

INTEL ПОВЫШАЕТ СТАВКИ И ПЛАНИРУЕТ ВЫИГРАТЬ

ДМИТРИЙ БОДНАРЬ, к. т. н., генеральный директор, АО «Синтез Микроэлектроника»



Не прошло и двух месяцев после назначения нового главы компании Intel, а Патрик Гелсингер вместо выделения производства чипов из Intel, которое совсем недавно рассматривалось как один из вариантов реструктуризации гиганта, выступил с неожиданной стратегией по организации в компании новой модели фаундри-бизнеса. Но, в отличие от других компаний, Intel намеревается обогатить модель фаундри теми новыми направлениями сервиса, в которых она сильнее конкурентов, а для решения этой задачи впервые вступает в союз со сторонней компанией.

Похоже, что процессорный гигант Intel не оставит без работы журналистов и технических специалистов, пишущих о микроэлектронике. Автор настоящей статьи полагал, что после анализа технических и кадровых проблем компании [1–2] вернется к оценке Intel только в конце текущего года для подведения итогов мировой полупроводниковой отрасли, которые не смогут обойти стороной мирового лидера полупроводниковых продаж. Однако после того, как корпорацию Intel возглавил Патрик Гелсингер, и без того большой интерес к компании усилился за счет ожиданий, действий и решений, которые будут предприняты им для выхода из затянувшегося кризиса гиганта. Новый глава Intel не только не обманул этих ожиданий, но и сделал несколько неожиданных заявлений о новых направлениях деятельности компании. Если автор настоящей статьи в декабре в прошлого года [1] еще до назначения Гелсингера на фоне затянувшегося кризиса мирового полупроводникового лидера считал маловероятным сценарий о выделении из Intel производства чипов в самостоятельные компании, то уже после его назначения в феврале в [2] был уверен, что Гелсингер не только не допустит этого, но и ускорит технологический прорыв корпорации. Однако уже в марте Гелсингер не только подтвердил, что его компания намерена воспользоваться технологическими услугами сторонних компаний по самым передовым процессам для создания новых продуктов, но и предложил новое направление бизнеса – контрактное фаундри-производство кристаллов для

сторонних клиентов. Но если первое действие автор этой статьи прогнозировал, то второго никак не ожидал. Эта инициатива Гелсингера прозвучала на фоне ранее проваленных Intel освоений двух поколений 10- и 7-нм техпроцессов, по которым компании TSMC и Samsung, казалось, безнадежно опередили Intel. Если бы эти заявления сделал предыдущий глава компании Роберт Свон всего 4–5 месяцев назад, они были бы восприняты не только с недоверием, но и подверглись жесткой критике со стороны специалистов. Благодаря же вотуму доверия, которым пока в техническом сообществе обладает Патрик Гелсингер, подобная программа вызвала удивление, но не недоверие. Проблема в том, что несколько лет назад Intel уже объявляла запуск фаундри-бизнеса, но полностью провалила эту инициативу. Какова вероятность, что со второго раза это получится, и какие выводы извлекла компания из предыдущего провала?

Контрактное фаундри-производство кристаллов в мировой электронной промышленности осуществляют компании двух типов. Первыми являются фаундри-компании, которые не имеют собственной полупроводниковой продукции, но обладают технологиями и производствами, позволяющими изготавливать чипы для сторонних заказчиков. К этим компаниям относятся тайваньские TSMC, UMC, европейские XFAB, Tower Semi, американская GlobalFoundries (GF), китайская SMIC и др. К компаниям второго типа относятся IDM-производители. Их основным профилем является разработка, изготов-

ление и продажа собственных готовых полупроводниковых изделий, для которых IDM-компании выпускают кристаллы на своих фабриках. Одновременно с этим такие компании оказывают услуги сторонним заказчикам по контрактному производству чипов на своих предприятиях. К этим компаниям относятся Samsung, ON Semi, NXP и др. Для них фаундри является не основным, а вспомогательным направлением деятельности. Очевидно, что Intel попадет в список компаний 2-го типа.

В настоящее время техпроцессами 14 нм располагают только шесть мировых компаний (TSMC, Samsung, Intel, UMC, GF, SMIC), процессом 10 нм – всего три (TSMC, Samsung, Intel), а 7- и 5-нм фабрики имеют всего две компании (TSMC, Samsung). Со 2-й половины 2020 г. после ослабления пандемии мировой рынок стал катастрофически ощущать нехватку производственных мощностей по всем технологиям, но особенно менее 10 нм. Это вызвало большое напряжение в мировой электронной промышленности и даже привело к конкурсам заказчиков в TSMC и Samsung. Исходя из этого обстоятельства, время для выхода на рынок с предложением по контрактному производству чипов Intel выбрано очень удачно. Но сможет ли она самостоятельно освоить современные технологии 7 и 5 нм, если ей только совсем недавно с большими проблемами и задержками после 10-летних мытарств удалось запустить фабрику на 10 нм? Ведь ранее при освоении новых техпроцессов компания делала это силами своих специалистов без привлечения сторонней помощи. Samsung же дей-

ствовала по-другому, привлекая для помощи в новых технологиях американскую компанию IBM. Последняя, обладая мощными лабораториями и кадрами, более 10 лет задавала мировую моду в исследовании новых перспективных технологий не только производства чипов, но и сборочных процессов. Intel также решила заключить союз с IBM, привлечь ее к разработке и освоению новых технологий на своих новых фабриках.

Извлекла ли Intel уроки из предыдущей неудачной попытки организации фаундри-бизнеса? Самым главным уроком является то, что в прошлый раз производство собственной продукции и фаундри-заказы компания пыталась выполнять на одних и тех же фабриках. В результате фаундри-заказы становились второстепенными для персонала, а главное внимание уделялось собственной продукции. Кроме того, в Intel отказывались менять техпроцесс под требования клиента, поскольку опасались его влияния на свои изделия. Теперь же было заявлено, что фаундри станет самостоятельным бизнесом. Это будет отдельное предприятие под названием Intel Foundry Services, во главе которого назначен Рандхир Такур (Randhir Thakur), бывший руководитель Applied Materials, перешедший в Intel в 2017 г. и работавший главным директором по поставкам. Компания не стала приглашать для руководства новым предприятием специалиста с опытом ведения фаундри-бизнеса из другой компании, например из GF. Важным является то, что подчиняться руководителю нового предприятия будет непосредственно главе Intel. Этот факт подчеркивает значение новой инициативы для компании и ее главы. Видимо, процессорный гигант извлек пользу из опыта Samsung, где эти производства также разделены. По некоторой информации, в свое время на этом настаивала IBM во время совместной работы с Samsung по новым технологиям.

Второй проблемой предыдущей неудачи фаундри-бизнеса являлось отсутствие унификации стандартных общепринятых в полупроводниковой отрасли терминов, из-за чего специалисты заказчика и Intel разговаривали как будто на разных языках. Заказчик был вынужден подстраиваться под условия, принятые для изготовления собственной продукции гиганта, тогда как у других контрактных производителей все было по-другому. На отдельном предприятии все будет подчинено общепринятым нормам и требованиям клиентов.

Еще одной проблемой являлось то, что специалисты Intel несвоевременно оценили преимущества и вклад экстре-

мальной EUV-литографии в новых технологиях и позволили компаниям TSMC и Samsung перехватить инициативу. Это привело к задержкам и потере выхода годных чипов в 10-нм производстве. Теперь компания наверстывает упущенное и, по словам главы гиганта, сильно продвинулась в 7-нм технологии. В этом деле большую помощь оказывает IBM, раньше всех начавшая исследования процессов EUV-литографии и являющаяся мировым лидером в разработке этого процесса.

Intel выделяет 20 млрд долл. на создание двух новых фабрик в Аризоне под проект фаундри. Глава Intel также заявил о планах по созданию новых фаундри-фабрик в Европе. У американской компании имеются два предприятия в Европе: по одному в Ирландии и Израиле. Вдохновленное новой инициативой главы Intel правительство Ирландии и руководство ирландского филиала тут же стало предлагать свою фабрику для расширения под новые технологии. Заметим, что в Европе нет и не предвидится ни одной полупроводниковой фабрики под технологию 7 нм и менее. И это очень беспокоит руководство Евросоюза, озабоченного ежегодным падением доли Европы в общемировом полупроводниковом производстве и пытающегося изменить создавшееся положение. Кроме того, разрыв производственных связей и поставок в мире, обусловленный пандемией и американскими санкциями, вынуждает руководство всех стран и крупных компаний задумываться о самостоятельности и самодостаточности для гарантирования поставок.

Патрик Гелсингер не торопится конкретизировать страну и место для новой европейской фабрики. Возможно, это будет Германия или Франция. Скорее всего, американцы заручатся финансовой и налоговой поддержкой Евросоюза, чтобы не нести это бремя в одиночку. Относительно фабрик в США было заявлено, что они будут построены только за счет средств гиганта – без посторонней помощи, средств госбюджета и федеральной поддержки США. В то же время компания рассматривает на помощь государства.

Однако было бы странным, если бы Intel просто скопировала успешную модель фаундри-компании Samsung. Американцы были обязаны внести в нее собственные новшества, учитывая сильные стороны своей компании. Патрик Гелсингер озвучил эти особенности. Большинство чистых фаундри-компаний оказывают только контрактные услуги по изготовлению чипов, но не сборочных процессов в корпусе. Если даже они предлагают

такой сервис, то, как правило, он осуществляется сторонними компаниями. Не всегда топологические и технологические особенности кристалла согласуются с требованиями сборочных предприятий. Intel является мировым лидером в сборке и располагает всеми доступными в мире видами сборочных технологий. В качестве дополнительной опции она предлагает клиентам сборку в корпуса современных типов. Это исключает несогласованность между производителем кристаллов и сборки и может стать очень весомым преимуществом фаундри-модели Intel. Гелсингер сообщил, что у компании имеется дорожная карта для 5- и 3-нм процессов, в которой планируется ускорить темпы внедрения технологических инноваций до года. Гелсингер несколько раз подчеркивал опыт компании в области сборки, особенно по ее технологии Foveros и EMIB. Foveros позволяет упаковывать несколько чипов в один корпус. Между тем, EMIB – разновидность технологии чиплетов от Intel (компания называет их плитками, а не чиплетами). Идея в том, чтобы разделить сложные ИС на подсистемы – чиплеты (или плитки), которые можно было бы комбинировать и соединять в необходимой последовательности внутри корпусов. Гелсингер несколько раз отмечал, что Intel переходит от подхода «система-на-кристалле» (СНК) к модели «система-в-корпусе» (SiP). Intel пока только анонсирует технологии Foveros и EMIB, но они и аналогичные методы сборки будут приобретать все большее значение при переходе к следующей эпохе полупроводниковых технологий – эре «больше, чем Мур» (More Than Moore, MTM). Однако наиболее сильной ее стороной является прогрессивная школа проектирования самых сложных современных микросхем. Эти услуги Intel и предлагает клиентам. Подобную совокупность возможностей не предоставляет ни одна мировая компания, работающая по модели фаундри-бизнеса. Патрик Гелсингер сообщил, что объем рынка фаундри-услуг пластин к 2025 г. составит 100 млрд долл. и новые фабрики Intel будут удовлетворять спрос на полупроводники, а также нужды оборонны в США и Европе.

Мировой дефицит фаундри-производства в области самых современных техпроцессов, высокая международная репутация Intel, высокий уровень доверия к ее руководителю Патрику Гелсингеру, обусловленный его предыдущими заслугами в Intel и последующих компаниях и пока еще не омраченный неудачами в Intel, не дает шансов процессорному гиганту провалить новую инициативу. А успех позволит снова подняться на вершину законодателя продуктовых

и технологических направлений мировой полупроводниковой индустрии. Такого шанса у компании не было за последние 10 лет. После завершения компаниями TSMC и Samsung строительства и запуска в США новых фабрик по технологиям 7–5–3 нм, а также ввода в эксплуатацию новых фабрик Intel центр современных мировых технологий переместится из Азии в США, которая станет единственной страной, где будут базироваться самые передовые ультрасовременные производства всех трех компаний. Это также оздоровит мировую полупроводниковую экосистему, расширит возможности в современных технологиях и производстве на всех континентах, а не только в Азии. Intel повышает ставки в этом соревновании мировых полупроводниковых гигантов и идет ва-банк без права проигрыша. Ее успех пойдет на пользу мировой электронной промышленности и усилит конкуренцию, являющуюся фундаментом рыночной экономики.

Что касается собственного бизнеса Intel, то первой демонстрацией того, что компания преодолевает свои производственные ошибки и трудности, станет 7-нм процессор Meteor Lake, который, по словам Гелсингера, построен с использованием технологии EUV и будет выпущен к июлю с ожидаемым коммерческим внедрением в 2023 г.

Meteor Lake, по его словам, также будет использовать технологию Intel Foveros. По другим данным, по крайней мере один из чипов в стеке будет изготовлен в TSMC по 5-нм техпроцессу. Гелсингер сообщил, что первые 7-нм серверные процессоры Granite Rapids также появятся в 2023 г. Компания будет работать с TSMC над их производством. Intel почти готова выпустить свою версию процессоров Xeon 3-го поколения Ice Lake; они должны быть сданы в начале апреля текущего года. Новый глава Intel начал свою деятельность очень активно и публично, что наверняка положительно отразится на акциях компании в ближайшее время.

В новой стратегии Intel есть одно обстоятельство, на которое пока никто не обратил внимания, но оно вызывает вопросы у автора статьи. Судя по всему, компания планирует, что новая стратегия является долгосрочной, рассчитанной не на одно десятилетие. Она во многом обусловлена положительным примером многопрофильной бизнес-модели Samsung. Однако южнокорейский гигант, пожалуй, является единственной полупроводниковой компанией, устроенной по этому принципу. Даже японцы – основатели такой организации и структуры семейных компаний постепенно отказываются от нее и переходят к более узкопро-

фильной специализации. Именно так работает и мировой технологический лидер TSMC. Мировая пандемия внесла коррективы в уклад мировой экономики, вызвав ее переход от глобализации к регионализации. При этом глобальную экономику никто не отменял, а пандемия когда-нибудь закончится. Остается открытым вопрос, как это отразится на новой бизнес-модели в США через 5–10 и более лет при высокой конкуренции трех ведущих мировых полупроводниковых производителей. Ведь инвестициями в 20 млрд долл. такая стратегия не ограничится, конкуренты вложат в аналогичные проекты более 100 млрд долл.

В своем выступлении Патрик Гелсингер несколько раз повторял, что его компания должна быть конкурентной. Сможет ли Intel быстро подстроиться под меняющуюся мировую экономику и стать конкурентной? На этот вопрос пока никто не сможет дать ответ. ☐

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитрий Боднар. Полупроводниковая микроэлектроника – 2020. Часть 1. Мировая пандемия COVID-19 – форс-мажор для мировой экономики, но не микроэлектроники//Электронные компоненты. № 12. 2020.

2. Дмитрий Боднар. «Золотые» кадровые ошибки Intel и российских госкомпаний//Электронные компоненты. № 2. 2021.

НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

| COMPOUND PHOTONICS И GLOBALFOUNDRIES СОЗДАДУТ ПЕРВЫЙ В МИРЕ МОНОЛИТНЫЙ МИКРОДИСПЛЕЙ ДЛЯ УСТРОЙСТВ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ |

Партнеры начинают разработку серии индивидуальных решений на платформе GF 22FDX, чтобы сделать гибкую архитектуру IntelliPix доступной заказчикам.

Компания Compound Photonics (CP), называющая себя лидером в области решений для микродисплеев для дополненной и смешанной реальности (AR/MR), и компания GlobalFoundries (GF), являющаяся ведущим контрактным производителем специализированной полупроводниковой продукции, заявили о стратегическом партнерстве.

Предметом совместной работы является выпуск IntelliPix – технологической платформы микродисплеев CP. По оценке CP, эта платформа позволяет потребителю получить доступ к голографической дополненной реальности в реальном времени с помощью более компактных и легких очков дополненной реальности, которые служат дольше без подзарядки. Платформа IntelliPix впервые объединяет в однокристальном решении видеоканал с полностью интегрированной цифровой объединительной платой и схему управления пикселями размером до 2,5 мкм. Эта разработка CP реализована на лучшей в своем классе полупроводниковой платформе GF 22FDX.

Партнеры начинают разработку серии индивидуальных решений на платформе GF 22FDX, чтобы предоставить заказчикам гибкую архитектуру IntelliPix с программно-определяемым и масштабируемым набором функций. Как утверждается, платформа IntelliPix превосходит предыдущие платформы CP по скорости и имеет меньшее энергопотребление. Сочетание этих качеств помогает раскрыть реальный потенциал панелей LCoS, micro-LED и будущих голографических систем.

www.russianelectronics.ru

ГРАНИТ-ВТ

Электронная аппаратура для ответственных применений

- Контрактная разработка и инженерное сопровождение
- Контрактное производство высокотехнологичной электроники, в т.ч.: монтаж BGA с рентген-контролем
- Париленовое влагозащитное покрытие
- Серийное производство электронных модулей и приборов

www.granit-vt.ru e-mail: mail@granit-vt.ru

АО "ГРАНИТ-ВТ" тел/факс: 8 (812) 274-04-48
191014, Санкт-Петербург, ул. Госпитальная 3