективе с конкуренцией и противодействием со стороны США.

В современном мире ни одно государство, ни даже формируемое США объединение «Chip 4» из нескольких главных производителей чипов не могут обладать монополией на создание передовых линеек полупроводниковой продукции и формирование глобальных цепочек их производства и поставок под руководством одной страны. Дальнейшее развитие сектора полупроводников в мире невозможно без сохранения тесного взаимодействия и сотрудничества между производителями разных стран. Сегодня компании США лидируют в разработке дизайна чипов, европейские фирмы выпускают передовое оборудование для их производства, в Японии также налажено производство высококачественного оборудования и материалов, Южная Корея является важным производителем чипов памяти, а Тайвань доминирует на рынке литья конечной продукции. Принятие американского Закона о чипах и дальнейшее развитие его положений в направлении принятия более жёстких правил и требований вызывает обоснованные опасения у властей и ведущих компаний Японии, которые на основе своего исторического опыта осознают реальность перспективы перетягивания результатов совместных с США НИОКР и наиболее развитых производственных мощностей своего сектора в эту страну.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Богачева О., Смородинов О. Государственно-частные партнёрства в научно-технической сфере // Мировая экономика и международные отношения. 2023. Т. 67. № 1. С. 25–35.
- Дмитриев С. Перегрузка курса на восстановление промышленного потенциала США // Мировая экономика и международные отношения. 2022. Т. 66. № 8. С. 61–69.
- Механик А. Холодная чиповая война // Стимул. 23.08.2021. URL: <https://stimul.online/articles/interview/kholodnaya-chipovaya-voyna/> (дата обращения: 26.11.2022).
- Тебин Н. Японская чиповая стратегия // Независимая газета. 21.02.2023. URL: https://www.ng.ru/nauka/2023-02-21/12_8666_strategy.html (дата обращения: 05.03.2023).
- Швидко В.Г. Политика правительства Японии в сфере науки и инноваций // Проблемы Дальнего Востока. 2022. № 2. С. 34–48.

REFERENCES

- Bogachiova O., Smorodinov O. (2023). Gosudarsvenno-chastniye partnerstva v nauchno-technicheskoi sfere [Public-private partnerships in science and technology]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya* [World Economy and International Relations], 1: 25–35. (In Russian).
- Dmitriev S. (2022). Perezagruzka kursa na vosstanovlenie promishlennogo potentsiala SShA [Resetting the course to restore the US industrial potential]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya* [World Economy and International Relations], 8: 61–69. (In Russian).
- Mekchanik A. (2021). Kholodnaya chipovaya voyna [Cold Chip War]. *Stimul*. 23.08.2021. URL: <https://stimul.online/articles/interview/kholodnaya-chipovaya-voyna/> (accessed: 26.11.2022). (In Russian).
- Shvidko V.G. (2022). Politika pravitelstva Yaponii v sfere nauki i innivacii [Japanese Government Policy on Science and Innovation]. *Problemy Dalnego Vostoka* [Far Eastern Affairs], 2: 34–48. (In Russian).
- Tebin N. (2023). Yaponskaya chipovaya strategiya [Japanese chip strategy]. *Nezavisimaya gazeta*. 21.02.2023. URL: https://www.ng.ru/nauka/2023-02-21/12_8666_strategy.html (accessed: 05.03.2023). (In Russian).

* * *

Chris Miller (2022). *Chip War: The Fight for the World's Most Critical Technology*. Scribner. 464 p.

Поступила в редакцию:	28.04.2023	Received:	28 April 2023
Принята к публикации:	30.04.2023	Accepted:	30 April 2023