

КАРБИД КРЕМНИЯ ДЛЯ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

КОМПАНИЯ CREE ПРИХОДИТ В РОССИЮ

Рассказывают Грег Миллс, менеджер по продажам и маркетингу подразделения материалов компании CREE, Георгий Кон, руководитель ВЧ/СВЧ-направления компании "Макро Групп"

Компания CREE – мировой лидер в области промышленного освоения карбида кремния, технологии эпитаксиальных структур типа GaN на SiC, а также светодиодов на основе таких структур, и известная российская компания "Макро Групп" близки к заключению дистрибьюторского соглашения. Речь идет о поставках в Россию технологических материалов – подложек SiC и эпитаксиальных структур на их основе. О подробностях предстоящего соглашения мы попросили рассказать менеджера по продажам и маркетингу подразделения материалов компании CREE Грега Миллса, а также руководителя ВЧ/СВЧ-направления компании "Макро Групп" Георгия Кона.

Господин Миллс, российская фирма Макро Групп и подразделение материалов компании CREE (CREE Materials Business Unit) намерены заключить дистрибьюторское соглашение, чтобы усилить присутствие компании на российском рынке. В чем интерес у компании CREE на российском рынке, какие материалы она считает наиболее перспективными?

Г.Миллс. Для CREE основная цель развития отношений с Россией – сделать свою работу на российском рынке более насыщенной и эффективной. Прежде всего – в направлении СВЧ-устройств и мощных полупроводниковых приборов. Разумеется, ставку компания делает на уникальность своей продукции на мировом рынке, а именно – подложек и эпитаксиальных структур на основе карбида кремния.

Компания планирует поставлять как подложки, так и гетероэпитаксиальные структуры GaN на SiC, поскольку за-

просы показывают, что в России заказчикам требуется и то, и другое.

Компания CREE делает структуры на заказ или есть стандартный "модельный ряд"?

На подложки существует набор стандартных спецификаций, которые удовлетворяют требованиям подавляющего большинства заказчиков. Но при желании подложка может быть выполнена с учетом конкретных требований клиента. Что касается эпитаксиальных структур – здесь все параметры полностью индивидуальны для каждого заказчика, под каждый конкретный проект. Производство у компании CREE достаточно гибкое и позволяет создавать структуры с различными характеристиками, которые необходимы для различных приборов. Таким образом, у структур, изготавливаемых по конкретным заказам, свои уникальные спецификации.

Формирование требований к конструкции эпитаксиальных структур – это всегда итерационный процесс. В процессе разработки полупроводниковых приборов, помимо моделирования, необходима серия экспериментов, вариации параметров и т.п. Насколько сложен этот процесс, когда производитель и заказчик расположены в географически удаленных регионах?

В мире постепенно накапливается опыт работы со структурами на основе карбида кремния, нитрида галлия на карбиде кремния. Ежегодно проводятся конференции, публикуется множество статей. Вся эта информация становится доступной инженерам по всему миру, растет их квалификация. В результате число итераций при разработке существенно уменьшается. По сравнению с тем, что было, скажем, пять лет назад, – в разы.



С другой стороны территориальное разнесение производителя и конечного заказчика играет не столь большую роль, как, например, экспортные ограничения. Ведь чтобы поставить столь высокотехнологический продукт в России, необходимо оформить экспортную лицензию, подготовить массу бумаг, пройти процедуру утверждения – на это требуется определенное время. Процесс получения экспортной лицензии в гораздо большей степени тормозит итерационный процесс разработки, чем удаленность производителя. Проблема расстояния в современном мире, при налаженной логистике и телекоммуникациях, перестает иметь определяющее значение.

Лицензия требуется для каждой партии пластин?

Прежде всего, лицензированию подлежат только гетероэпитаксиальные структуры GaN-on-SiC. При поставках подложек SiC в Россию лицензий не требуется.

Кроме того, при оформлении экспортной лицензии производитель может указать в документах все возможные типы структур. И тогда вторая и последующие поставки происходят существенно быстрее, чем первая. Фактически, время согласования лицензии российскому заказчику требуется только при первом обращении.

Был ли уже опыт работы с российскими заказчиками в области материалов?

Компания CREE давно работает с заказами из России. Достаточно сказать, что очень серьезный опыт работы накоплен с Физико-технологическим институтом им. Иоффе в Санкт-Петербурге, с которым компания CREE сотрудничала в области SiC-подложек. Изначально институт занимался исследованиями свойств материала. Последние работы связаны с созданием мощных полупроводниковых приборов.

Структуры на подложках из SiC отличаются высокой стоимостью, что несколько ограничивает их применение. Насколько, с точки зрения CREE, перспективно само направление карбида кремния, есть ли тенденции к снижению себестоимости этих структур, к переходу на более массовые сегменты рынка?

Безусловно, компания CREE считает карбид кремния весьма перспективным материалом для ряда ключевых направлений микроэлектроники. Ведь SiC уникален по ряду параметров, и для многих применений в мире не существует альтернативного материала, доступного в массовом коммерческом производстве. Естественно, компания CREE прикладывает значительные усилия для снижения себестоимости как самого материала, так и



Г.Миллс (CREE) и Г.Кон ("Макро Групп")

конечных устройств на его основе. Это происходит за счет увеличения диаметра пластин (сейчас CREE поставляет в основном 75-мм пластины), расширения производства, роста объемов выпуска, включая готовую продукцию. Отмечу, CREE выпускает также и 100-мм полуизолирующие SiC-подложки. И в будущем году, по нашим оценкам, баланс сменится именно в сторону таких пластин. Мы также анонсировали выпуск пластин 150 мм и в ближайшем будущем приступим к их производству.

Что касается массовых рынков – прежде всего это светодиоды. CREE – единственный производитель, который поставляет светодиоды на SiC-подложках. И несмотря на высокую стоимость карбида кремния, достаточно уверенно чувствует себя на этом рынке, в том числе по отношению к игрокам, которые выпускают светодиоды с подложками на сапфире. При больших объемах выпуска, работая на массовый рынок, цена на SiC-подложки и структуры хоть и остается достаточно высокой, но по крайней мере одного порядка с другими материалами – разумеется, речь идет о схожих областях применения.

Компания CREE производит как сами полупроводниковые приборы – СВЧ, силовые, светодиоды, – так и эпитаксиальные структуры для них. Не порождает ли при этом CREE себе конкурентов на рынке?

Мы не видим противоречия между поддержкой заказчиков конечных устройств и производителей этих устройств. Поставляя материал на рынок, CREE одновременно развивает и технологию, в том числе у заказчика, популяризирует элементную базу на основе карбида кремния, равно как и сами материалы, и видит в этом только достоинство. Растет объем выпуска материалов, что в конечном итоге благотворно сказывается не толь-

ко на подразделении материалов, но и на производстве приборов.

CREE в свое время выступила на рынке как инициатор промышленного освоения SiC-технологии. Готовится ли компания совершить очередной технологический прорыв?

Сейчас мы не видим на рынке потребности в каких-то сверхновых материалах. Более того, появление таких материалов, как SiC и GaN и технологий работы с ними привели к созданию новых типов элементной базы. Произошло это относительно недавно, и рынки пока не насыщены. Например, сегодня большую долю рынка мощных полупроводниковых приборов контролируют лишь две компании – Infineon и CREE. Очевидно, что этот рынок в течение ближайших нескольких лет будет только наполняться новыми игроками. То же касается СВЧ-приборов, светодиодов и других областей, где проявляются бесспорные преимущества структур на основе GaN и SiC.

Соответственно, задачу компании CREE на ближайшее время руководство видит в том, чтобы на растущем рынке с растущим числом игроков все более упрочнять и развивать свои позиции. Речь идет не про качественный скачок, связанный с новыми материалами, а про количественное расширение, про развитие и совершенствование существующих технологий.

Насколько перспективным представляются алмазные подложки, разговоры о которых продолжаются последние годы? Являются ли они конкурентами подложкам на карбиде кремния?

Что касается теоретической привлекательности – спору нет, монокристаллический алмаз в качестве материала подложки выступает наиболее перспективным материалом для ряда применений. Его преимущества по физическим свойствам неоспоримы. Но если посмотреть на современные разработки в этом направлении, то цена конечного материала и воспроизводимость технологического процесса еще очень далеки от ожиданий. И по соотношению цена/качество структуры на основе карбида кремния, по нашему мнению, обладают большими преимуществами. Поэтому компания CREE и акцентируются на этом материале.

Почему в качестве партнера в России выбрана компания "Макро Групп"?

Компания CREE искала в России представителя, который достиг успехов в области дистрибуции, знал бы рынок и обладал сильной службой технической поддержки. Всем этим требованиям удовлетворяет компания "Макро Групп", поэтому с ней мы и намерены

заклучить соглашение о совместной работе по продвижению наших материалов на российском рынке.

Чем объясняется интерес "Макро Групп" к сотрудничеству с CREE Material Business Unit?

Г.Кон. Компания "Макро Групп" за свою 16-летнюю историю заняла достаточно прочные позиции на рынке дистрибуции электронных компонентов в России. Сейчас компания также активно развивает дополнительные услуги – такие как контрактное производство, инжиниринг, сертификация и т.д. И на определенном этапе мы поняли важность в продвижении полупроводниковых материалов, как одного из дополнительных сервисов для наших заказчиков.

Для работы с российскими производителями ВЧ-компонентов, мощных силовых микросхем, светодиодов нам необходима поддержка производителя полупроводниковых структур и подложек.

Мы выбрали CREE Material Business Unit в качестве поставщика, поскольку эта компания занимает лидирующее положение в разработке и производстве изделий на основе карбида кремния. В настоящий момент данная технология, как и GaN-on-SiC, активно осваивается рядом компаний, в том числе в Азии. Однако позиция "Макро Групп" – работать с проверенным производителем мирового уровня, освоившим перспективную полупроводниковую технологию в промышленных масштабах.

Вы рассчитываете, что объем российского рынка потребления технологических материалов будет достаточно большим?

Мы верим в российского производителя электроники. Верим, что производство электронных компонентов в России, будь то светодиоды или мощные ВЧ-транзисторы, должно вступить в стадию интенсивного развития. Задача "Макро Групп", какой мы ее понимаем, – способствовать этому развитию, поставляя уникальные технологии и материалы.

По нашим оценкам, продукция CREE Materials Business Unit имеет большой потенциальный спрос в России. Прежде всего, в силу ее уникальности, о чем подробно рассказал Г.Миллс. Со своей стороны, "Макро Групп" обладает всеми необходимыми ресурсами для эффективного продвижения материалов CREE на отечественный рынок, а также необходимым опытом работы на нем.

Спасибо за интересный рассказ.

С Г.Миллсом и Г.Коном беседовал И.Шахнович