

Японская индустрия полупроводников: актуальные тенденции и стратегическое значение

© 2022

DOI: 10.31857/S013128120023340-5

Паксютов Георгий Давидович

Старший научный сотрудник Центра японских исследований Института Китая и современной Азии РАН (адрес: 117977, Москва, Нахимовский пр-т, 32). ORCID: 0000-0001-7153-4315. E-mail: gpaksyutov@mail.ru

Статья поступила в редакцию 17.11.2022.

Аннотация:

Статья посвящена исследованию долгосрочных и текущих тенденций в одной из наиболее важных для современной экономики Японии высокотехнологичных отраслей — индустрии полупроводников. Значение данной индустрии только возрастает на фоне пандемии COVID-19, продолжающегося процесса цифровизации, международной политической нестабильности, угрожающей отлаженным цепочкам добавленной стоимости. Производство полупроводников органично дополняет такие отрасли японской экономики, как электроника, автомобилестроение (непрерывная деятельность которых требует поставок полупроводниковых микросхем) и др., обладает потенциалом для снижения зависимости Японии от импорта энергетических ресурсов. Развитие индустрии полупроводников — задача, зафиксированная в Японии в правительственных документах. Японская индустрия, однако, существенно сошла с прежних позиций с 1980-х гг., когда она была мировым лидером, и национальные производители отстали от ведущих конкурентов в отношении технологий. Чтобы возобновить динамичное развитие индустрии после продолжительного спада (вызванного отчасти торговыми противоречиями с США), в Японии предпринимаются различные меры: производителей поддерживают государственными субсидиями, наращивают совместное производство с иностранными компаниями. Достижение поставленных амбициозных целей: удвоение совокупного объема японского рынка полупроводников к 2030 г., старт производства микросхем нового поколения — может помочь в реализации таких масштабных проектов, как создание «Общества 5.0», «углеродно-нейтральной» экономики. Для этого необходимо, чтобы полупроводниковая индустрия Японии решила проблему недостатка квалифицированных кадров и внедрила в производство новейшие технологии. Растущий в мире спрос на полупроводники означает, что данная индустрия потенциально может стать драйвером для роста и для других, смежных отраслей японской экономики.

Ключевые слова:

Япония, полупроводники, цифровая экономика, глобальные цепочки добавленной стоимости, высокотехнологичная промышленность, «Общество 5.0».

Для цитирования:

Паксютов Г.Д. Японская индустрия полупроводников: актуальные тенденции и стратегическое значение // Проблемы Дальнего Востока. 2022. № 6. С. 113–124.

DOI: 10.31857/S013128120023340-5.

Индустрия полупроводников — одна из наиболее важных и динамично развивающихся отраслей современной экономики. Полупроводники являются неотъемлемой составляющей производственных цепочек во многих высокотехнологичных отраслях: в производстве компьютеров и ноутбуков, смартфонов, электромобилей, они необходимы для функционирования серверов и баз данных, а, следовательно, сети Интернет. Иными словами, достаточное производство полупроводников требуется практически для всех отраслей экономики, определяющих жизнь современного общества, что делает их не только драйвером экономического роста, но и фактором стратегической автономии.

Пандемия COVID-19 ускорила темпы цифровизации и тем самым создала условия для существенного повышения спроса на полупроводники и изготавливаемые из них микросхемы. В то же время карантинные ограничения, нарушив нормальный ход производственных процессов, привели к недостатку в поставках микросхем для ряда секторов экономики, в частности для автомобильной отрасли. Из-за нехватки полупроводниковых микросхем в 2021 г. многие производители автомобилей снизили объемы производства или приостановили производственные линии¹. Недостаточный объем доступных на рынке микросхем привел к тому, что японский производитель видеоигр и игровых систем Nintendo, несмотря на высокий спрос, снизил на 20 % производство игровых консолей (приставок) нового поколения Nintendo Switch².

В 1980-е гг. Япония являлась безусловным мировым лидером в индустрии полупроводников. По данным Министерства экономики, торговли и промышленности Японии (METI), в 1990 г. на страну приходилось 50 % мирового рынка полупроводников, однако к 2021 г. доля рынка упала до 10 %³. Приведенный ниже график (рис. 1) демонстрирует динамику японского и мирового рынка полупроводников в период 1986–2022 гг.: очевидно, что мировой рынок резко увеличился, в первую очередь благодаря вкладу таких стран, как Южная Корея, КНР, США, в то время как объем японского рынка остается на приблизительно одинаковом уровне.

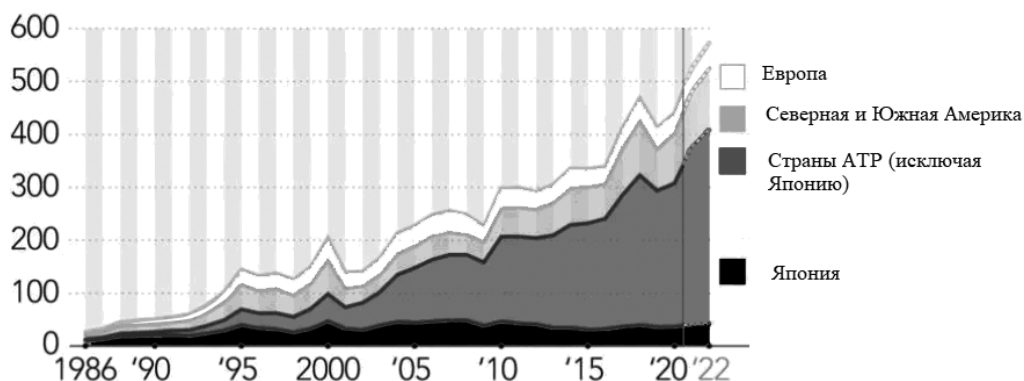


Рис. 1. Вклад отдельных регионов в мировой рынок полупроводников
(млрд долл. США, 1986–2022 гг.)

Figure 1. The Contribution of Individual Regions to the Global Semiconductor Market
(bln USD, 1986–2022)

Источник: составлено на основе: Obe M. Japan's chip industry squeezed as foreign governments boost investment // *Nikkei Asia*. September 10, 2021. URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Business-Spotlight/Japan-s-chip-industry-squeezed-as-foreign-governments-boost-investment> (дата обращения: 12.11.2022).

¹ Щербаков Г.А. Глобальный дефицит полупроводниковых компонентов как источник современного кризиса мировой автомобильной промышленности // *МИП (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2022. Т. 13. № 2. С. 277. DOI: 10.18184/2079-4665.2022.13.2.270-287

² Nintendo to make 20 % fewer Switch consoles due to chip crunch // *Nikkei Asia*. November 2, 2021. URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Media-Entertainment/Nintendo-to-make-20-fewer-Switch-consoles-due-to-chip-crunch> (дата обращения: 12.11.2022).

³ 半導体・デジタル産業戦略 [Стратегия по полупроводникам и цифровой индустрии]. 経済産業省, 2021年. Р. 3. URL: <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-1.pdf> (дата обращения: 16.11.2022).

Утрата лидерства в индустрии полупроводников, критически важной для современной экономики, и перспектива дальнейшего отставания от ведущих стран — это большой вызов, стоящий перед Японией в нашей дни. В статье мы намерены охарактеризовать причины, приведшие к системному спаду в японской индустрии полупроводников и утрате передовых позиций на глобальном рынке, и обозначить меры, предпринимаемые для того, чтобы производство полупроводников в Японии вернулось к динамичному развитию. Кроме того, мы рассмотрим ситуацию в японской индустрии полупроводников с точки зрения актуальных международных процессов и ее значения для реализации национальных социально-экономических задач и стратегий, таких как «Общество 5.0».

Спад в японской индустрии полупроводников и его причины

На первый взгляд резкое сокращение доли мирового рынка полупроводников, приходящееся на Японию, выглядит примерно совпадающим по времени с кризисом «экономики пузыря» и последовавшими «потерянными десятилетиями», так что кризис в японской индустрии полупроводников было бы легко объяснить общим снижением деловой и инвестиционной активности в стране. Тем не менее можно проследить, что падение конкурентоспособности японских производителей полупроводников на внешних рынках началось существенно раньше, чем прорыв финансового пузыря⁴. Итак, чтобы выявить причины спада в японской индустрии полупроводников (и лучше понять ее текущее состояние), необходимо более детально рассмотреть процессы, происходившие в ней в 1980-е гг.

Начиная с конца 1980-х — 1990-х гг. глобальный рынок полупроводников претерпел масштабные трансформации с точки зрения используемых технологий, дизайна продукции и, соответственно, бизнес-моделей, в то время как японская индустрия придерживалась собственной модели производства, постепенно утратившей конкурентоспособность на внешних рынках. Японские производители полупроводников главным образом специализировались на технологиях DRAM («динамическая память с произвольным доступом»). Технологические инновации, позволившие хранить большие объемы памяти на чипах все меньшего размера, привели к смещению спроса на глобальном рынке от DRAM к технологиям LSI (large-scale integrated circuit, «крупномасштабная интегральная схема»)⁵. Иностранные конкуренты (южнокорейские, американские, базирующиеся на Тайване), пользуясь новыми технологиями, смогли в быстром темпе освоить динамично растущий сегмент рынка. Министерство экономики, торговли и промышленности Японии (METI) называет одной из причин кризиса в японской индустрии полупроводников недооценку значения программного обеспечения, запоздание в освоении полупроводниковых технологий для цифрового сегмента экономики⁶.

Профессор университета София (частное высшее учебное заведение в Токио) Е. Окада считает основной причиной кризиса в японской индустрии полупроводников устаревшую и неспособную к адаптации систему организации и управления, которая в

⁴ Okada Y. Decline of the Japanese Semiconductor Industry: Institutional Restrictions and the Desintegration of Techno-Governance // *Struggles for Survival*. Okada Y. (ed.). Tokyo: Springer, 2006. P. 39.

⁵ Okada Y. Decline of the Japanese Semiconductor Industry: Institutional Restrictions and the Desintegration of Techno-Governance // *Struggles for Survival*. Okada Y. (ed.). Tokyo: Springer, 2006. Pp. 39–40.

⁶ 半導体・デジタル産業戦略 [Стратегия по полупроводникам и цифровой индустрии]. 経済産業省, 2021年. P. 10. URL: <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-1.pdf> (дата обращения: 16.11.2022).

том числе и привела к ошибочному курсу технического развития в индустрии⁷. Успех национальной индустрии на первоначальном этапе был связан с масштабной государственной поддержкой (причем предоставлялись не только субсидии, но и правовая поддержка, помощь в подготовке квалифицированных кадров и т.д.) и экономическими преимуществами «вертикальной интеграции» (типичная для Японии форма промышленной организации, *кэйрэцу*, при которой несколько тесно связанных компаний обменивались достижениями НИОКР, коммерческой информацией, зачастую совместно пользовались производственными возможностями). У такой индустриальной организационной системы, однако, имелись уязвимые места: изоляция компаний от актуальной технической информации, особенно с внешних рынков, высокий уровень специализации (ввиду того, что продукция производится в первую очередь для сбыта конкретным компаниям-партнерам), снижающий способность адаптации к меняющимся рыночным условиям. По выражению Окада, в критический момент трансформации глобальной индустрии японские производители полупроводников оказались отрезаны от «разнообразия точек зрения и технологий»; японская корпоративная система была не способна на «открытость к новым идеям, мобильность в связях, подвижность в смене партнеров для приобретения технологий»⁸. При японской системе промышленной организации стратегические решения принимаются единым для конгломерата компаний центром, что затрудняет принятие самостоятельных решений непосредственными производителями, инженерами — для сравнения приводится кейс тайваньских производителей полупроводников, которые создали собственный дизайн микросхем и сумели организовать для него каналы сбыта, т.е. решения о дизайне высокотехнологичного продукта исходили непосредственно от изготовителя⁹.

Существенное негативное влияние на японскую индустрию оказало также заключенное в 1986 г. по инициативе США Соглашение о торговле полупроводниками. Обеспокоенные отрицательным торговым балансом с Японией, американские производители полупроводников потребовали создать более благоприятные условия для экспорта в страну. Соглашение включало в себя пункт, согласно которому в течение 5 лет доля американских производителей должна составить не менее 20 % от продаж на японском рынке. Требуя реализации этого пункта, США ввели санкции (в форме заградительного тарифа в 100 % от стоимости товара) на японские ноутбуки, компьютеры, телевизоры¹⁰. Нарушение налаженных цепочек сбыта создало возможности для южнокорейских и тайваньских производителей продвинуться на рынки полупроводников и электронной продукции, заняв освободившуюся нишу¹¹. Кроме того, под давлением США в Японии были свернуты программы государственной поддержки в области полупроводниковых технологий, основанных на кремнии¹² — именно эти технологии стали основополагающими для рынка микросхем и электроники начиная с 1990-х гг. Из-за отсутствия государственной поддержки и инвестиций японская полупроводниковая индустрия оказалась в ситуации технологического отставания в важнейший период развития микросхем нового типа,

⁷ Okada Y. Decline of the Japanese Semiconductor Industry: Institutional Restrictions and the Desintegration of Techno-Governance // *Struggles for Survival*. Okada Y. (ed.). Tokyo: Springer, 2006. P. 42.

⁸ Okada Y. Decline of the Japanese Semiconductor Industry: Institutional Restrictions and the Desintegration of Techno-Governance // *Struggles for Survival*. Okada Y. (ed.). Tokyo: Springer, 2006. P. 48.

⁹ Okada Y. Decline of the Japanese Semiconductor Industry: Institutional Restrictions and the Desintegration of Techno-Governance // *Struggles for Survival*. Okada Y. (ed.). Tokyo: Springer, 2006. Pp. 75–76.

¹⁰ Urata S. US—Japan trade frictions: The past, the present, and implications for the US—China trade war // *Asian Economic Policy Review*. 2020. V. 15. No. 1. P. 151. DOI: 10.1111/aep.12279

¹¹ Bown C.P. How the United States marched the semiconductor industry into its trade war with China // *East Asian Economic Review*. 2020. V. 24. No. 4. P. 351. DOI: 10.11644/KIEP.EAER.2020.24.4.384

¹² Okada Y. Decline of the Japanese Semiconductor Industry: Institutional Restrictions and the Desintegration of Techno-Governance // *Struggles for Survival*. Okada Y. (ed.). Tokyo: Springer, 2006. P. 91.

и даже впоследствии, когда ограничения начали снимать, японские научные центры остались неспособны вести передовые исследования в сфере основанных на кремнии полупроводниковых технологий¹³.

Несмотря на долгосрочный спад в отрасли, в Японии по-прежнему размещается больше производящих полупроводники заводов, чем в любой другой стране мира — 146 по данным на конец 2021 г.¹⁴. Большая часть из них, однако, была построена до 1980-х гг., и в Японии практически нет производства полупроводниковых микросхем нового поколения, приносящих наибольшую добавленную стоимость¹⁵. Вследствие отставания в критически важных технологиях, Япония была вынуждена занять в глобальной индустрии полупроводников позицию теневого игрока, т.е. поставщика промежуточной продукции в смежных с полупроводниками отраслях¹⁶.

Меры по ревитализации японской индустрии полупроводников

В июне 2021 г. японским Министерством экономики, торговли и промышленности была опубликована Стратегия по полупроводникам и цифровой индустрии. Согласно тексту документа, производство полупроводников является «главной опорой» для процесса цифровизации, который трансформирует «все отрасли промышленности и социально-экономические системы»; без цифровизации (и, соответственно, полупроводников) невозможно решение основных экономических и социальных проблем Японии, включая проблему старения и сокращения населения¹⁷. Утверждается, что в США и Европе проводятся «беспрецедентные меры» государственной поддержки НИОКР в сфере полупроводников, и Япония в этой ситуации рискует безнадежно отстать от лидеров, если не будет повышать устойчивость и конкурентоспособность собственной индустрии¹⁸.

Согласно тексту Стратегии, объем японского рынка полупроводников составляет 5 трлн. иен (или 10 % от общемирового), причем ставится задача к 2030 г. удвоить его объем — авторы Стратегии при этом исходят из того, что глобальный рынок тоже увеличится вдвое, и Япония таким образом сможет только сохранить свои текущие позиции¹⁹. Такая оценка темпов роста мировой индустрии полупроводников в целом соответствует той, которую предлагает статистический портал Statista (табл. 1).

¹³ Okada Y. Decline of the Japanese Semiconductor Industry: Institutional Restrictions and the Desintegration of Techno-Governance // *Struggles for Survival*. Okada Y. (ed.). Tokyo: Springer, 2006. P. 92.

¹⁴ Kamakura N. From globalising to regionalising to reshoring value chains? The case of Japan's semiconductor industry // *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. 2022. V. 15. No. 2. P. 265. DOI: 10.1093/cjres/rsac010

¹⁵ Kamakura N. From globalising to regionalising to reshoring value chains? The case of Japan's semiconductor industry // *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. 2022. V. 15. No. 2. P. 267. DOI: 10.1093/cjres/rsac010

¹⁶ Kamakura N. From globalising to regionalising to reshoring value chains? The case of Japan's semiconductor industry // *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. 2022. V. 15. No. 2. P. 272. DOI: 10.1093/cjres/rsac010

¹⁷ 半導体・デジタル産業戦略 [Стратегия по полупроводникам и цифровой индустрии]. 経済産業省, 2021年. P. 2. URL: <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-1.pdf> (дата обращения: 16.11.2022).

¹⁸ 半導体・デジタル産業戦略 [Стратегия по полупроводникам и цифровой индустрии]. 経済産業省, 2021年. P. 2. URL: <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-1.pdf> (дата обращения: 16.11.2022).

¹⁹ 半導体・デジタル産業戦略 [Стратегия по полупроводникам и цифровой индустрии]. 経済産業省, 2021年. P. 3. URL: <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-1.pdf> (дата обращения: 16.11.2022).

Таблица 1 / Table 1

Мировой рынок полупроводников (2020–2030 гг., млрд долл.)
по отраслям применения, прогнозная оценка портала Statista
Global Semiconductor Market (2020–2030, bln USD)
by Application, Estimate Presented by Statista

Год	2020	2025	2030
Смартфоны	116	162	210
Компьютеры	100	121	132
Потребительская электроника	48	74	98
Промышленная электроника	50	82	119
Серверы, хранилища данных	76	119	187
Автомобили	39	82	131
Инфраструктура	38	53	63
Совокупный объем	467	693	940

Источник: составлено на основе: Aslop T. Semiconductor industry worldwide by application // Statista. February 10, 2022. URL: <https://www.statista.com/statistics/498265/cagr-main-semiconductor-target-markets/> (дата обращения: 14.11.2022).

Одна из основных проблем, которые Японии необходимо решить, чтобы развивать национальную полупроводниковую индустрию — это кадровый дефицит, в частности нехватка квалифицированных инженеров. Образование, необходимое для работы в сфере полупроводников, выбирает сравнительно небольшая доля японских студентов — популярнее другие направления, такие как ИТ. Количество инженеров в возрасте от 25 до 44 лет, работающих в индустрии электронных компонентов и микросхем, сократилось в Японии за период 2010–2021 гг. с 380 тыс. до 240 тыс. человек²⁰. По мнению эксперта по полупроводникам Т. Хаттори, решение кадрового вопроса для японской индустрии полупроводников требует мер на уровне университетов: введения специальных стипендий, гарантий трудоустройства в ведущих компаниях²¹. Подготовка «большого числа» инженеров включена как одна из целей в Стратегию по полупроводникам и цифровой индустрии²², которая, впрочем, не содержит конкретных мер для реализации этой задачи.

Для повышения конкурентоспособности японской индустрии полупроводников на глобальном рынке основополагающим является сокращение технологического отставания, создание возможностей для производства микросхем нового поколения. В ноябре 2022 г. стало известно, что из национального бюджета будет предоставлена первоначальная субсидия в размере около 500 млн долл. (вероятно, в дальнейшем будут оказана еще более масштабная поддержка) на создание консорциума под названием Rapidus для производства микросхем современного типа²³. На брифинге, на котором было впервые пред-

²⁰ Sugiura E., Slodkowski A. Japan's biggest chipmakers from Toshiba to Sony brace for engineer shortage // *Financial Times*. June 26, 2022. URL: <https://www.ft.com/content/b90da329-a2e5-486a-860f-a20a3afc707a> (дата обращения: 16.11.2022).

²¹ Obe M. Japan's chip industry squeezed as foreign governments boost investment // *Nikkei Asia*. September 10, 2021. URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Business-Spotlight/Japan-s-chip-industry-squeezed-as-foreign-governments-boost-investment> (дата обращения: 12.11.2022).

²² 半導体・デジタル産業戦略 [Стратегия по полупроводникам и цифровой индустрии]. 経済産業省, 2021年. Р. 28. URL: <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-1.pdf> (дата обращения: 16.11.2022).

²³ Kelly T., Lies E. Japan to invest \$500 mln to manufacture advanced chips // *Reuters*. November 11, 2022. URL: <https://www.reuters.com/technology/japan-invest-up-500-mln-new-advanced-chip-development-company-2022-11-11/> (дата обращения: 16.11.2022).

ставлено публике это решение, возглавляющий METI Я. Нисимура подчеркнул, что полупроводники необходимы для развития технологий в сфере искусственного интеллекта, цифровой индустрии, здравоохранения²⁴. Консорциум Rapidus, объединяющий 8 крупных японских компаний (включая Toyota, Sony, SoftBank и др.), должен в 2027 г. запустить производство микросхем по 2-нанометровой технологии, что будет значительным прорывом для национальной индустрии полупроводников, которая отстала от ведущих мировых производителей на несколько поколений в уменьшении транзисторов и усовершенствовании микросхем²⁵.

Важным направлением для развития полупроводниковой отрасли на современном этапе Япония видит взаимодействие с лидирующими иностранными компаниями из США и Тайваня. Так, в марте 2021 г. тайваньский производитель полупроводников TSMC при поддержке METI организовал в Японии исследовательский центр (в г. Цукуба)²⁶. В октябре 2021 г. было объявлено о строительстве в преф. Кумамото совместного завода TSMC и Sony²⁷.

В июле 2022 г. после встречи глав METI и японского МИД с Государственным секретарем и Министром торговли США было выпущено совместное заявление, в котором упоминалось о необходимости «наращивать устойчивость производственных цепочек» в «стратегических секторах», включая полупроводники. По сообщениям прессы, помимо прочего была достигнута договоренность о создании в Японии исследовательского центра по полупроводникам с американским участием²⁸. В сентябре 2022 г. японское правительство предоставило субсидию в 320 млн долл. американскому производителю полупроводников Micron на открытие новых цехов в преф. Хиросима²⁹.

Японская компания Denso (производитель автомобильных комплектующих) в апреле 2022 г. объявила о создании совместного с тайваньской компанией-производителем полупроводниковых изделий UMC завода, на котором будут изготавливаться силовые микросхемы³⁰. Такие микросхемы применяются, в частности, в электромобилях. Именно автомобильная промышленность может стать важным драйвером для развития японской полупроводниковой отрасли (как уже упоминалось выше, существенное значение для производителей полупроводников имеет наличие внутреннего спроса). Профессор Токийского технологического института и консультант METI по индустрии полупро-

²⁴ Kelly T., Lies E. Japan to invest \$500 mln to manufacture advanced chips // *Reuters*. November 11, 2022. URL: <https://www.reuters.com/technology/japan-invest-up-500-mln-new-advanced-chip-development-company-2022-11-11/> (дата обращения: 16.11.2022).

²⁵ New Japan consortium on advanced chips to begin production in 2027 // *Kyodo News*. November 11, 2022. URL: <https://english.kyodonews.net/news/2022/11/148c2f25de20-breaking-news-japan-announces-strategy-for-domestic-production-of-advanced-chips.html> (дата обращения: 16.11.2022).

²⁶ Foster S. US, Japan reaching for a 2-nm chip breakthrough // *Asia Times*. August 1, 2022. URL: <https://asiatimes.com/2022/08/us-japan-reaching-for-a-2-nm-chip-breakthrough/> (дата обращения: 16.11.2022).

²⁷ Koike S. Strategy for revival of the Japanese Semiconductor Industry // *Access Partnership*. March 28, 2022. URL: <https://accesspartnership.com/strategy-for-revival-of-the-japanese-semiconductor-industry/> (дата обращения: 16.11.2022).

²⁸ Foster S. US, Japan reaching for a 2-nm chip breakthrough // *Asia Times*. August 1, 2022. URL: <https://asiatimes.com/2022/08/us-japan-reaching-for-a-2-nm-chip-breakthrough/> (дата обращения: 16.11.2022).

²⁹ Inagaki K., Lewis L. Japan grants Micron \$320mn in deepening US chip alliance // *Financial Times*. September 30, 2022. URL: <https://www.ft.com/content/7c7cff55-5eb1-4a2d-8527-61d8788cea17> (дата обращения: 16.11.2022).

³⁰ Obe M. Japan's chip industry faces old challenge: scaling up production // *Nikkei Asia*. May 12, 2022. URL: <https://www.ft.com/content/0a1287c6-d866-4c36-b3ba-81aa49883213> (дата обращения: 16.11.2022).

водников Х. Вакабаяси утверждает даже, что без полупроводников «Япония не сможет делать машины»³¹. По оценке Х. Вакабаяси, микросхемы для автомобилей — это сегмент индустрии полупроводников, в котором Япония способна претендовать на лидерство. Отметим, что автомобилестроение — это сфера применения полупроводников, коммерческое значение которой, по прогнозам, вырастет за период 2020–2030 гг. более чем трехкратно (см. табл. 1).

Место индустрии полупроводников во внутренней и внешней политике Японии

Интенсификация взаимодействия японской индустрии полупроводников с иностранными партнерами (в первую очередь с США и компаниями, расположенными на Тайване) совпадает с турбулентным периодом в мировой политике, когда нарастают трения между Соединенными Штатами и КНР. В тексте Стратегии по полупроводникам и цифровой индустрии METI прямо утверждается, что в условиях «борьбы между США и Китаем за технологическое лидерство» важно защищать глобальные цепочки поставок, поддерживая сотрудничество в сфере полупроводников с «заинтересованными» в этом США, Тайванем, европейскими странами³². Взаимодействие в сфере полупроводников, таким образом, становится одновременно символом намерений и важной реальной составляющей во внешнеполитических отношениях, демонстрацией доверия между Японией и США и их союзниками.

Активные инвестиции тайваньских компаний в японскую полупроводниковую отрасль тоже происходят на фоне противоречий между КНР и прозападным блоком стран в отношении статуса и степени самоуправления Тайваня. Так, по оценке обозревателя американского делового телеканала CNBC, расширение тайваньской компанией TSMC своего присутствия в Японии связано с «желанием переместить производство на менее зависимые от Китая территории»³³. Отметим, что на TSMC приходится более половины совокупного объема продаж микросхем в мире (см. табл. 2).

Кооперация в сфере полупроводников между Японией и Южной Кореей пока что не стоит на повестке дня, хотя обе страны являются союзниками США. Экономическое взаимодействие между странами ограничивается текущим обострением противоречий: 1 июля 2019 г. Япония удалила Южную Корею из «белого списка» торговых партнеров³⁴. Южная Корея ввела ответные меры, причем именно полупроводники являются одной из основных отраслей, в которых происходит декаплинг (от англ. decoupling — ‘разделение’), сокращение экономических связей с Японией³⁵.

³¹ Obe M. Japan's chip industry squeezed as foreign governments boost investment // *Nikkei Asia*. September 10, 2021. URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Business-Spotlight/Japan-s-chip-industry-squeezed-as-foreign-governments-boost-investment> (дата обращения: 12.11.2022).

³² 半導体・デジタル産業戦略 [Стратегия по полупроводникам и цифровой индустрии]. 経済産業省, 2021年. P. 15. URL: <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-1.pdf> (дата обращения: 16.11.2022).

³³ Feiner L. Apple chipmaker TSMC reportedly considers Japan expansion as China tensions continue // *CNBC*. October 19, 2022. URL: <https://www.cnbc.com/2022/10/19/apple-chipmaker-tsmc-considers-expansion-in-japan-amid-china-tension-report.html> (дата обращения: 16.11.2022).

³⁴ Kim Y. Interactions between Japan's "weaponized interdependence" and Korea's responses: "decoupling from Japan" vs. "decoupling from Japanese firms" // *International Trade, Politics and Development*. 2021. V. 5. No. 1. P. 19. DOI: 10.1108/ITPD-11-2020-0082

³⁵ Kim Y. Interactions between Japan's "weaponized interdependence" and Korea's responses: "decoupling from Japan" vs. "decoupling from Japanese firms" // *International Trade, Politics and Development*. 2021. V. 5. No. 1. Pp. 20–21. DOI: 10.1108/ITPD-11-2020-0082

Таблица 2 / Table 2

Крупнейшие компании-фабриканты полупроводниковых микросхем³⁶
 (% от мирового рынка по данным на конец 2021 г.)
 Leading Semiconductor Foundries (% of the Global Market, 2021)

Компания	Доля выручки	Территория базирования
TSMC	52,1 %	Тайвань
Samsung Electronics	18,3 %	Южная Корея
UMC	7 %	Тайвань
Globalfoundries	6,1 %	США
SMIC	5,2%	Материковый Китай
Hua Hong Semi	2,9 %	Материковый Китай
Powerchip Technology	2 %	Тайвань
VIS	1,5 %	Тайвань
TowerJazz	1,4 %	Израиль
Nexchip	1,2 %	Материковый Китай

Источник: составлено на основе: Aslop T. Leading semiconductor foundries revenue share worldwide 2019–2022, by quarter // Statista. July 1, 2022.

URL: <https://www.statista.com/statistics/867223/worldwide-semiconductor-foundries-by-market-share/>
 (дата обращения: 15.11.2022).

Говоря о значении полупроводников для внутриполитического курса японского правительства, необходимо отметить следующее: в Стратегии по полупроводникам и цифровой индустрии неоднократно упоминается концепция «Общества 5.0», «во всех аспектах реализации» которой полупроводники «будут играть важную роль»³⁷. Совет по науке, технологии и инновациям правительства Японии определяет «Общество 5.0» как «человекоцентричное общество, сочетающее экономическое развитие с решением социальных проблем посредством системы, тесно интегрирующей киберпространство и физическое пространство». Реализация «Общества 5.0» должна способствовать ответу на вызов старения населения, достижению устойчивого развития, снижению выбросов парниковых газов; благодаря искусственному интеллекту и роботам, люди освободятся от «обременительной каждодневной работы и задач, в которых они не особенно хороши»³⁸. Директор по информационным технологиям компании Hitachi М. Фукуяма называет концепцию «Общества 5.0» «единственной стратегией роста для Японии», «национальным видением», которое в то же время может «внести вклад в решение социальных проблем во всем мире»³⁹.

Еще один приоритет японского правительства, для которого важно развитие полупроводниковой отрасли — это достижение «зеленого роста», модели хозяйствования,

³⁶ Производственный процесс в индустрии полупроводников состоит из нескольких этапов: дизайн, изготовление микросхем, сборка готового продукта. К примеру, TSMC не производит никакой продукции для конечного потребления, чтобы не конкурировать с собственными заказчиками — производителями электроники и т.п. Таблица основана на данных по выручке именно в сегменте изготовления микросхем.

³⁷ 半導体・デジタル産業戦略 [Стратегия по полупроводникам и цифровой индустрии]. 経済産業省, 2021年. P. 3. URL: <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-1.pdf> (дата обращения: 16.11.2022).

³⁸ Society 5.0 // Cabinet Office. URL: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html (дата обращения: 16.11.2022).

³⁹ Fukuyama M. Society 5.0: Aiming for a new human-centered society // Japan Spotlight. 2018. V. 27. No. 5. Pp. 47, 50.

минимизирующей ущерб окружающей среде. Примечательно, что Стратегия по полупроводникам и цифровой индустрии называет целью Японии достижение к 2050 г. «углеродной нейтральности», т.е. нулевого (или компенсируемого углеродно-отрицательными мерами) уровня выбросов углекислого газа; развитие полупроводниковой промышленности в тексте документа названо «ключевым условием» реализации этой цели⁴⁰. Полупроводники имеют целый ряд применений, которые могут способствовать «зеленому росту» — от электромобилей до ветряных турбин и т.д. По словам консультанта METI профессора Х. Вакабаяси, полупроводниковые технологии «незаменимы... для глобального перехода от углеводородного сырья»⁴¹. Следует понимать, что «зеленый рост» и сокращение углеводородного сегмента в энергетике особенно важны для Японии, существенно зависимой от импорта минеральных ресурсов.

* * *

Индустрия полупроводников демонстрирует собой негативные тенденции, сдерживающие динамику развития японской экономики в последние десятилетия: некогда ведущая в мире, отрасль уступила экспортные рынки сбыта зарубежным конкурентам, отстала от лидеров в технологическом плане. Тем не менее в современной ситуации, когда полупроводники приобретают критическое значение, японская индустрия еще может сыграть важную роль на глобальной арене, о чем ярко свидетельствует стремление к сотрудничеству со стороны США. Поддержка отрасли субсидиями, государственными и частными инвестициями, исследовательский и кадровый потенциал японских университетов и научных центров, расширение спроса — эти факторы позволяют с достаточной уверенностью прогнозировать, что индустрия полупроводников Японии будет в ближайшие годы расти сравнительно высокими темпами и окажет положительное воздействие на смежные сектора экономики.

Литература

- Щербаков Г.А. Глобальный дефицит полупроводниковых компонентов как источник современного кризиса мировой автомобильной промышленности // *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2022. Т. 13. № 2. С. 270–287. DOI: 10.18184/2079-4665.2022.13.2.270-287
- Bown C.P. How the United States marched the semiconductor industry into its trade war with China // *East Asian Economic Review*. 2020. V. 24. No. 4. Pp. 349–388. DOI: 10.11644/KIEP.EAER.2020.24.4.384
- Fukuyama M. Society 5.0: Aiming for a new human-centered society // *Japan Spotlight*. 2018. V. 27. No. 5. Pp. 47–50.
- Inagaki K., Lewis L. Japan grants Micron \$320mn in deepening US chip alliance // *Financial Times*. September 30, 2022. URL: <https://www.ft.com/content/7c7cff55-5eb1-4a2d-8527-61d8788cea17> (дата обращения: 16.11.2022).
- Kamakura N. From globalising to regionalising to reshoring value chains? The case of Japan's semiconductor industry // *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. 2022. V. 15. No. 2. Pp. 261–277. DOI: 10.1093/cjres/rsac010
- Kim Y. Interactions between Japan's "weaponized interdependence" and Korea's responses: "decoupling from Japan" vs. "decoupling from Japanese firms" // *International Trade, Politics and Development*. 2021. V. 5. No. 1. Pp. 19–31. DOI: 10.1108/ITPD-11-2020-0082

⁴⁰ 半導体・デジタル産業戦略 [Стратегия по полупроводникам и цифровой индустрии]. 経済産業省, 2021年. P. 4. URL: <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-1.pdf> (дата обращения: 16.11.2022).

⁴¹ Obe M. Japan's chip industry faces old challenge: scaling up production // *Nikkei Asia*. May 12, 2022. URL: <https://www.ft.com/content/0a1287c6-d866-4c36-b3ba-81aa49883213> (дата обращения: 16.11.2022).

- Koike S. Strategy for revival of the Japanese Semiconductor Industry // *Access Partnership*. March 28, 2022. URL: <https://accesspartnership.com/strategy-for-revival-of-the-japanese-semiconductor-industry/> (дата обращения: 16.11.2022).
- Okada Y. Decline of the Japanese Semiconductor Industry: Institutional Restrictions and the Desintegration of Techno-Governance // *Struggles for Survival*. Okada Y. (ed.). Tokyo: Springer, 2006.
- Urata S. US—Japan trade frictions: The past, the present, and implications for the US—China trade war // *Asian Economic Policy Review*. 2020. V. 15. No. 1. Pp. 141–159. DOI: 10.1111/aep.12279
- 半導体・デジタル産業戦略 [Стратегия по полупроводникам и цифровой индустрии]. 経済産業省, 2021年. URL: <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-1.pdf> (дата обращения: 16.11.2022).

Japan's Semiconductor Industry: Topical Trends and Strategic Importance

Georgii D. Paksiutov

Senior Researcher, Centre for Japanese studies, Institute of China and Contemporary Asia of the Russian Academy of Sciences (address: 32, Nakhimovsky Av., Moscow, 117977, Russian Federation). ORCID: 0000-0001-7153-4315. E-mail: gpaksiutov@mail.ru

Received 17.11.2022.

Abstract:

The article is dedicated to studying both the long-term and current trends in Japan's semiconductor industry. Semiconductor production is crucial for the present-day economy, and its importance is only increased by the ongoing process of digital transformation, by COVID-19 pandemic and the international political turbulence that puts strain on the existing global value chains. Moreover, semiconductors are urgently needed by electronics and car producers and by other industries that employ microchips, they could contribute to reducing Japan's dependence on imported energy commodities. Developing the semiconductor industry is a task stated in official documents of the Japan's government. However, Japanese semiconductor industry has been in relative decline since the late 1980-s, and the national producers now lag behind the global leaders in terms of technology. Various measures are being implemented to revitalize the industry and reverse the decline (that was partially caused by trade tensions with the US), including state subsidies and increased cooperation with foreign companies. If Japan manages to achieve its ambitious goals, such as doubling the size of the national semiconductor market by 2030 and launching the production of the new-generation microchips, it will lay the ground for other large-scale projects including the creation of 'Society 5.0' and the achievement of carbon neutrality. To proceed with the tasks, it is urgent that Japan's semiconductor industry overcomes the current engineer shortage and employs the globally competitive technology. As the global demand for semiconductors expands, the semiconductor industry could become the engine of growth in other related sectors of Japan's economy.

Key words:

Japan, semiconductors, digital economy, global value chains, high-tech industry, 'Society 5.0'.

For citation:

Paksiutov G.D. Japan's Semiconductor Industry: Topical Trends and Strategic Importance // *Far Eastern Studies*. 2022. No. 6. Pp. 113–124. DOI: 10.31857/S013128120023340-5.

References

- Bown C.P. How the United States marched the semiconductor industry into its trade war with China. *East Asian Economic Review*. 2020. V. 24. No. 4. P. 349–388. DOI: 10.11644/KIEP.EAER.2020.24.4.384
- Fukuyama M. Society 5.0: Aiming for a new human-centered society. *Japan Spotlight*. 2018. V. 27. No. 5. Pp. 47–50.
- Kamakura N. From globalising to regionalising to reshoring value chains? The case of Japan's semiconductor industry. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. 2022. V. 15. No. 2. Pp. 261–277. DOI: 10.1093/cjres/rsac010
- Kim Y. Interactions between Japan's "weaponized interdependence" and Korea's responses: "decoupling from Japan" vs. "decoupling from Japanese firms". *International Trade, Politics and Development*. 2021. V. 5. No. 1. Pp. 19–31. DOI: 10.1108/ITPD-11-2020-0082

- Koike S. Strategy for revival of the Japanese Semiconductor Industry. *Access Partnership*. March 28, 2022. URL: <https://accesspartnership.com/strategy-for-revival-of-the-japanese-semiconductor-industry/> (accessed: 16.11.2022).
- Okada Y. Decline of the Japanese Semiconductor Industry: Institutional Restrictions and the Desintegration of Techno-Governance. *Struggles for Survival*. Okada Y. (ed.). Tokyo: Springer, 2006.
- Shcherbakov G.A. Global'nyj deficit poluprovodnikovyh komponentov kak istochnik sovremennogo krizisa mirovoj avtomobil'noj promyshlennosti [The global shortage of semiconductor components as a source of the current crisis in the global automotive industry]. *MIR (Modernizaciya. Innovacii. Razvitiye)*. 2022. T. 13. No. 2. S. 270–287. DOI: 10.18184/2079–4665.2022.13.2.270–287. (In Russ.)
- Urata S. US—Japan trade frictions: The past, the present, and implications for the US—China trade war. *Asian Economic Policy Review*. 2020. V. 15. No. 1. Pp. 141–159. DOI: 10.1111/aep.12279
- 半導体・デジタル産業戦略 [Strategy for Semiconductor and Digital Industry]. 経済産業省, 2021年. URL: <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008–1.pdf> (accessed: 16.11.2022). (In Jap.)