

# ДЕСЯТАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ WSC СВОБОДУ ПОЛУПРОВОДНИКАМ

М.Макушин

В мае 2006 года в Сан-Франциско проходила очередная, десятая, конференция Международного совета по полупроводниковым приборам (World Semiconductor Council – WSC). Совет представляли объединения полупроводниковой промышленности Европы, США, Тайваня, Южной Кореи и Японии. На конференции рассматривались вопросы, связанные с основными направлениями работ WSC. Это состояние и развитие полупроводниковых приборов и их рынков, проблемы охраны интеллектуальной собственности, охрана окружающей среды и здоровья человека, использование энергетических ресурсов и др.

Заслушанные отчеты о состоянии рынка полупроводниковых приборов свидетельствуют о том, что достижения в области полупроводниковых технологий продолжают приносить выгоды и потребителям, и деловым кругам во всем мире.

По итогам конференции принят ряд документов, касающихся тарифов, вопросов свободной торговли, охраны окружающей среды, здоровья и обеспечения безопасности людей, занятых в микроэлектронике [1].

## ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И СТРУКТУРА WSC

В начале 90-х годов XX века мировой рынок полупроводниковых изделий зависел в основном от США и Японии. Американская полупроводниковая промышленность несла серьезные потери в борьбе с японскими конкурентами. Значительная часть американского рынка была захвачена японцами, а доля иностранных фирм на японском рынке была ничтожно мала. США обвиняли Японию в противодействии импорту и нечестной конкуренции, требовали открыть японский рынок, угрожая полномасштабной экономической войной. В 1986 го-

### Структура и динамика продаж ИС на мировом рынке

Страна, регион	Доля в общем объеме продаж, %	
	1985	1995
Фирмы США	46	42
Японские фирмы	43	36
Европейские фирмы	9	7
Фирмы прочих стран	2	15*

\* В том числе 10% – южнокорейские фирмы

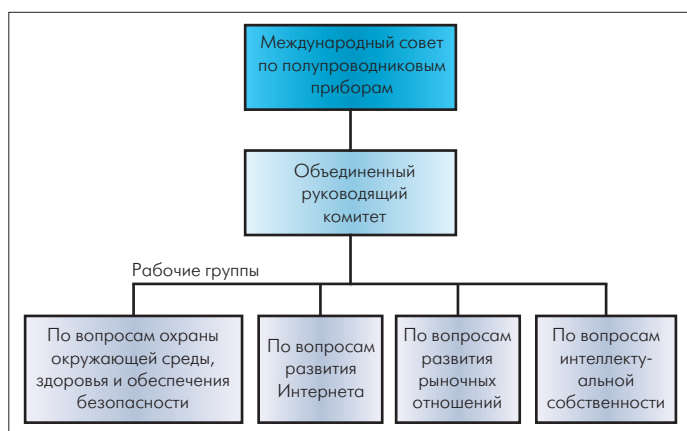
ду США и Японии заключили двустороннее соглашение – "Полупроводниковый пакт", регулирующий торговлю полупроводниковыми приборами. Согласно этому документу, от японского правительства требовалось содействие в доведении доли иностранных ИС в продажах на японском рынке не менее чем до 20%. В то время на долю этих двух стран приходилось 89% мирового объема продаж ИС, а их рынки составляли 71% мирового объема продаж полупроводниковых приборов (см. таблицу). В 1991 году срок действия Пакта был продлен еще на пять лет. В 1996 году ситуация изменилась. Европейская комиссия ЕС оказала серьезную поддержку японской стороне, назвав предлагаемый США проект нового Пакта "нечестным, недопустимым и дискриминационным". Европейская комиссия поддержала также идею замены двухстороннего соглашения многосторонним [2]. В августе Ассоциация полупроводниковой промышленности США (SIA) и Ассоциация электронной промышленности Японии (EIAJ) подписали "Соглашение между SIA и EIAJ о международном сотрудничестве в области полупроводниковых приборов" [2].

Соглашением предусматривалось создание WSC, основной задачей которого являлись борьба за создание свободных и открытых рынков полупроводниковых приборов, отмена таможенных тарифов на них [3, 4]. Совет был открыт для вступления в него всем странам, но при условии отмены таможенных пошлин на полупроводниковые приборы. Учредительное заседание WSC состоялось 11 апреля 1997 г. в Оаху, штат Гавайи. К этому времени Европа и Южная Корея отменили импортные тарифы на полупроводниковые приборы.

Выросли доли рынка, приходящиеся на Европу, Южную Корею и Тайвань, и возникла необходимость утвердить в качестве основополагающего принципа торговли обеспечение открытости и свободы рынков от дискриминации. При этом решающим фактором промышленного успеха и международной торговли становилась конкурентоспособность фирм и их продукции. Правительствам и их органам необходимо было обеспечить полную защиту интеллектуальной собственности, отказаться от дискриминации для иностранных продуктов на всех рынках, от инвестиционных или других регулирующих ограничений, связанных с требованиями передачи технологий, создать свободную от тарифов и барьеров среду для полупроводниковых продуктов.

Достижению этих целей должна содействовать специально организованная двойная структура – Международный совет по полупроводниковым приборам (WSC) и Межправительственный форум (сейчас – Конференция правительств или их органов по полупроводниковым приборам – Government/Authority Meeting for Semiconductors – GAMS). За прошедшие годы сложилась следующая практика работы этой структуры:

- весной проводится конференция WSC, обсуждающая основные проблемы полупроводниковой промышленности;



### Структура Международного совета по полупроводниковым приборам (WSC)

- по итогам обсуждения готовятся доклады, рекомендации и иные документы, предназначенные для GAMS;
- осенью проходит конференция GAMS, на которой эти документы рассматриваются, и в случае необходимости принимаются соответствующие решения, которые затем реализуются через законодательные и иные акты в странах-участницах [2, 5].

В настоящее время WSC занимается вопросами торговли полупроводниковыми приборами (включая борьбу за открытые и свободные рынки), статистики, стандартов, прав интеллектуальной собственности и т. п. Рабочим органом WSC является Объединенный руководящий комитет (Joint Steering Committee). Основная деятельность между конференциями осуществляется рабочими группами (см. рисунок).

В состав WSC входят:

- Ассоциация полупроводниковой промышленности США (SIA);
- Ассоциация полупроводниковой промышленности Тайваня (TSIA);
- Ассоциация полупроводниковой промышленности Южной Кореи (KSIA);
- Ассоциация электронной промышленности и индустрии информационных технологий Японии – Ассоциация полупроводниковой промышленности Японии (JEITA – JSIA);
- Европейская ассоциация изготовителей электронных компонентов – Европейская ассоциация полупроводниковой промышленности (EECA – ESIA).

Целью WSC является содействие совместным работам в полупроводниковой промышленности, направленным на ускорение и углубление научно-технического прогресса.

### ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Для обеспечения необходимого уровня охраны окружающей среды, здоровья и безопасности людей, работающих в этой отрасли, принят ряд шагов, в том числе законодательных.

Интерес вызывают следующие программы:

- японское законодательство о парниковых газах (Greenhouse Gas legislation);
- южнокорейский закон о контроле газов высокого давления (High Pressure Gas Safety Control Act);
- программа Евросоюза, относящаяся к использованию химических соединений (в нее включена подпрограмма по энергопотребляющим продуктам, направленная на создание критериев экопроектирования энергопотребляющих продуктов – Energy Using Products (EuP) framework);
- Директива ЕС об ограничении использования определенных опасных веществ (Restriction of Hazardous Substances, RoHS) [6].

В WSC уверены, что цели этих программ регулирования достигимы, скоординированы и эффективны.

В области охраны окружающей среды WSC поддержал идеи и методы, направленные на снижение использования вредных химикатов при изготовлении ИС. В разделе, касающемся химических соединений, предложено прекратить использование веществ, содержащих сульфат перфтороктана (PFOS) там, где возможность замены очевидна. В "критических" случаях предложено развернуть широкое сотрудничество по поиску для такой замены приемлемых химических соединений [3].

Отмечено, что каждая организация, входящая в WSC, в соответствии с принятой в 1996 году программой, намерена к 2010 году снизить выброс перфторкарбонатов (PFC) как минимум на 10% по отношению к базовой величине даже при значительном росте объемов производства. В настоящее время между специалистами происходит активный обмен неконкурентной информацией по технологиям, которые могут помочь сократить выбросы PFC. С начала действия программы на эти цели выделены значительные средства, инвестиции окупались, и в результате выбросы в 2005 году оказались намного ниже ожидавшегося уровня. Согласно оценкам, представленным консорциумом SEMATECH, сейчас существуют альтернативные химические соединения и технологии, которые либо исключают использование PFC, либо снижают их уровень в выбросах.

### ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

WSC полагает, что эффективное использование энергетических ресурсов является одной из важнейших проблем при реализации низкотратного производства полупроводниковых приборов. Для достижения общих успехов в деле энергосбережения WSC активно распространяет лучший среди партнеров опыт в этой области в условиях поточно-массового производства полупроводниковой продукции на всю промышленность. Первые шаги в этом направлении уже привели к успеху. Дальнейшее исследование вопроса поручено JSTC (Joint Steering Committee).

WSC уделяет серьезное внимание не только уровню потребления энергии полупроводниковой промышленностью. Под его контролем находятся также уровень расходования воды и уровень отходов полупроводникового производства. Реализация опытных проектов, направленных на решение основных проблем в области водо- и энергосбережения, а также уменьшения объема отходов уже началась.

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

Производители полупроводниковых приборов вкладывают значительную долю своих прибылей в НИОКР и интеллектуальную собственность. Неадекватная защита интеллектуальной собственности наносит значительный ущерб полупроводниковой промышленности и, в конечном счете, препятствует технологическому прогрессу. Поэтому в WSC была создана рабочая группа для изучения вопросов интеллектуальной собственности. В поле ее зрения, в частности, оказалось проектирование топологий ИС.

Представители рабочей группы по вопросам интеллектуальной собственности сообщили следующее:

- последние усовершенствования инструментальных средств автоматизированного проектирования позволяют осуществлять проектирование топологии ИС путем виртуального копирования топологий IP-блоков без всяких интеллектуальных усилий;
- подобные копии не обязательно должны быть полностью идентичны оригиналу;

### Отмена таможенных тарифов на многокристалльные модули

Согласно официальному заявлению Европейской комиссии, 28 марта ЕС, США, Тайвань и Южная Корея подписали международное соглашение об отмене импортных пошлин и других сборов на многокристалльные модули (MCP).

Рынок MCP был открыт фирмой Samsung Electronics, разработавшей специальные компоненты памяти для мобильных телефонов. В одном корпусе такого компонента размещено несколько кристаллов схем памяти, изготовленных по разным технологиям (ДОЗУ, СОЗУ, флэш-память и т. п., в различных сочетаниях), но может быть включен и кристалл ИС другого типа (микроконтроллер или микропроцессор) [7]. Годовой оборот данного рынка в 2004 году составил 4,2 млрд. долл., а в 2008 году этот показатель увеличится до 7,92 млрд. долл. Среднегодовые темпы прироста за указанный период составят 25%, что значительно превышает темпы роста по полупроводниковой промышленности в целом. MCP широко используются в различных портативных устройствах, в том числе в мобильных телефонах, персональных органайзерах, MP3-плеерах и в электронных приборах для автомобилей. Эти приборы позволяют изготовителям объединять несколько интегральных схем для обеспечения более высоких рабочих характеристик прибора при меньшем используемом пространстве [8]. Хотя полупроводниковые приборы обычно не облагаются импортными тарифами, "Соглашение о информационных технологиях" (в рамках ВТО, 1996 г.) создало несколько уровней пошлин. Это аргументировалось тем, что MCP – разработка новая и под действие данного соглашения не подпадает. По "Соглашению о многокристалльных модулях", вступающему в действие с 1 апреля 2006 года, отменяются таможенные и другие пошлины на MCP. Япония уже снизила пошлины на эти приборы и присоединится к последнему соглашению в течение этого года. Соглашение открыто для подписания другими странами, производящими полупроводниковые приборы [7].

- эти копии могут причинить ущерб фирмам, владеющим защищенным проектированием топологии ИС и нуждающимся в том, чтобы окупить свои затраты на НИОКР.

Названные факторы могут удержать бизнесменов от предоставления значительных инвестиций НИОКР в области ИС.

Сравнительно недавно было оглашено несколько судебных решений, по-своему толкующих закон о защите проектирования топологии ИС, что свидетельствует о непредсказуемости интерпретации этих законов. Составители законов о проектировании топологии ИС осторожно балансировали между необходимостью позволить новаторам зарабатывать прибыль на инвестированный в НИОКР капитал и необходимостью поощрять других к инвестированию в новые, более совершенные, конструкции. Рабочая группа по вопросам интеллектуальной собственности WSC провела ряд исследований, изучила относящиеся к данному вопросу судебные дела, опубликованные в сборниках судебных решений, а также сферу применения законодательных актов и "Соглашения по относящимся к торговле аспектам прав интеллектуальной собственности (TRIPS Agreement)". Вывод рабочей группы: для нарушения закона совсем не обязательно, чтобы копии были полностью идентичны оригиналу, достаточно, чтобы они были в достаточной мере подобны. В делах, рассматривавшихся в судебных заседаниях, при определении, было ли проектирование топологии защищено (авторскими правами) и в какой мере несанкционированная копия подобна оригиналу, суды в основном полагались на присяжных. При определении подобия топологии защищенному оригиналу присяжные должны были оценить степень различия между двумя спроектированными топологиями ИС. На базе своих иссле-

дований и изучения судебной практики рабочая группа по вопросам интеллектуальной собственности пришла к заключению, что проектирование топологии ИС, осуществленное с использованием улучшенных инструментальных средств САПР, может потенциально привести к выводу о том, что полученный продукт не является результатом собственных интеллектуальных усилий его создателей.

Сознавая, что иск о нарушении прав должен рассматриваться в судах, действующих по нормам статутного и общего права, WSC:

- рекомендует более тщательно изучать вопрос о затрате интеллектуальных усилий при создании топологии ИС с использованием усовершенствованных инструментальных средств САПР, в значительной мере подобной оригиналу;
- поддерживает полупроводниковые фирмы в разных странах в намерении продолжать создавать новые и инновационные продукты и предлагает GAMS поддержать эту позицию WSC перед соответствующими должностными лицами, формирующими политику в области интеллектуальной собственности;
- заявляет, что данные рекомендации даются в целях разъяснения и не расширяют список нарушений в сфере интеллектуальной собственности.

WSC отмечает также, что в области электроники и ее компонентов все более серьезной проблемой становится пиратство.

WSC подверг критике наблюдаемую в определенных странах тенденцию роста сборов за использование авторских прав [7]. Такие сборы неэффективны и ведут к значительному удорожанию электронной продукции, что снижает выгоды, получаемые потребителем от появления новой электронной аппаратуры с более широкими функциональными возможностями. В основном такие сборы наблюдаются в европейских странах. В других частях мира это явление менее выражено. По данным Альянса по реформе сборов за использование авторских прав (Copyright Levies Reform Alliance, CLRA), объем таких сборов в Европе в период с 2001 по 2007 годы увеличится с 534,4 млн. евро до 1,78 млрд. евро.

WSC призвал правительства стран-участниц Совета принять альтернативные меры по защите владельцев авторских прав и отказаться от введения новых сборов. В отношении пиратства WSC призвал правительства потребовать от кремниевых заводов активнее участвовать в определении авторства предоставленной им для производства конструкции ИС. Обычно кремниевые заводы знают своих заказчиков, и когда им предлагают сложную конструкцию, у них есть все основания оценить, способны ли заказчики создать её сами. При этом подчеркивается, что подобное соглашение может быть неформальным, не влекущим правовых последствий или ответственности кремниевых заводов [6].

### СВОБОДНЫЕ РЫНКИ И МЕРЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Полупроводниковые технологии являются ключевыми, поскольку на их основе осуществляется революция в области информационных технологий, на них построена сеть Интернет. Жизненно важно, чтобы торговля в этой сфере оставалась по возможности открытой, насколько это возможно, и чтобы нормы международного права и внутреннее регулирование способствовали развитию открытого и конкурентного рынка.

Высокотехнологичные продукты, включая полупроводниковые приборы и изделия, в которых полупроводниковые приборы являются основными компонентами, подпадают на различных рынках по всему миру под действие широкого спектра мер регулирования продукции. В тех случаях, когда эти меры признаются необходимыми, они не должны быть дискриминационными, а должны базироваться на разумных и общепринятых научных принципах и доступной техни-





ческой информации. При этом недопустимо, чтобы эти меры препятствовали эффективному функционированию рынка. Конференция WSC одобрила отмену таможенных и других тарифов на многокристалльные модули, договоренность о чем была достигнута на последней конференции GAMS.

В соответствии с правилами ВТО, нормы регулирования должны как можно в меньшей мере носить ограничивающий торговлю характер. WSC продолжает изучать вопросы в области законодательства и регулирования. WSC полагает, что в случае необходимости введения стандартов они должны действовать в рамках отрасли, быть открытыми и, насколько можно, добровольными, полностью соответствовать существующим правилам ВТО, включая "Соглашение о технических барьерах в торговле" (Technical Barriers to Trade – TBT). В соответствии с существующими положениями TBT, WSC считает важным, чтобы международные стандарты использовались тогда, когда это возможно. Членам ВТО следует извещать друг друга о ситуациях, когда какой-либо стандарт может оказать значительное влияние на торговлю. WSC просит участвующие в GAMS правительства и их органы продолжать усилия по обеспечению соблюдения всеми членами ВТО изложенных здесь принципов.

WSC рассмотрел отчеты о состоянии рынка полупроводниковых приборов, охватывающие такие тенденции развития рынка, как динамика его объема и роста. Долгосрочные перспективы промышленности остаются положительными – достижения в области технологии полупроводниковых приборов продолжают приносить выгоды потребителям и деловым кругам во всем мире.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты нынешней конференции будут представлены членами WSC на рассмотрение своим правительствам или их органам для обсуждения на ежегодной встрече представителей WSC с представителями GAMS, которая состоится в сентябре 2006 г. в Токио (Япония).

Доклад WSC будет включать в себя:

- обновленное исследование состояния рынка полупроводниковых приборов, подготовленное промышленными экспертами;
- рекомендации по связанным с торговлей вопросам, включая свободные и открытые рынки, сборы с отчислений за авторские права, вопросы защиты интеллектуальной собственности, технологические стандарты и тематику проходящих в рамках ВТО переговоров;
- отчеты о совместной деятельности в области охраны окружающей среды, здоровья и обеспечения безопасности, а также рекомендации относительно разработки норм регулирования.

Следующая конференция WSC состоится в мае 2007 года; принимающая сторона – Европейская ассоциация изготовителей электронных компонентов (EECA) – Европейская ассоциация полупроводниковой промышленности (ESIA) [3].

WSC также подтвердил, что его цель – расширение членства за счет принятия ассоциаций стран или регионов, играющих важную роль в мировой полупроводниковой промышленности. WSC вновь повторил приглашение о вступлении в Совет Китайской ассоциации полупроводниковой промышленности. Однако этот шаг будет требовать поддержки правительства Китая [3].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Peter Clarke. Amid China, tariff talk WSC makes green pledge. <http://www.eetimes.com/news/latest/showArticle.jhtml?articleID=187202476>
2. Экспресс-информация по зарубежной электронной технике. Вып. 50 (5611), 24 декабря 1996 г.
3. Материалы сайта WSC. <http://www.semiconductorcouncil.org>.

4. Экспресс-информация по зарубежной электронной технике. Вып. 22 (5634), 10 июня 1997 г.
5. Экспресс-информация по зарубежной электронной технике. Вып. 18 (5939), 2 мая 2003; Экспресс-информация по зарубежной электронной технике. Вып. 18 (5939), 2 мая 2003 г.
6. Dylan McGrath. Cut copyright levies, fight piracy, SIA says. <http://www.eetimes.com/news/latest/showArticle.jhtml?articleID=187202350>
7. Peter Clarke. Tariff cancelled on multichip packages. <http://www.eetimes.com/news/latest/showArticle.jhtml?articleID=187202476>
8. Nations Ends MPC Tariffs. [www.reed-electronics.com/semiconductor/index.asp?layout=articlePrint&articleID=CA6319644](http://www.reed-electronics.com/semiconductor/index.asp?layout=articlePrint&articleID=CA6319644)

## Поставщики полупроводниковых приборов спешат на рынок GaN-устройств

Стимулируемые новой волной коммерческих и военных приложений, все большее число изготовителей включаются в развивающуюся в полупроводниковой промышленности "золотую лихорадку" – освоение рынка GaN-приборов. В конце июня 2006 года компания Cree за 46 млн. долл. приобрела поставщика пластин карбида кремния и нитрида галлия – фирму Intrinsic Semiconductor. Тогда же поставщик оборудования для производства микросхем, sp3 Diamond Technologies, объявил о заключении с Агентством противоракетной обороны США контракта на сумму 750 тыс. долл. на проведение программы по созданию GaN-приборов, выполненных на подложках "кремний на алмазе" (Silicon-on-Diamond, SOD). А компания EntreMetrix, занимающаяся развитием коммерческой деятельности, недавно образовала новое венчурное предприятие Advanced Nitride Devices с целью производства нитрида галлия и нитрида алюминия, а также приборов на их основе. Начали или расширили разработку GaN-устройств такие компании, как Eudyna Devices, Group4, IMEC, Matsushita, RF Micro Devices, Technologies and Devices International (TDI), Toshiba, TriQuint. Число компаний и исследовательских центров, занятых разработкой приборов на нитриде галлия увеличилось с 350 в 2000 году до более 500 в 2005-м. И причина этого – прогнозируемый рост рынка с 3,4 млрд. долл. в 2005 году до 3,6 млрд. долл. в 2006-м. К 2009 году мировой рынок GaN-приборов, согласно прогнозам Strategies Unlimited, достигнет 7,2 млрд. долл.

Расширению рынка способствуют успехи в совершенствовании исходного материала. До последнего времени развитие нитрид-галлиевой технологии сдерживалось отсутствием подложек с требуемыми характеристиками. На рынке имелись лишь 75-мм подложки с высокой теплопроводностью. Но уже в этом году фирма TDI планирует начать поставки опытных образцов 100-мм GaN-подложек. А компания Group4 Labs объявила о запуске линии по производству пластин нитрид галлия на алмазе (первоначально со стороны квадрата 10 мм), получивших название Xero Wafer. Основное достоинство таких подложек – высокая теплопроводность (~1200 Вт/м/К против 40 Вт/м/К для сапфира и 400 Вт/м/К для карбида кремния)

Приборы на нитриде галлия, разрабатываемые не одно десятилетие, превратились в одного из основных кандидатов для изготовления светодиодов с широкими функциональными возможностями. Это полупроводниковое соединение уже начинают применять для изготовления голубых светодиодов, что позволит выпустить на рынок следующее поколение DVD-дисков формата Blu-Ray. Но более 50% продаж GaN-устройств приходится на долю светодиодов белого свечения. При этом большинство фирм изготавливают светодиоды на подложках нитрид галлия-сапфир или нитрид галлия-карбид кремния.