

Научная статья

Original article

УДК 330.34 : 339.9 : 004.9

doi: 10.55186/2413046X_2026_11_1_4

edn: ZPJEIC

**СТРАТЕГИИ АДАПТАЦИИ КОМПАНИЙ НА ПРИМЕРЕ
ИНДУСТРИИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА**
**COMPANY ADAPTATION STRATEGIES IN THE SEMICONDUCTOR
INDUSTRY FOR ACHIEVING TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY**



Богатырев Артем Максимович, аспирант кафедры МЭО и внешнеэкономических связей, ФГБОУ ВО «Дипломатическая Академия МИД России», Москва, E-mail: ya@temek.ru; dreamcold65@gmail.com

Bogatyrev Artem Maksimovich, Postgraduate student, Chair of World Economy and International Economic Relations, Diplomatic Academy of the Russian Foreign Ministry, Moscow, E-mail: ya@temek.ru; dreamcold65@gmail.com

Аннотация. Цель статьи – проанализировать, как ведущие компании полупроводниковой промышленности адаптируются к новым институциональным условиям глобальных цепочек создания стоимости (ГЦСС), и как их стратегические решения связаны с понятием технологического суверенитета. На примере трех крупных компаний были проанализированы следующие критерии: бизнес-модель (fabless, foundry, IDM), география производства, динамика инвестиций, а также доля рынка. В представленной статье используются данные за период 2020–2024 годов, где с помощью сравнительного анализа изменений выявляется, что компании, чьи стратегии включают локализацию производства и участие в

государственных инициативах (например, контрактные заказы, субсидии, партнерства), демонстрируют более устойчивую позицию. Результаты также показывают, что полупроводниковая индустрия является ключевым узлом технологического суверенитета и что рыночные стратегии компаний тесно связаны с институциональным контекстом и государственно-частным партнерством (ГЧП). Это имеет важные последствия для концепции технологического развития и корпоративной стратегии.

Abstract. The purpose of this article is to examine how leading companies in the semiconductor industry adapt to the new institutional conditions of global value chains (GVCs) and how their strategic choices are linked to the concept of technological sovereignty. Using the example of three major companies, the following criteria were analysed: business model (fabless, foundry, IDM), geography of production, investment dynamics, and market share. The article employs data for the period 2020–2024 and, through comparative analysis of changes, reveals that companies whose strategies incorporate production localisation and participation in state initiatives (e.g. contractual orders, subsidies, and partnerships) demonstrate greater resilience. The results also indicate that the semiconductor industry serves as a critical node of technological sovereignty and that corporate market strategies are closely intertwined with the institutional context and public-private partnerships (PPPs). These findings have significant implications for the understanding of technological development and corporate strategy.

Ключевые слова: полупроводниковая промышленность, глобальные цепочки создания стоимости (ГЦСС), технологический суверенитет, искусственный интеллект (ИИ), Индустрия 4.0, NVIDIA, TSMC, SMIC, fabless, foundry

Keywords: semiconductor industry, global value chains (GVCs), technological sovereignty, artificial intelligence (AI), Industry 4.0, NVIDIA, TSMC, SMIC, fabless, foundry

Введение

На сегодняшний день полупроводниковая индустрия находится в центре пересечения экономики, технологий и безопасности. Микропроцессоры и связанные с ними компоненты являются основой всей индустрии 4.0., где искусственный интеллект (ИИ), телекоммуникации, автомобилестроение и оборонные системы выступают ключевыми технологиями четвертой промышленной революции. Таким образом, контроль над этой отраслью становится одним из главных элементов технологического суверенитета. В условиях формирования глобальных цепочек создания стоимости (ГЦСС), где проектирование, производство, сборка распределены по разным странам, роль компаний изменяется: они не просто производят для рынка, они становятся стратегическими узлами, вовлеченными в институциональные процессы государственно-частного партнерства (ГЧП) и национально-инновационной политики.

В данной статье автор анализирует, как ведущие компании полупроводниковой отрасли реагируют на институциональные изменения и геополитические вызовы, и как их стратегии отражают стремление к технологическому суверенитету. Данное исследование фокусируется на шести крупнейших компаниях, сравниваются их бизнес-модели, география производства, а также инвестиции и рыночные позиции в период 2020-2024 гг.

Методологическая основа исследования

В данной работе были использованы такие общенаучные методы исследования, как анализ и синтез, метод сравнений и аналогий, обобщение и переход от общего к частному.

Теоретические аспекты и современное состояние индустрии полупроводников

Полупроводниковая индустрия на сегодняшний день играет ключевую роль в технологических изменениях, связывая экономику, национальную безопасность и глобальные цепочки создания стоимости (ГЦСС).

Микропроцессоры, системы памяти, интегральные схемы и связанные компоненты – это не просто наследие ИТ-рынка, а фундаментальные инфраструктуры, на которых строятся основные технологии Индустрии 4.0, которые включают: интернет вещей (IoT); облачные вычисления; анализ больших данных (Big Data); искусственный интеллект (ИИ или АИ); машинное обучение (ML). Ключевыми также являются киберфизические системы, аддитивное производство (3D-печать), цифровые двойники, дополненная и виртуальная реальность (AR/VR) и кибербезопасность. В этом контексте они превращаются не только в экономический ресурс, но и в инструмент обеспечения технологического суверенитета, особенно в условиях растущей геополитической напряженности.

В глобальной экономике производство полупроводников распределено по странам и компаниям: дизайн (проектирование процессора) может вестись в одном регионе, фабрикация – в другом, а финальная сборка – в третьем. Эта модель свойственна больше fabless-компаниям, где их модель ГЦСС дает преимущество в эффективности, специализации и снижении затрат, но также порождает серьезные риски, а именно зависимость от ключевых поставщиков, уязвимость перед санкциями и двойственность контроля над технологиями. Именно поэтому, ключевые страны в ИТ-гонке по всему миру через ГЧП, субсидии для отрасли, контракты на технологии двойного назначения, стараются усиливать контроль в данной индустрии и стимулировать ключевые компании для локализации производства. Например, согласно данным SIA, в 2024 году объем мирового рынка полупроводников впервые превысил 600 млрд долларов (630,5 млрд долларов США), а прогноз на 2025 год предполагает рост до 700 млрд долларов, что усиливает давление в направлении диверсификации цепочек поставок [1]. В то же время аналитики McKinsey отмечают, что к 2030 году рынок может превысить 1 трлн долларов благодаря растущему спросу на ИИ-чипы, расширению 5G/6G и цифровизации промышленности [2].

Технологический суверенитет в полупроводниковой промышленности отражает стремление государств контролировать критически важные производства, на которых держится вся цифровая инфраструктура, включая и оборонно-промышленный комплекс (ОПК). Полупроводники стали системообразующим ресурсом мировой экономики: от них зависит весь ИТ-сектор, а также скорость внедрения инноваций и устойчивость цепочек поставок. Научные исследования последних лет подчеркивают, что чрезмерная концентрация производства полупроводников в нескольких странах создает уязвимость национальных экономик к внешним шокам, включая геополитические конфликты, экспортные ограничения, дефициты и технологические санкции. Поэтому такие крупные экономики как: США, ЕС, Китай, Южная Корея, Япония, усиливают национальные программы поддержки отрасли, развивая собственные мощности проектирования, литографии и упаковки.

В этой логике возрастаёт роль ГЧП и ОПК. Роль ГЧП позволяет распределять капитальные риски, характерные для полупроводниковой индустрии, где стоимость одного передового производства может превышать 15-20 млрд долларов, а сроки окупаемости могут достигать десятилетий. Таким образом, государство финансирует инфраструктуру, частично НИОКР и ранние стадии инновационного цикла, а бизнес обеспечивает технологическую экспертизу, занимается проектированием, патентует технологии, управляет производством и, в целом, занимается коммерциализацией. ОПК выступает дополнительным драйвером спроса: оборонные системы требуют самых передовых чипов, создавая «якорный спрос» и гарантируя долгосрочные заказы для компаний, что повышает устойчивость всей отрасли [3].

Для транснациональных корпораций (ТНК), куда входят в основном компании с многопрофильной моделью в разработке ПО и устройств, а также их дальнейшей реализации, технологический суверенитет государств имеет

двойственный эффект. С одной стороны, диверсификация цепочек поставок снижает риски сбоев, ограничивает зависимость от нескольких фабрик и повышает предсказуемость поставок, что достаточно критично для выпуска смартфонов, построение дата-центров и формирование облачной инфраструктуры. С другой стороны, ускоряется фрагментация мировой технологической системы: компаниям приходится адаптироваться к различным регуляторным режимам, дублировать структуры производственных цепочек, инвестировать в локализацию и соответствовать требованиям нескольких юрисдикций. Это повышает издержки, но одновременно стимулирует стратегическое планирование и расширяет доступ к государственным программам поддержки, что в долгосрочной перспективе укрепляет устойчивость компаний к внешним шокам.

В данном исследовании автором предлагается взглянуть на ИТ отрасль не только как на технологический сектор, но и как на арену корпоративных стратегий, вписанных в институциональные сдвиги. Из этого следует главная задача данной работы – проанализировать, каким образом ведущие компании в области ИТ адаптируют свои бизнес-модели (fabless, foundry, IDM) под влиянием институциональных изменений, политических и экономических факторов технологического суверенитета. Тем самым, вместо фокуса только на странах, главное внимание сконцентрировано на компаниях как активных агентах трансформаций, где они не просто реагируют на глобальные вызовы, а формируют новую структуру ГЦСС, ориентированную на устойчивость и локализацию. Это позволяет лучше понять, как компании вроде TSMC или Huawei балансируют между глобальной интеграцией и национальными приоритетами, особенно в свете недавних событий, таких как расширение CHIPS Act в США или третьего этапа «Big Fund» в Китае [4], который мы подробно рассмотрим в сравнительном анализе.

Далее перейдем к эмпирической части, в основе которой лежит сравнительный анализ трех ведущих компаний, лидеров в полупроводниковой индустрии, за 2016–2024 годы.

Сравнительный анализ стратегий трех крупнейших компаний в сфере производства полупроводников на пути к технологическому суверенитету

Полупроводниковая индустрия – это основа современной цифровой экономики, причем ее структура радикально отличается от большинства технологических рынков. Главная стратегическая компания XXI века TSMC (Taiwan Semiconductor Manufacturing Company), производящая более 70 % всех контрактных чипов мира и до 90 % данной продукции в сегменте наиболее передовых техпроцессов (5–3 нм) [5].

TSMC стала первой в истории специализированной компанией, которая сделал ставку исключительно на контрактное производство чипов (foundry), которые спроектированные другими компаниями (Apple, AMD, Nvidia, Qualcomm). Такая модель изменила всю мировую отрасль и позволила разработчикам сосредоточиться на архитектуре, дизайне SoC (System On Chip), экосистемах и программной оптимизации, не неся капитальных затрат на фабрики стоимостью 15-25 млрд долл. каждая.

При этом TSMC является частной компанией, но ее рост был бы невозможен без целенаправленной политики Тайваня. Государство создало научные парки, предоставило налоговые льготы, направило средства Национального фонда развития и привлекло иностранный венчурный капитал. Владея компанией косвенно (через фонды и стимулы), оно обеспечило горизонт планирования, недоступный чисто рыночным игрокам. В результате TSMC вышла на траекторию технологического лидерства, которую до сих пор никто не смог повторить [6].

Один из главных способов «захватить» дефицитные мощности у контрактных фабрик – это так называемые якорные заказы. Крупные OEM-

клиенты (Apple, Nvidia, AMD и др.) заранее резервируют значительную часть новых линий у TSMC, часто с предоплатой или долгосрочными контрактами на несколько лет вперед. В итоге они получают приоритетный доступ к первым партиям чипов на самых передовых техпроцессах, а конкуренты остаются ждать [7].

Таким образом, TSMC стала центральным узлом ГЦСС, на котором строятся стратегии всех ведущих fabless-компаний. Каждая из них имеет собственную вертикальную модель – от архитектуры и IP-ядер до программной оптимизации, – но при этом все они зависят от одного и того же производственного центра. Это объясняет растущую политическую тревогу в США и ЕС и их инициативы по созданию локальных фабрик (TSMC в Техасе, CHIPS Act, European Chips Act) [8].

Для выявления структурных тенденций в поведении лидирующих компаний полупроводниковой индустрии были выбраны четыре контрольные точки:

- 2016 год – докризисный период, до ИИ-бума и до обострения технологического противостояния США–Китай;
- 2019 год – состояние системы перед пандемией и массовым нарушением цепочек поставок;
- 2022 год – год принятия CHIPS and Science Act (США), усиления экспортного контроля и ограничений на оборудование ASML для Китая [10];
- 2024 год – свежий период после начала локализации производств (TSMC Arizona, Samsung Texas, Intel Foundry comeback) и ускорения ИИ-рынка.

Для соответствующего анализа были выбраны три компании:

- 1) NVIDIA – идеальный пример бесфабричной компании (fabless-компания):
 - максимальная зависимость от внешнего производства;
 - крупнейший клиент TSMC;
 - драйвер ИИ-революции;
 - рекордные затраты на НИОКР;

2) TSMC – идеальный контрактный производитель (foundry-компания)

- 60% мирового рынка производства;
- юридическая частная компания, но фактически стратегический актив Тайваня;
- узел глобальной уязвимости.

3) SMIC – идеальный пример «государственно-поддерживаемого foundry/IDM»

- санкции – ускоренная локализация;
- меньшая технологическая глубина – но более высокая автономия;
- стратегия Китая по технологическому суверенитету.

Показатели, включенные в сравнительный анализ компаний-производителей полупроводников

Информационной базой исследования послужила аудиторская годовая финансовая отчетность рассматриваемых компаний за период 2016-2024 гг.

Для обеспечения сопоставимости данных использовались следующие официальные формы отчетности:

- Для NVIDIA: Годовой отчет по форме 10-K (подается в SEC, США);
- Для TSMC: Годовой отчет по форме 20-F (для иностранных эмитентов в США) и консолидированные годовые отчеты;
- Для SMIC: Годовые отчеты (Annual Reports), публикуемые в соответствии с требованиями Гонконгской фондовой биржи (HKEX). В 2019-2020 из-за санкций торговой войны SMIC перестали отчитываться перед SEC.

Несмотря на различия в стандартах отчетности (US GAAP и IFRS), выбранные для анализа финансовые показатели (выручка, CAPEX, НИОКР) являются универсальными и сопоставимыми для целей стратегического анализа.

I. Универсальные показатели (для сравнительного анализа масштаба):

- Выручка: отражает масштаб бизнеса и долю рынка.

- Расходы на НИОКР: характеризует интенсивность инноваций. В контексте технологического суверенитета высокий показатель указывает на ставку компании на интеллектуальное лидерство.
- Валовая маржа: индикатор рыночной власти. Рост данного показателя свидетельствует о наличии уникальных технологий, позволяющих диктовать цены и снижать чувствительность к росту издержек в цепочках поставок.

II. Специфические индикаторы адаптации (стратегический маркер адаптации): Так как рассматриваемые компании занимают разные позиции в ГЦСС и имеют разные модели, для каждой из них был выделен уникальный маркер, который отражает их реакцию на такие институциональные изменения как, Chips Act, санкции, дефицит и прочие показатели, и лучше всего показывает стратегию компаний.

- Для NVIDIA (Fabless): обязательства по закупкам (Purchase Obligations). Отражает стратегию «финансового бронирования» производственных мощностей для минимизации рисков доступа к чипам. Другими словами, адаптация для данной компании – это контракты.
- Для TSMC (Foundry): капитальные затраты (CAPEX). Отражают физическое расширение и географическую диверсификацию заводов (США, Япония, Европа) для сохранения статуса глобального поставщика, т.е. адаптация для данной компании – это строительство заводов и их расширение за пределами Тайваня.
- Для SMIC (IDM/Foundry): доля государственных субсидий и доля внутреннего рынка. Отражает степень зависимости компании от государственной поддержки в условиях технологической изоляции (санкций). Таким образом, ее адаптация – это поддержка со стороны правительства и демонстрация роста в условиях автономности.

Представленные показатели позволяют выявить, что у каждой компании есть своя уникальная стратегия по адаптации, которая и доказывает их лидерство в ИТ-секторе.

Таблица 1. Стратегические показатели NVIDIA в 2016–2024 гг.

Год	Выручка (млрд долл.)	НИОКР, (млрд долл.)	НИОКР/ выручка	Обязательства по закупкам (млрд долл.)	Валовая маржа
2016	6,9	1,3	26,6%	0,25	56,1%
2019	10,9	2,4	25,9%	4,7	62,0%
2022	27,0	7,3	27,2%	8,1	56,9%
2024	130,5	12,9	9,9%	19,1	75,0%

Источник: составлено автором по данным годовых отчетов Nvidia (Form-10K 2017, 2020, 2023, 2025) [9].

Поскольку Nvidia, являясь fabless-компанией, не может контролировать физическое производство (это делает TSMC), она адаптируется через жесткий финансовый контроль цепочек поставок и абсолютное доминирование в архитектуре, то есть можно сказать, что NVIDIA реализует собственную стратегию «Синтетического суверенитета».

Адаптация через обязательства по закупкам показывает рост с 0,25 млрд долл. в 2016 году до 19,1 млрд долл. в 2024-м – в 76 раз. Таким образом, в условиях разрушения старых ГЦСС, Nvidia перешла от модели «закупок по необходимости» (Just-in-Time) к модели «долгосрочного выкупа мощностей» (Just-in-Case). Компания фактически авансирует производство TSMC и поставщиков памяти (в частности, SK Hynix) на годы вперед, создавая «финансовый щит» для гарантирования поставок.

Динамика валовой маржи подтверждает достижение компанией высокого уровня рыночной власти. Рост показателя с 56,1% до 75,0% в условиях инфляции издержек, стал возможным исключительно благодаря уникальности архитектурной платформы (экосистема CUDA + GPU), не имеющей прямых аналогов на рынке. Зависимость клиентов от платформы NVIDIA оказалась сильнее, чем зависимость самой компании от конъюнктуры рынка – это классический «интеллектуальный суверенитет».

Примечательна динамика НИОКР, где доля расходов в выручке снизилась с 26,6% до 9,9%, несмотря на рост абсолютных затрат. Эффект масштаба позволил высвободить средства и перенаправить их с разработок на авансирование цепочек поставок, который является главным механизмом защиты fabless-игрока в условиях разрушения старых ГЦСС и риска технологической изоляции.

Таблица 2. Стратегические показатели TSMC в 2016–2024 гг.

Год	Выручка (млрд долл.)	НИОКР (млрд долл.)	НИОКР/выручка	CAPEX* (млрд долл.)	Валовая маржа
2016	29,4	2,1	7,2%	10,2	50,1%
2019	34,6	2,9	8,4%	14,9	46,0%
2022	75,9	5,5	7,2%	36,3	59,6%
2024	90,1	6,3	7,0%	29,1	56,1%

Источник: составлено автором по данным годовых отчетов TSMC (Form 20-F 2016, 2019, 2022, 2024) [11].

В отличие от финансовой адаптации NVIDIA, TSMC как глобальный производственный хаб реализует стратегию «геополитической поляризации». Данные 2024 года подтверждают ее трансформацию из нейтрального игрока в ядро западной технологической экосистемы: доля выручки от Северной Америки (в основном США) выросла до 70 %, а от Китая сократилась до 10 % [12]. Это подтверждает гипотезу о том, что в условиях «технологического суверенитета» TSMC де-факто пожертвовала китайским рынком ради сохранения доступа к технологиям и капиталу США. Стратегия «Friend-shoring» (ориентация на дружественные страны) для TSMC стала безальтернативной реальностью.

Динамика капитальных затрат (CAPEX) показывает смену стратегии TSMC. Таким образом, пиковые значения 2022 года (36,3 млрд долл.) были реакцией на дефицит на рынке полупроводников и уже к 2024 году

сменились оптимизацией (29,1 млрд долл.). Компания ускоряет экспансию за пределы Тайваня, например, строительство заводов в Аризоне (США, три новых фабрики к 2028), Кумамото (Япония, JASM) и Дрездене (Германия, ESMC) под нужды ИИ и политические обязательства. Для поддержки этого TSMC наняла 10 073 сотрудника в 2024 году и инвестирует в обучение, планируя подготовить 35 тыс. специалистов к 2030 году [13].

Рост выручки до 90 млрд долл. в 2024 году на фоне умеренного сокращения CAPEX повышает общую эффективность капитала TSMC. Валовая маржа, удерживающаяся на уровне около 56%, показывает, что компания сохраняет контроль над передовыми техпроцессами (3 нм для ИИ-ускорителей), перекладывая геополитические издержки на клиентов (NVIDIA, AMD, Apple). Высокая маржинальность в турбулентных ГЦСС – это заслуга технологической уникальности и фокуса на дружественные рынки.

В последние годы стратегия TSMC строится на укреплении связей со странами, которые гарантируют доступ к передовым технологиям, капиталу и оборудованию (США, Япония, ЕС). Стабильные 6 млрд долл. на НИОКР и около 30 млрд долл. ежегодных капитальных вложений – это и есть цена за сохранение технологического лидерства в условиях фрагментации ГЦСС и исчезновения нейтральных зон.

Далее рассмотрим последний пример, компанию SMIC как пример альтернативной траектории, при которой компания демонстрирует устойчивый рост, несмотря на технологическую изоляцию и разрыв глобальных цепочек поставок.

Таблица 3. Стратегические показатели SMIC в 2016–2024 гг.

Год	Выручка (млрд долл.)	НИОКР (млн долл.)	НИОКР/ Выручка	CAPEX* (млрд долл.)	Валовая маржа (млн долл.)	Доля выручки с внутреннего рынка	Прямое гос. финансирование (млн долл.)
2016	2,9	320,2	10,90%	2,6	29,20%	-	181,1
2019	3,1	687,4	22,10%	1,8	20,60%	-	444,5
2022	7,3	733,1	10,10%	6,8	38,00%	74,20%	50,3
2024	8,1	765,3	9,50%	7,3	18,00%	84,6% 95,8% (III кв. 2025)	261,8

Источник: составлено автором по данным годовых отчетов SMIC (ANNUAL REPORT SMIC 2016, 2019, 2022, 2024) [14].

SMIC за 2016-2024 годы прошла впечатляющую трансформацию: из обычного контрактного производителя она превратилась в главный технологический тыл китайской полупроводниковой отрасли. Санкции 2019 года и последующий отказ TSMC обслуживать Huawei и ряд других компаний фактически заставили Пекин строить собственный производственный контур. Таким образом, SMIC стала неким центральным элементом и это видно по ключевым показателям.

Рост выручки сопровождался значительным наращиванием капитальных вложений (CAPEX). Начиная с 2019 года SMIC стала инвестировать крупные суммы в строительство новых фабрик и модернизацию мощностей. Пик пришелся на 2021-2023 годы, когда ежегодный CAPEX превышал 6-7 млрд долл., а в 2024-м суммарные платежи за основные средства и нематериальные активы снова заметно увеличились. По сути, компания направляла практически всю прибыль плюс привлекаемые средства на расширение мощностей, чтобы закрыть внутренний спрос и компенсировать невозможность покупать самое современное оборудование за рубежом [14].

Стоит отметить и ключевую стратегию SMIC, а именно инвестирование в Tianjin (Xiqing). По публичным данным и корпоративным документам: проект в Тяньцзине оформлялся через новую дочернюю структуру с зарегистрированным капиталом в 5 млрд долл. и общей заявленной суммой проекта 7,5 млрд долл. SMIC официально указывала, что финансирование проекта обеспечивается собственной ликвидностью и самофинансированием компании в рамках соглашений с местными властями [15].

Таким образом, рост SMIC – это не просто рыночная история, а наглядная иллюстрация того, как в условиях технологической блокады и разрыва привычных ГЦСС можно строить альтернативную производственную экосистему, опираясь на внутренний рынок и государственную поддержку.

Сопоставление стратегий NVIDIA, TSMC и SMIC раскрывает ключевые закономерности эволюции полупроводниковой отрасли в эпоху Индустрии 4.0. Каждая компания воплощает свою институциональную модель адаптации: финансовую (NVIDIA), инфраструктурную (TSMC) и административно-государственную (SMIC). Таким образом, ни одна из данных компаний не может достичь полноценного технологического суверенитета в одиночку, поскольку устойчивость цифровой экономики возникает на стыке архитектурных стандартов, контролируемого производства и защиты цепочек поставок. Развитие этих компаний показывает, как они частично заимствуют подходы друг друга. Например, NVIDIA с ее 19 млрд долл. в закупках мощностей у TSMC (рост в 76 раз с 2016 года) или SMIC с ее опорой госсубсидии в 60% и для CAPEX в 7 млрд долл., чтобы таким образом нивелировать геополитические риски на всех этапах ГЦСС. Однако, несмотря на общее финансовое благополучие (выручка TSMC 90 млрд долл. при марже 56%), каждая компания сохраняет уникальную траекторию: NVIDIA через финансовый контроль, TSMC через геоэкспансию, SMIC через автономию, что подчеркивает необходимость гибридных решений для суверенитета в фрагментированном мире.

Устойчивость архитектуры (NVIDIA): инновации как инструмент

власти

NVIDIA стала главным бенефициаром сдвига к ИИ-экономике. На данный момент – это первая компания в истории, которая достигла капитализации в 4 трлн долл., а в октябре 2025 года преодолела 5 трлн долл. [16]. Также, рост выручки с 6,9 млрд долл. (2016) до 130,5 млрд долл. (2024) сопровождался беспрецедентным увеличением обязательств по закупкам (Purchase Obligations) с 0,25 млрд до 19,1 млрд долл. Эти данные отражают новую адаптационную модель: компания не строит заводы, но фактически арендует будущее производственных мощностей, превращая ликвидность в инструмент управления цепочками поставок.

Данная модель возникла не в вакууме: глобальные сбои 2020–2022 гг., дефицит вычислительных чипов и конкуренция за передовые техпроцессы 5–3 нм создали ситуацию, в которой архитектурное лидерство без доступа к производству перестало быть достаточным. Тем не менее, не имея собственного физического производства, NVIDIA смогла адаптироваться быстрее других, превратив финансовые ресурсы в гарантированные квоты производства. Это впервые в истории fabless-моделей, когда компания получает доступ к мощностям раньше конкурентов, даже не владея заводами.

Рост валовой маржи NVIDIA до 75 % является прямым следствием архитектурной монополии CUDA и лидерства в ИИ-ускорителях. В Индустрии 4.0 побеждает тот, кто владеет стандартом, а не только производством. Однако главная уязвимость fabless-модели остается неизменной, а именно полная зависимость от TSMC. Любое сужение доступа к передовым узлам (геополитика, регуляции и тд.) превращает преимущество в критический риск [17].

Высокая капитализация 2025 года вызвала разговоры об «ИИ-пузыре», но ситуация отличается от классического перегрева. Ключевой фактор – это структурный дефицит: мощности TSMC, (а также: Samsung, SK hynix и др.)

загружены на 100%, сроки поставок полупроводников исчисляются кварталами. Таким образом, спрос на ИИ-ускорители объективно опережает предложение, что указывает скорее на раннюю стадию нового технологического цикла, чем на классический перегрев рынка.

Устойчивость производства (TSMC): контроль над уязвимым звеном в мировой экономике

TSMC демонстрирует противоположную модель суверенитета, которое базируется на физическом производстве. Показатель CAPEX достигал 36,3 млрд долл. в 2022 году, что сопоставимо с капитальными вложениями компаний нефтегазового сектора. Однако динамика 2023-2024 гг. (снижение CAPEX до 29 млрд долл.) показывает переход от экстенсивного расширения после пандемии к институционально обусловленной диверсификации, где строительство заводов в США (Arizona), Японии (JASM), Германии (ESMC) стало прямым ответом на ужесточение законодательства США (CHIPS Act) и требование союзников о локализации критических цепочек.

Теперь TSMC выполняет роль «глобальной инфраструктуры» ИИ-экономики. Именно эта компания производит чипы, на которых держится NVIDIA, AMD, Apple и более половины мирового ИТ-сектора. В отличие от NVIDIA, ее риск вовсе не технологический, а именно геополитический: концентрация производства на Тайване создает системный риск для всей мировой экономики.

Данные показывают, что последнее десятилетие TSMC пыталась балансировать между рынками США и Китая, однако в 2022–2024 гг. курс стал однозначным: доля Китая упала примерно до 10%, а вот вклад США вырос до 70%. Это редкий пример того, как частная компания была вынуждена адаптироваться под институциональную архитектуру внешних акторов. Главный вывод: TSMC становится ключевым элементом западного технологического блока, превращаясь из глобального в политически закрепленного поставщика [18].

Устойчивость автономности (SMIC): рост в условиях технологической блокады

SMIC представляет третью модель суверенитета, а именно административно-государственную, которая прежде всего основана на субсидиях, направленном развитии отрасли, а также защите внутреннего рынка. Санкции США в 2019-2020 гг. достаточно сильно повлияли на стратегию и рост компании как контрактного производителя на пути к конкуренции с TSMC, лишив компанию доступа к передовым литографическим системам ASML, оборудованию Applied Materials, заказам Huawei на передовые узлы и так далее. В теории это должно было остановить развитие, однако данные демонстрируют обратное: выручка выросла с 2,9 млрд долл. (2016) до 8,1 млрд (2024), показатель CAPEX увеличился почти втрое, а доля внутреннего рынка стала ключевым драйвером роста.

Это стало возможным благодаря созданию замкнутой внутринациональной экосистемы: China IC Fund по развитию индустрии интегральных схем, региональные фонды, субсидии и партнерства с государственными структурами, все эти факторы позволили SMIC нарастить объемы, пусть и без прорыва по главным технологиям [4].

Таким образом, модель SMIC можно охарактеризовать как вариант «технологического суверенитета внутри одной страны». Учитывая то, что у компании нету доступа к самым передовым литографическим системам, SMIC довольно успешно компенсирует это масштабом внутреннего рынка и государственной поддержкой. Такой подход может быть не таким эффективным в краткосрочной перспективе, но все же удивительно устойчив к внешнему давлению. Более того, исторический опыт полупроводниковых отраслей показывает, что технологическое освоение требует времени. Даже ведущие мировые компании, родом из Кремниевой долины, тратили годы на освоения технологий и выход на следующий технологический уровень. А учитывая то, что Китай обладает самым большим и развитым

промышленным сектором, и проводя аналогию с автопромышленностью, нельзя исключать, что SMIC в скором времени сможет еще быстрее осваивать ключевые технологии и сокращать разрыв с конкурентами [18].

Комбинация данных по трем компаниям показывает, что будущее ИТ-отрасли определяется тремя видами устойчивости, а именно:

- Архитектурная устойчивость (NVIDIA) – это контроль над стандартами ИИ, софта (ПО) и API;
- Производственная устойчивость (TSMC) – это контроль над узким местом цепочки, а именно над литографией и передовыми техпроцессами;
- Суверенная устойчивость (SMIC) – это способность работать автономно внутри одной экономики.

Важно понимать, данные модели трех компаний не конкурируют, так как в рамках общего направления и развития, они скорее дополняют друг друга, тем самым формируя сетевую структуру Индустрии 4.0. Это позволяет сделать главный прогноз данного исследования, где мир полупроводников движется к смешанным гибридным моделям, где каждая страна со своими ключевыми компаниями в ИТ, стремится иметь как архитектурные компетенции и частичную локализацию производства, так и инструменты государственной защиты отрасли.

В ближайшие годы ИТ-рынок будет определяться спросом на ИИ-ускорители. Fabless-лидеры (прежде всего NVIDIA) будут еще теснее интегрироваться с TSMC, который сохранит статус ключевого поставщика передовых производственных узлов. SMIC укрепит позицию регионального хаба, закрывающего китайский спрос и привлекающего инвестиции через механизмы ГЧП.

Государственные программы, такие как: CHIPS Act, European Chips Act, а также китайские фонды продолжат стимулировать локализацию производства и диверсификацию цепочек. В итоге полупроводниковые компании окончательно перестают быть просто бизнесом и превращаются в

ключевой инструмент технологического суверенитета и национальной экономической безопасности.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать ряд ключевых выводов, характеризующих трансформацию глобальной полупроводниковой отрасли и природу технологического суверенитета в современную эпоху.

Доступ к передовым техпроцессам определяет не только конкурентоспособность отдельных компаний, но и технологический суверенитет целых государств. Без контроля над производством современных чипов невозможно устойчивое развитие искусственного интеллекта, интернета вещей, облачных технологий и оборонных систем.

Анализ стратегий ключевых игроков, а именно fabless-компаний (NVIDIA), foundry-компаний (TSMC) и национально-ориентированных компаний (SMIC) позволил выявить неравноценность позиций в цепочке создания стоимости.

Таким образом, технологический суверенитет в полупроводниковой сфере не является следствием стихийного рыночного развития. Он целенаправленно конструируется через скоординированные действия государства и бизнеса, предполагающие прямые инвестиции, протекционистскую политику, поддержку НИОКР и стратегическое планирование, направленное на локализацию наиболее критических звеньев производственной цепочки. В новой реальности контроль над физическим производством чипов становится не просто конкурентным преимуществом, а ключевым элементом национальной безопасности и экономического суверенитета.

Список источников

1. Semiconductor Industry Association. 2025 State of the Industry Report: Investment and Innovation Amidst Global Challenges and Opportunities. – Washington, D.C.: SIA, 2025. – URL: <https://www.semiconductors.org/2025->

state-of-the-industry-report-investment-and-innovation-amidst-global-challenges-and-opportunities/(дата обращения: 13.11.2025).

2. McKinsey & Company. Semiconductors have a big opportunity—but barriers to scale remain. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/semiconductors-have-a-big-opportunity-but-barriers-to-scale-remain> (дата обращения: 13.11.2025).
3. Bu Q. Can de-risking avert supply chain precarity in the face of China–U.S. geopolitical tensions? From sanctions to semiconductor resilience and national security // International Cybersecurity Law Review. – 2024 – URL: <https://link.springer.com/article/10.1365/s43439-024-00125-1>(дата обращения: 15.11.2025).
4. Miller C. Chip War: The Fight for the World's Most Critical Technology. New York: Scribner, 2022. 464 p. ISBN 978-1982172008.
5. TrendForce. TSMC's Advanced Processes Remain Resilient amid Challenges // TrendForce. – 08.04.2024. – URL: <https://www.trendforce.com/news/2024/04/08/news-tsmcs-advanced-processes-remain-resilient-amid-challenges/> (дата обращения: 16.11.2025).
6. VisualCapitalist. Ranked: Semiconductor Foundries by Revenue Share // VisualCapitalist. – 22.01.2025. – URL: <https://www.visualcapitalist.com/ranked-semiconductor-foundries-by-revenue-share/> (дата обращения: 16.11.2025).
7. Financial Times. Apple to use TSMC's next 3-nm chip tech in iPhones and Macs next year // Financial Times. – 21.09.2022. – URL: <https://www.ft.com/content/b443a119-f337-42d7-951d-2ce9d0dc5c6e> (дата обращения: 16.11.2025).
8. Center for Strategic and International Studies. World Chips Acts: The Future of U.S.–EU Semiconductor Collaboration. 2024. – URL: <https://www.csis.org/analysis/world-chips-acts-future-us-eu-semiconductor-collaboration> (дата обращения: 22.11.2025).

9. NVIDIA Corporation. Annual Report Pursuant to Section 13 or 15(d) of the Securities Exchange Act of 1934 (Form 10-K) for the fiscal year ended January 28, 2024 // U.S. Securities and Exchange Commission (SEC). – 2024. – URL: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1045810/000104581024000029/nvda-20240128.htm> (дата обращения: 19.11.2025).
10. U.S. Congress. H.R.4346 – CHIPS and Science Act of 2022 // Congress.gov. – 2022. – URL: <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/4346/text> (дата обращения: 16.11.2025).
11. Quarterly Management Report: 4Q24 / Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC). – 2025. – URL: https://investor.tsmc.com/english/encrypt/files/encrypt_file/reports/2025-01/2d8b2bb6fc3b5887d24ae0635f639c1cdca834f3/4Q24ManagementReport.pdf (дата обращения: 22.11.2025).
12. TSMC Sustainability Report 2024 // TSMC – 2024. – URL: <https://esg.tsmc.com/file/public/2024-TSMC-Sustainability-Report-e.pdf> (дата обращения: 23.11.2025).
13. Semiconductor Manufacturing International Corporation. Annual Report 2024 // Hong Kong Exchanges and Clearing Limited. – 2025. – 9 April. – URL: <https://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/sehk/2025/0409/2025040900322.pdf> (дата обращения: 23.11.2025).
14. Reuters. Chinese chip foundry SMIC to invest \$7.5 billion in new fab in Tianjin. 27 Aug 2022. – URL: <https://www.reuters.com/article/technology/chinese-chip-foundry-smic-to-invest-7-5-billion-in-new-fab-in-tianjin-idUSNIKBN2PW0NT/> (дата обращения: 23.11.2025).
15. Euronews. Рынок искусственного интеллекта перегревается: аналитики предупреждают о росте пузыря на фоне стремительного удорожания акций NVIDIA. – 20.11.2025. – URL: <https://ru.euronews.com/business/2025/11/20/business-nvidia> (дата обращения: 23.11.2025).

16. Zhang, C., “What is going on with Nvidia’s future purchase obligations?”, LinkedIn (Christian Zhang), 2025. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/what-going-nvidias-future-purchase-obligations-christian-zhang-sqb2c> (дата обращения: 23.11.2025).

17. Tung, C.Y., “Taiwan and the Global Semiconductor Supply Chain”, ROC-Taiwan Official Bulletin, April/May 2024. URL: https://www.roc-taiwan.org/uploads/sites/86/2024/04/2024_April__May_Issue.pdf (дата обращения: 23.11.2025).

18. “How innovative is China in semiconductors?”, Information Technology & Innovation Foundation (ITIF), 19 August 2024. URL: <https://itif.org/publications/2024/08/19/how-innovative-is-china-in-semiconductors/> (дата обращения: 23.11.2025).

References

1. Semiconductor Industry Association. 2025 State of the Industry Report: Investment and Innovation Amidst Global Challenges and Opportunities. – Washington, D.C.: SIA, 2025. – URL: <https://www.semiconductors.org/2025-state-of-the-industry-report-investment-and-innovation-amidst-global-challenges-and-opportunities>.
2. McKinsey & Company. Semiconductors have a big opportunity—but barriers to scale remain. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/semiconductors-have-a-big-opportunity-but-barriers-to-scale-remain>.
3. Bu Q. Can de-risking avert supply chain precarity in the face of China–U.S. geopolitical tensions? From sanctions to semiconductor resilience and national security // International Cybersecurity Law Review. 2024 – URL: <https://link.springer.com/article/10.1365/s43439-024-00125-1>.
4. Miller C. Chip War: The Fight for the World’s Most Critical Technology. New York: Scribner, 2022. 464 p. ISBN 978-1982172008.
5. TrendForce. TSMC’s Advanced Processes Remain Resilient amid Challenges // TrendForce. – 08.04.2024. – URL: <https://www.trendforce.com/tmscs-advanced-processes-remain-resilient-amid-challenges>

Московский экономический журнал. № 1. 2026

Moscow economic journal. № 1. 2026

<https://www.trendforce.com/news/2024/04/08/news-tsmcs-advanced-processes-remain-resilient-amid-challenges>.

6. VisualCapitalist. Ranked: Semiconductor Foundries by Revenue Share // VisualCapitalist. – 22.01.2025. – URL: <https://www.visualcapitalist.com/ranked-semiconductor-foundries-by-revenue-share>.
7. Financial Times. Apple to use TSMC's next 3-nm chip tech in iPhones and Macs next year // Financial Times. – 21.09.2022. – URL: <https://www.ft.com/content/b443a119-f337-42d7-951d-2ce9d0dc5c6e>.
8. Center for Strategic and International Studies. World Chips Acts: The Future of U.S.–EU Semiconductor Collaboration. 2024. – URL: <https://www.csis.org/analysis/world-chips-acts-future-us-eu-semiconductor-collaboration>.
9. NVIDIA Corporation. Annual Report Pursuant to Section 13 or 15(d) of the Securities Exchange Act of 1934 (Form 10-K) for the fiscal year ended January 28, 2024 // U.S. Securities and Exchange Commission (SEC). – 2024. – URL: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1045810/000104581024000029/nvda-20240128.htm>.
10. U.S. Congress. H.R.4346 – CHIPS and Science Act of 2022 // Congress.gov. – 2022. – URL: <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/4346/text>.
11. Quarterly Management Report: 4Q24 / Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC). – 2025. – URL: https://investor.tsmc.com/english/encrypt/files/encrypt_file/reports/2025-01/2d8b2bb6fc3b5887d24ae0635f639c1cdca834f3/4Q24ManagementReport.pdf.
12. TSMC Sustainability Report 2024 // TSMC – 2024. – URL: <https://esg.tsmc.com/file/public/2024-TSMC-Sustainability-Report-e.pdf>.
13. Semiconductor Manufacturing International Corporation. Annual Report 2024 // Hong Kong Exchanges and Clearing Limited. – 2025. – 9 April. – URL: <https://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/sehk/2025/0409/2025040900322.pdf>

14. Reuters. Chinese chip foundry SMIC to invest \$7.5 billion in new fab in Tianjin. 27 Aug 2022. – URL: <https://www.reuters.com/article/technology/chinese-chip-foundry-smic-to-invest-7-5-billion-in-new-fab-in-tianjin-idUSNIKBN2PW0NT>.
15. Euronews. (2025, November 20). AI market overheating: Analysts warn of a bubble amid the rapid surge in NVIDIA's stock price. URL: <https://ru.euronews.com/business/2025/11/20/business-nvidia>.
16. Zhang, C., “What is going on with Nvidia's future purchase obligations?”, LinkedIn (Christian Zhang), 2025. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/what-going-nvidias-future-purchase-obligations-christian-zhang-sqb2c>.
17. Tung, C.Y., “Taiwan and the Global Semiconductor Supply Chain”, ROC-Taiwan Official Bulletin, April/May 2024. URL: https://www.roc-taiwan.org/uploads/sites/86/2024/04/2024_April__May_Issue.pdf.
18. “How innovative is China in semiconductors?”, Information Technology & Innovation Foundation (ITIF), 19 August 2024. URL: <https://itif.org/publications/2024/08/19/how-innovative-is-china-in-semiconductors>.

© Богатырев А.М., 2026. *Московский экономический журнал*, 2026, № 1.