

# Компетентные лица индустрий.

Обзоры СМИ и экспертные мнения.

Выпуск 026, 03 / 04 ноября 2022 г.

**Полупроводниковые функции и отношения**



**Уместная фраза:**

«Лучший способ защититься - не уподобляться».

Марк Аврелий, из книги «Размышления»

# 1. Книга о понимании полупроводникового суверенитета.



The  
Economist

**Книга «Война чипов» прослеживает эволюцию полупроводниковой промышленности. И показывает, что мировая индустрия чипов имеет решающее значение, но вызывает беспокойство за свою хрупкость.**

Полупроводники являются краеугольным камнем современной экономики. Всё, от электронных писем до управляемых ракет, зависит от них. Тем не менее, отдельные звенья цепочки поставок, особенно для «продвинутых» чипов, зависят от «узких» мест, в

которых доминирует небольшое число компаний. В течение десятилетий мало кто сильно беспокоился по этому поводу — пока пандемия и растущая напряженность между Китаем и США не высветили хрупкость сектора. В своей новой элегантной книге «Война чипов» Крис Миллер из *Университета Тафтса* показывает, как экономические, геополитические и технологические силы сформировали эту важнейшую отрасль.

В 1947 году группа исследователей из *Bell Labs*, дочерней компании телекоммуникационного гиганта *AT&T*, изобрела транзистор - переключатель, управляющий электрическим током и являющийся строительным блоком современной электроники. В течение десятилетия исследователи размещали несколько транзисторов на пластине кремния, чтобы создать «интегральную схему», или чип. Вокруг американского штата Калифорния выросла процветающая индустрия, которая передавала малоценные задачи, такие как сборка конечной продукции, на аутсорсинг в Азию, где рабочая сила была дешевле.

Быстро появились и инновации. В 1965 году Гордон Мур, который позже стал соучредителем *Intel*, американского гиганта по производству микросхем, правильно предсказал, что, сокращая количество транзисторов, инженеры смогут удваивать их количество, которое помещается на чипе каждые два года или около того, и что это улучшение, в свою

очередь, удвоит производительность чипа (*примечание «Компетентных лиц индустрий» – в современное время это называется Законом Мура и применяется в проецировании на индустрию искусственного интеллекта*).

По мере роста рынка рос и интерес со стороны американских конкурентов. Во-первых, Советский Союз пытался воспроизвести Силиконовую долину, но потерпел неудачу. Позже японским фирмам, таким как *Toshiba* и *Fujitsu*, удалось занять долю на некоторых сегментах рынка микросхем. Но стратегическая опасность исходит от Китая, который сегодня тратит на импорт чипов больше, чем на нефть. Президент Китая Си Цзиньпин приказал технологическим титанам Китая снизить свою зависимость от иностранных чипов, и государственные фонды выделяют на эти цели десятки миллиардов в год. Однако вместо того, чтобы соответствовать американскому ноу-хау, большим приоритетом Китая является подражание Тайваню, который производит в мире 90 % логических чипов премиум-класса.

Доминирование тайваньских чипов можно проследить благодаря Моррису Чангу, основателю тайваньской компании по производству полупроводников *TSMC*, который дал автору книги г-ну Миллеру редкое интервью. Г-н Чанг родился в Китае и вырос в Гонконге. Получив образование в США, он присоединился к *Texas Instruments*, тогда крупному производителю микросхем. Г-н Чанг был

одержим идеей повышения эффективности процесса производства чипов. Не получил высшего поста в американской компании, г-н Чанг в 1985 году стал участвовать в стремлении Тайваня закрепиться в полупроводниковой промышленности.

Он должным образом воплотил в жизнь давнюю идею для фирмы, которая производила чипы, разработанные сторонними заказчиками. На тот момент практически все крупные производители микросхем разрабатывали и производили свой кремниевый продукт собственными силами. Но по мере того, как чипы уменьшались в размерах, стоимость заводов, которые их производили (или «фабрик», как обозначают производственным мощностями в этой индустрии), росла: сегодня строительство современной фабрики обходится в 20 млрд. USD. В то же время экономика этого бизнеса благоприятствовала увеличению масштаба. Чем больше чипов производит фирма, тем выше доходность. Таким образом, рассуждал г-н Чанг, конкурентоспособными по цене будут только предприятия, производящие огромное количество чипов. Так при щедрой поддержке правительства Тайваня родилась компания *TSMC*.

Поначалу технологии *TSMC* отставали от американских аналогов. Но, благодаря масштабу и лидерским качествам г-на Чанга, компания вскоре «догнала и перегнала Америку». Большинство американских фирм перестали производить

ультрасовременные чипы и вместо этого полагались на *TSMC*. Успех компании изменил полупроводниковую индустрию, позволив процветать малоизвестным дизайнерским компаниям без финансового бремени строительства дорогих новых заводов каждые несколько лет. Сегодня *TSMC* является крупнейшим производителем - по рыночной стоимости - микросхем в мире.

*TSMC* также один из узловых пунктов в цепочке поставок микросхем. Результатом сверхспециализации и высоких затрат являются огромные уязвимости в глобальной экономике. Только *TSMC* и южнокорейский технологический гигант *Samsung* знают, как производить самые передовые чипы в мире. Большинство их фабрик находятся в неудобной близости либо к Китаю, либо к Северной Корее. Но «узкие» места также могут быть выгодны Западу, потому что многие из производств контролируются США или их союзниками. Например, *TSMC* не производит чипы для фирм, включенных в черный список США, таких как китайская *Huawei*. Такие препятствия одновременно замедлили развитие китайской индустрии чипов и удвоили решимость Китая стать более самодостаточной страной.

США и Европа сами стремятся к большей самодостаточности. Благодаря щедрым субсидиям, предусмотренным недавним американским законом о чипах, *Samsung* и *TSMC* договорились о строительстве новых фабрик в американских штатах

Аризона и Техаса соответственно (хотя и не самого «крутого» типа). Однако автор книги г-н Миллер не ожидает, что это уменьшит американскую зависимость от Тайваня и Южной Кореи. И *Samsung*, и *TSMC* по-прежнему концентрируют свои инвестиции на своих родинах.

Автор книги утверждает, что стимулы к НИОКР могут в долгосрочной перспективе оказаться наиболее важной частью американского Закона о чипах: один из уроков истории состоит в том, что скачки в технологии чипов часто стимулируются правительственными исследовательскими грантами. Это служит хорошим предзнаменованием для будущего этой важнейшей и сложной отрасли. Для тех же, кто хочет лучше понять это, книга «Война чипов» - прекрасное место для начала понимания индустрии.

## ЭКСПЕРТНЫЕ МНЕНИЯ 😊:

😞: А мы не крайние?

😊: Главное, что не последние!

## 2. Такими инвестиционными рисками не поуправляешь.



The  
Economist

**Обвал американской полупроводниковой индустрии на 1,5 трлн. USD. Поблагодарите за это циклический рынок - и правительство США.**

В округе Лик, штат Огайо, самосвалы и бульдозеры перекадывают землю на месте будущих заводов по производству чипов. Компания *Intel* строит там две «фабрики» стоимостью около 20 млрд. USD. В марте 2022 года президент США Джо Байден в своем послании назвал это строительное пространство «полем мечты». Это «почва, на которой



будет построено будущее Америки», - нараспев произнес он.

Весной 2022 года было легко мечтать об американских производителях чипов. Глобальный кризис предложения доказал, насколько важны чипы для современной жизни. Спрос на технологии на базе чипов всё ещё рос. Инвесторы были менее мрачны по поводу чипов, чем по поводу других технологий, которые терпели поражение на фондовом рынке. Закон о чипах проходил через Конгресс, обещая субсидии на сумму 52 млрд. USD для таких проектов, как «фабрика» *Intel* в Огайо, для уменьшения зависимости США от иностранных поставщиков.

Сегодня сны выглядят кошмарными. В конце сентября 2022 года компания *Micron*, производитель чипов памяти, сообщила о падении квартальных продаж на 20 % в годовом исчислении. Неделю спустя компания *AMD*, разработчик чипов, сократила прогноз продаж на третий квартал на 16 %. Сообщается, что *Intel* планирует уволить тысячи сотрудников после череды плохих результатов, которые, вероятно, продолжатся, когда компания представит свой последний квартальный отчет осенью 2022 года, и только что снизила оценку первичного публичного размещения своего подразделения по производству беспилотников до трети от первоначально запланированных 50 млрд. USD. С июля 2022 года около 30 крупнейших американских производителей чипов снизили

прогноз выручки на третий квартал 2022 года с 99 млрд. USD до 88 млрд. USD. Всего в 2022 году более 1,5 трлн. USD были вычтены из совокупной рыночной стоимости зарегистрированных в США компаний по производству чипов.

Полупроводниковая отрасль, как известно, циклична: на создание новых мощностей уходит несколько лет, и к этому времени спрос может уже не быть таким высоким. В США этот цикл сейчас запускается правительством с турбонаддувом. Закон о чипах, который стал законом в августе 2022 года под одобрительные возгласы отраслевых боссов, стимулирует предложение полупроводникового бизнеса, в то время как администрация президента США активизирует усилия по недопущению поставок в Китай чипов американского производства и оборудования для производства микросхем, снижая тем самым спрос на американскую продукцию на крупнейшем в мире рынке полупроводников.

Независимо от того, имеет ли стратегический смысл для США увеличивать производство чипов на своей территории и сдерживать своего геополитического конкурента запретами на экспорт, сочетание большего предложения и меньшего спроса - это верный путь к неприятностям. И если политика США ускорит усилия Китая по «решительной победе в битве за ключевые технологии», как подтвердил президент Китая Си Цзиньпин в речи на XX съезде Коммунистической партии Китая 16 октября 2022

года, такие усилия могут привести к появлению мощных китайских конкурентов. Кто-то посчитает, что это поле для мечтаний? Возможно, но этого достаточно, чтобы не давать спать в ужасе по ночам.

Циклический спад до сих пор наиболее остро ощущался в сфере потребительских товаров. Персональные компьютеры и смартфоны представляют собой рынок для почти половины ежегодно продаваемых чипов на сумму 600 млрд. USD. Измученные инфляцией покупатели покупают все меньше гаджетов. Исследовательская фирма *Gartner* ожидает, что продажи смартфонов в 2022 году упадут на 6 %, а персональных компьютеров - на 10 %. Такие фирмы, как *Intel*, которая в феврале 2022 года заявила инвесторам, что ожидает неуклонного роста спроса на компьютеры в течение следующих пяти лет, пересматривают свои прогнозы, поскольку становится ясно, что многие покупки в пандемийную эпоху были просто перенесены.

Следующими могут быть другие сегменты. Панические покупки на фоне прошлогоднего дефицита чипов привели к тому, что у многих производителей осталось слишком много кремния. Аналитическая фирма *New Street Research* подсчитала, что в период с апреля по июнь 2022 года у промышленных фирм запасы чипсов по отношению к продажам были примерно на 40 % выше исторического уровня. Запасы у производителей персональных компьютеров и автомобилей также

переполнены. *Intel* и *Micron* частично связывают слабые результаты с высокими товарно-материальными запасами клиентов.

Избыток предложения и слабый спрос уже сказываются на ценах. По данным исследовательской фирмы *Future Horizons*, стоимость чипов памяти за последний год снизилась на две пятых. Цена на логические чипы, которые обрабатывают данные и менее коммерциализированы, чем чипы памяти, снизилась на 3 %.

Покупатели чипов в конце концов разберутся со своими запасами. Но впоследствии они могут покупать меньше, чем раньше. В августе 2022 года *Hewlett Packard Enterprise* и *Dell*, два производителя оборудования, намекнули, что спрос со стороны бизнес-клиентов снижается. Продажи компьютеров и смартфонов начали выравниваться еще до пандемии, и эта тенденция, вероятно, возобновится. Производители телефонов не могут вечно встраивать в свои устройства все больше чипов. Для таких фирм, как *Qualcomm*, которая получает половину своих продаж от чипов для смартфонов, и *Intel*, которая получает аналогичную долю от чипов для компьютеров, это настоящая головная боль.

Реакция производителей чипов заключалась в том, чтобы сделать ставки на новые рынки. *Qualcomm* диверсифицирует производство автомобилей. В сентябре 2022 года руководители компании хвастались, что у неё есть заказы от

автопроизводителей на сумму 30 млрд. USD. *AMD*, *Intel* и *Nvidia*, еще один разработчик чипов, борются за центры обработки данных облачных вычислений, где спрос на чипы высок. *Intel* также расширяет производство полупроводников для сетевого оборудования и устройств для будущего «интернета вещей» с гиперсвязью. Компания также занимается контрактным производством, надеясь завоевать долю рынка у *TSMC* из Тайваня, крупнейшего в мире производителя микросхем и контрактного производителя, который является предпочтительным для разработчиков микросхем без своих «фабрик», таких как *AMD* и *Nvidia*.

Однако эти усилия сейчас наталкиваются на геополитику. Как и их коллеги в Китае и Европе, политики в США хотят уменьшить зависимость своей страны от иностранных производителей микросхем, в частности *TSMC*, которая производит 90 % передовых чипов в мире. В ответ США, Китай, ЕС, Япония, Южная Корея и Тайвань совместно планируют субсидировать отечественное производство чипов ежегодно в течение следующих трех лет, на сумму 85 млрд. USD как подсчитал Марк Липацис из инвестиционного банка *Jefferies*. Такие действия позволили бы приобрести изрядную долю дополнительных мощностей по всему миру.

В то же время перспективы разгрузки получаемых чипсов омрачаются в результате введенных США ограничений на экспорт в Китай.

Многие американские фирмы считают азиатского гиганта, который в 2021 году импортировал полупроводников на сумму 400 млрд. USD, своим крупнейшим рынком сбыта. Продажи *Intel* в Китае составили в 2021 году 21 млрд. USD из общей выручки *Intel* в размере 9 млрд. USD. *Nvidia* заявила, что более ранний раунд ограничений, который ограничил продажи передовых чипов для центров обработки данных китайским клиентам и России (с февраля 2022 года), обойдется ей в 400 млн. USD продаж в третьем квартале 2022 года, что эквивалентно 6 % от ее общей выручки.

Новые элементы управления, нацеленные на китайские суперкомпьютеры и искусственный интеллект, вызывают особую озабоченность у производителей инструментов для производства микросхем. Три из пяти крупнейших таких фирм — *Applied Materials*, *KLA* и *Lam Research* — являются американскими. Доля продаж трио, приходящаяся на Китай, за последние годы резко возросла до трети выручки. Тошия Хари из банка *Goldman Sachs* считает, что контроль сбыта может стоить мировым производителям инструментов потери доходов в 2022 году в размере 6 млрд. USD, или 9 % от прогнозируемых продаж. После обнародования последних регуляторных правил *Applied Materials* снизила ожидаемую выручку в четвертом квартале 2022 года на 4 % до 6,4 млрд. USD/ Цена ее акций

упала на 13 %; акции *KLA* и *Lam Research* упали на 20 %.

Чип-боссы теперь опасаются, что Китай может принять ответные меры, еще больше ограничив доступ к своему рынку. Китай уже удваивает усилия по воспитанию отечественных чемпионов, таких как *SMIC* (в области логических чипов) и *YMTC* (в области памяти), а также местных производителей инструментов, которые однажды могут бросить вызов американскому кремниевому превосходству. Результатом может стать сокращение американской промышленности с меньшим глобальным влиянием и слишком большими производственными мощностями — шаткий фундамент, на котором можно строить будущее Америки.

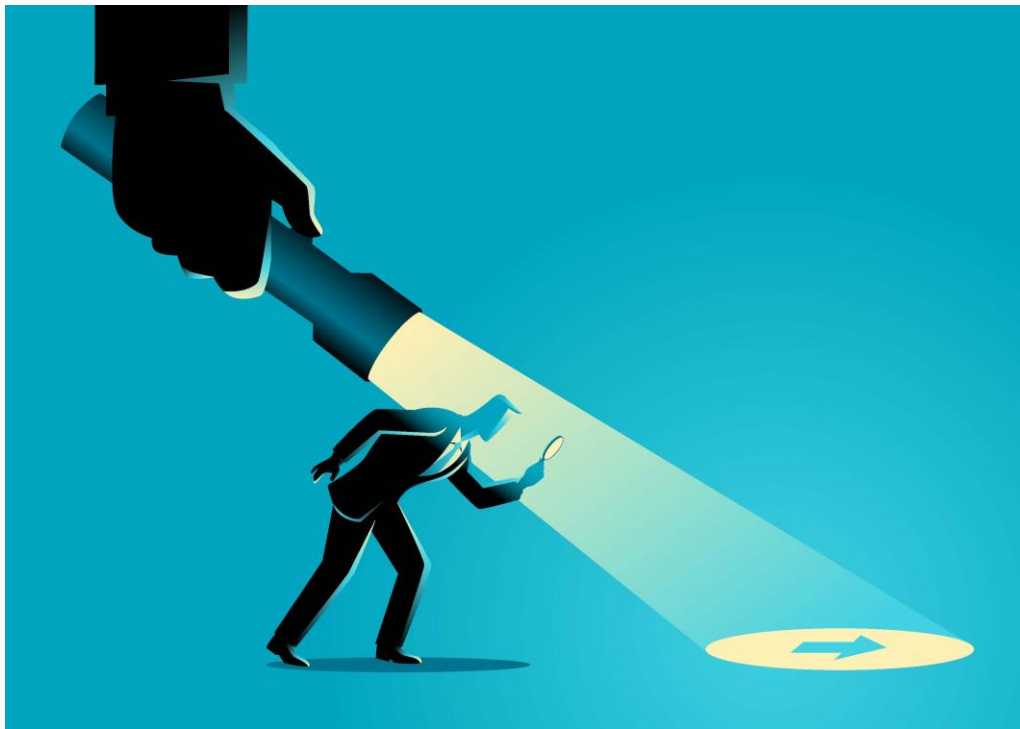
## ЭКСПЕРТНЫЕ МНЕНИЯ 😊:

😊: А у России свои чемпионы!

😊: И вообще – вкусно и точка!

### 3. Время минутной умности.

#### Функция



- Вы - человек - функция.
- Я здесь - главный.
- Хорошо, Вы - главный человек - функция!



- Я - главная функция процесса!
- Вы - простая производная.





- Моя функция - быть в синхронизации с действительностью.
- Коротко - чудак!



- Вы - функционер?
- Да. Но хороший.



- Поверьте, эта функция сложнее, чем Вы ожидаете.
- А я ожидаю только сложностей.



- В офисе эта функция незаменима.
- Я почти догадалась.



- Раньше были динозавры, теперь - мы.
- Теперь мне понятен ваш функционал.



- Функционал, функционал, а зарплата - по должностной инструкции.
- А Вы хотели за дела?



- Между Вашим функционалом и вознаграждением
- огромная пропасть!
- Не огромная! Просто большая.



- Хочу служить своему функционалу!
- А если прочитать фразу наутро, по - трезвому?

## 4. Не мимолетные новости недели.



Новость о перевоплощении древнейших технологий человечества в мире зелёной энергетики: на днях в австралийский Ньюкасл, один из главных экспортеров угля в мире, прибыл первый современный коммерческий рудовоз, частично приводимый в движение энергией ветра  
[https://t.me/Metals\\_Mining/9176](https://t.me/Metals_Mining/9176)



«Белеет парус одинокий»,  
И сокращает грязный след.

В Шотландии обнаружили, что виски можно использовать как биотопливо.

[https://t.me/rreda\\_official/2371](https://t.me/rreda_official/2371)



Теперь понятны истоки движения за независимость Шотландии.

Минэк России расширил экспертный совета по ESG.  
<https://t.me/ESGport/1262>



Как обязательство вступления новым членам продемонстрирован фильм, в котором женщина (S), член Правления (G) изготавливает биотопливо из виски (E).

Кабмин России утвердил комплекс мер минимизации загрязнения Арктической зоны.

<https://t.me/ESGport/1263>

🙄: Компетентные лица предлагают Кабмину провести выездное заседание в январе 2023 г., непосредственно в Арктической зоне. Не исключено, что комплекс мероприятий будет после этого несколько скорректирован.

😁: А китайские производители уже моментально откликнулись планами производства щеповозов.

Видео. РЖД тестирует перевозку цветной руды (так в тексте) в контейнерах российского производства. <https://t.me/gruz0potok/4089>



Чуть смешно - контейнеры отечественные, а лев - явно британский.

## 5. Прогнозы, обзоры, перспективы.



Индонезия решила создать «никелевый ОПЕК».

<https://t.me/needleraw/7365>

😊: Статус России повышается.

😊: И это «+».

*Volkswagen* одним из первых автопроизводителей решил полностью электрифицировать модельный ряд.

<https://t.me/ESGbrief/1242>

😞: А что делать если кончился заряд?

😊: ID!

Энергопереход может свершиться к 2050 году: доклад МЭА.

[https://t.me/rreda\\_official/2372](https://t.me/rreda_official/2372)



Больше чем Рубикон, но меньше Синайской пустыни.

Мало кто знает, но прототип современного драглайна придумал не кто иной, как Леонардо да Винчи. В начале XIV века он выдвинул идею конструирования похожего агрегата.

Впервые драглайн построили в США только в 1884 году, а выпускаться в массы техника начала в СССР с 1946 года.

[https://t.me/Coala\\_russia/4136](https://t.me/Coala_russia/4136)

<https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%BD>



Довольно долго согласовывали техническую документацию.

Коллапс железной руды углубляется на фоне пессимистических данных о спросе.

<https://t.me/metaltorgnews/9704>

Случайно подслушанный разговор:

☹️: Это новость не должна стать прогнозом!

😊: Конечно, ведь российские железорудные КРІ привязаны к CFR China.

☹️: Так сами и привязали 14 лет назад.

- В выпуске использованы приложения *Pinterest* и национально – международные шутки;
- Новые выпуски доступны еженедельно через прямые ссылки ниже и на сайте [www.metcoal.ru](http://www.metcoal.ru).

**MMI-PRO**

Metals & Mining Intelligence  
Professional Events

<https://t.me/MMIPRO>

[mmi-pro.com/industry.html](http://mmi-pro.com/industry.html)

[andreev@mmi-pro.com](mailto:andreev@mmi-pro.com)

whats app +79037995265