

# КОРПОРАЦИЯ INTEL: В ФОКУСЕ ИННОВАЦИЙ – ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ



*Рассказывает генеральный директор по исследованиям и разработкам Intel в России К.Исаев*

Камиль Исаев – выпускник физического факультета МГУ, кандидат физико-математических наук. Работал в Российской академии наук, в компаниях Coca-Cola и Lancer. В корпорации Intel К.Исаев работает с 1997 года. Сегодня он – генеральный директор по исследованиям и разработкам в России.

Компания Intel известна не только как крупнейший в мире производитель полупроводниковых приборов с оборотом свыше 40 млрд. долл. Деятельность Intel, по большому счету, во многом определяет облик современного мира. Персональные компьютеры и высокопроизводительные вычисления, телекоммуникации и персональные сети, микропроцессоры и полупроводниковые технологии – все это развивается благодаря усилиям Intel. Это одна из тех компаний, соль и хлеб которых – создание инновационных продуктов.

Кроме того, Intel – это одна из первых зарубежных фирм, которые начали создавать в России свои центры разработок, участвуя, по большому счету, в развитии российской экономики высоких технологий. Как Intel строит здесь свою работу, как выглядит с высоты опыта Intel инновационный процесс, происходящий сейчас в России, – наш разговор с генеральным директором по исследованиям и разработкам Intel в России Камилем Исаевым.

**Господин Исаев, компания Intel – это один из безусловных лидеров мирового инновационного процесса. Что сегодня находится в центре первоочередного внимания компании?**

Корпорации Intel более 40 лет. Исторически она специализируется на создании и производстве микропроцессоров, именно с ними ассоциирует ее всякий, кто слышал об Intel. В чем компания была и остается лидером, так это в технологическом процессе их производства. На протяжении длительного периода компания Intel первой внедряет новые технологические нормы: сейчас серийно производятся микропроцессоры с технологическим разрешением 32 нм, в ближайшем будущем в серии будут освоены технологии уровня 22 нм.

Разумеется, деятельность компании не сводится только к этому направлению. Она – ве-

душий мировой производитель полупроводниковых компонентов, разрабатывает технологии и продукцию, направленную на постоянное повышение качества жизни людей и совершенствование методов их работы. Ведь практически никому не нужен микропроцессор как таковой. Конечный потребитель получает некий прибор, помогающий решать стоящие перед ним задачи. Это касается как корпоративных пользователей, приобретающих технику для обеспечения деятельности предприятия, так и индивидуальных потребителей, покупающих компьютеры для собственных нужд. Приобретается нечто законченное, некий программно-аппаратный комплекс, важнейшая часть которого – программное обеспечение (ПО), включающее операционную систему, приложения для пользователей, инструменты разработки приложений и т. п.



В последние несколько лет рынок и состояние мировой индустрии в значительной степени определяются индивидуальным потребителем, его нуждами, запросами, потребностями. Пользователя прежде всего интересуют возможности, которые он может получать от общения с изделием. Ему важен ответ на вопрос: какие потребности и в какой мере оно удовлетворяет? Именно поэтому роль ПО исключительно велика.

В течение последних двух лет ситуация внутри компании Intel меняется довольно радикально, поскольку создающее ПО подразделение *Software and Services Group (SSG)* из вспомогательной группы, обеспечивающей поддержку аппаратуры, превращается в самостоятельную производственную единицу, играющую чрезвычайно важную роль в бизнес-стратегии Intel. Следует отметить, что центры разработки Intel в России связаны прежде всего с SSG.

Конечно, Intel производит ПО с достаточно давних пор. Но в основном это были инструменты для разработчиков – компиляторы, библиотеки, различные средства повышения производительности программ для работы на архитектуре Intel. Эта традиционная сторона деятельности Intel в сфере ПО хорошо известна профессионалам и мало – широкой публике. В индустрии ПО у Intel множество партнеров по всему миру, начиная с таких гигантов, как корпорации Microsoft и Oracle, которые создают различную продукцию – от операционных систем до очень сложных приложений, и кончая не очень большими компаниями, занимающимися ПО для конкретного компьютерного кластера.

Но сегодня акценты смещаются в сторону решений для конечного пользователя. В частности, продолжает приносить успех союз Intel с Microsoft. Этот союз в первую очередь касается клиентских устройств. Ведь Windows – это наиболее распространенная сегодня операционная система (ОС) для настольных персональных компьютеров и ноутбуков.

Однако в других секторах компьютерного рынка и в особенности в таких модных ныне направлениях, как мобильные устройства, планшетные компьютеры, коммуникаторы и смартфоны, на рынке все большую активность проявляют и другие производители системного и прикладного программного обеспечения.

В целом, мобильность сегодня – еще одна глобальная тенденция. Ноутбук – это одна форма мобильности, планшетный компьютер – другая, смартфон – третья. Все они сводятся к тому, что компьютеры становятся все более миниатюрными и их оказывается все больше в распоряжении одного пользователя. Обе эти тенденции – ориентация на индивидуального пользователя и продолжающееся движение в направлении мобильности – основные на рынке, именно ими руководствуется Intel в своей работе.

**Компания Intel – ведущий мировой производитель полупроводниковых компонентов, разрабатывает технологии и продукцию, направленную на постоянное повышение качества жизни людей и совершенствование методов их работы**

#### **Как Intel поддерживает именно эти тенденции?**

Intel ищет технологические решения, которые помогают работать в этих сегментах рынка. Такие решения должны быть как в аппаратной части, так и в сфере ПО. Например, год назад Intel совместно с компанией Nokia представил новую операционную систему (ОС) MeeGo. Мы надеемся, что ОС MeeGo будет использоваться в широком классе устройств – от нетбуков, автомобильных компьютеров, телевизоров, которые становятся все более интеллектуальными, до планшетных компьютеров и смартфонов. Эта ОС позволит предлагать решения для индивидуальных пользователей, переносимые с одного класса устройств на другой. Кроме того, MeeGo – это абсолютно открытая платформа, основанная на ОС Linux и поддерживаемая сообществом разработчиков по всему миру. Каждый из наших партнеров может внести необходимые изменения и выйти на рынок с новым продуктом.

Разумеется, Intel продолжает развивать и направление процессоров для мобильных устройств. Прежде всего, речь идет о микропроцессорах семейства Atom и системах на их основе. Например, в этом году на рынок выйдет система на кристалле Oak Trail, разработанная специально для планшетных компьютеров. В ее состав входит процессор Atom Z670 и чипсет SM35.

Важно отметить, что и аппаратная, и ОС – это не то, ради чего индивидуальные потребители покупают те или иные устройства. Прежде всего, им необходимы конечные приложения. Понимая это, компания запустила проект «магазин приложений для устройств на основе архитектуры Intel» (Intel AppUp Center), под ОС Windows и MeeGo. Поскольку последняя система совсем молодая, сейчас идет наполнение магазина приложениями. Все эти проекты стартовали в прошлом году, и Intel будет прикладывать значительные усилия, чтобы продвигать их на рынки в течение нескольких ближайших лет.

**Компания Intel всегда была одним из ведущих игроков на рынке высокопроизводительных вычислительных систем. Сохранится ли это направление?**

Безусловно. Отмечу такой наш инновационный продукт, как многоядерные процессоры с архи-

тектурой MISC (Many Integrated Core). Первый процессор под кодовым наименованием Knights Corner будет изготавливаться по 22-нм технологическим нормам. В каждом процессоре будет порядка 50 ядер с архитектурой x86. Последнее важно, поскольку идет развитие уже существующего продукта, с которым хорошо знакома огромная армия разработчиков по всему миру.

Продукты с архитектурой MISC должны появиться на рынке в течение пары лет. Они предназначены не для индивидуального потребителя, а для высокопроизводительных вычислительных систем. Образцы таких процессоров уже передаются ряду компаний по всему миру. Надеюсь, скоро они появятся и в России. Партнеры тестируют эти образцы и портируют свое ПО на архитектуру MISC. Ведь главное – как работает приложение, поскольку рост производительности зависит не только от процессора.

Чтобы воспользоваться преимуществами параллельности вычислений, важно предоставить соответствующий инструментарий. Над этим Intel активно работает. Отмечу, многие средства для работы на подобных кластерах разрабатываются в России.

**Вы назвали направления, в которых продукты окажутся на рынке в ближайшие год-два. Однако в сфере инноваций закладываются процессы и тенденции, которые проявятся через 5–10 лет. На что направлена глубинная инновационная деятельность Intel?**

Важно подчеркнуть, что Intel – компания производственная. Ее специфика состоит в том, что все исследования – сугубо прикладные, поскольку ориентированы на рынок. Тем не менее, в компании есть исследовательское подразделение Intel labs, которое наиболее далеко смотрит вперед.

### Направленность технологических работ Intel – создание как можно более высокопроизводительных структур на пластинах больших диаметров

В целом, к проблеме перспективного прогнозирования можно подходить по-разному. Существует хорошо известный закон Мура, который показывает, как меняется степень интеграции в микросхемах. В одной из формулировок «число транзисторов на чипе удваивается каждые полтора года». Понятно, это эмпирический закон, но он важен для всей индустрии, поскольку позволяет подготовить план перспективного развития. Ведь создание новых микропроцессоров требует координированных усилий всей индустрии – производителей технологического оборудования, материалов, химикатов, САПР и т. д. Такие перспективные планы существуют, в частности – International Technology Roadmap for

Semiconductors (ITRS) от Semiconductor Industrial Association. В этом смысле инновации следуют закону Мура, тут трудно сказать что-то новое.

Угадать, какие именно приложения и модели будут использоваться в будущем, весьма непросто. Есть очевидные направления: распознавание речи, все более усложняющаяся графика, контекстно-зависимые системы и т. п. Intel внимательно следит за всеми новыми тенденциями и сам участвует в разработке некоторых из этих направлений.

**Если говорить о технологических аспектах инноваций, компания Intel всегда занималась прикладными исследованиями перспективных материалов и технологий. Какие работы в этой области ведутся сегодня?**

Поскольку Intel – производственная компания, ее технологические изыскания направлены на создание массовых продуктов. Одно из глобальных направлений развития микроэлектроники – повышение быстродействия полупроводниковых приборов, их тактовой частоты. Быстродействие в большой мере определяется подвижностью носителей тока в полупроводниковых структурах, на которых созданы эти приборы, т. е. физическими свойствами материала. Именно поэтому внимание разработчиков всего мира уже не одно десятилетие обращено на полупроводниковые материалы, подвижность носителей у которых выше, чем в кремнии. Это и германий, и материалы группы  $A^3B^5$  (например, арсенид галлия).

Нет проблемы сделать единичный транзистор на основе таких материалов. Но все современное массовое производство, которым и занимается Intel, базируется на пластинах диаметром 300 мм, в перспективе – 450 мм. Поэтому задача состоит в том, чтобы эпитаксиально вырастить бездефектный слой  $A^3B^5$  на кремниевой пластине диаметром 300 мм.

Сейчас в качестве основного материала  $A^3B^5$  рассматривается арсенид галлия. Но его ширина запрещенной зоны меньше, чем у кремния. Это значит, что потенциально токи утечки выше, поэтому, скорее всего придется снижать рабочее напряжение на транзисторе. В целом, направленность технологических работ Intel – создание как можно более высокопроизводительных структур на пластинах больших диаметров. Уже сегодня компания строит в Ирландии новую фабрику, ориентированную на пластины диаметром 450 мм.

**Несколько лет назад компания Intel начала работать в секторе систем мобильной широкополосной беспроводной связи, выступив лидером технологии WiMAX. Сегодня очень многие компании, прежде всего – в Европе, объявили о своей приверженности технологии LTE. Какова сегодня позиция Intel в отношении развития технологии WiMAX?**

Intel продолжает поддерживать WiMAX. А с покупкой подразделения беспроводных систем



компания Infineon (WLS) Intel получила доступ к технологиям LTE. Разрешение на эту сделку получено от ЕС в январе 2011 года. В данный момент развиваются оба стандарта: и WiMAX, и LTE. Нужно отметить, что даже сегодня LTE на рынке практически отсутствует, чего не скажешь про сети WiMAX. Причем Россия – один из лидеров по использованию WiMAX вместе с такими странами, как Япония, Корея, Тайвань и др. Проект WiMAX будет продолжаться, поскольку пока ему нет альтернативы. Когда LTE превратится в промышленную реальность, Intel станет поддерживать обе технологии.

Компании Intel очень часто приходится работать с продуктом, который еще никто не вывел на рынок. При этом неизбежны вопросы: насколько успешен он будет, насколько его примут партнеры и потребители т. п. И поначалу исчерпывающих ответов на них нет. Внедрение любого стандарта зависит не столько от производителей оборудования, сколько от различных альянсов, насколько операторы воспринимают тот или иной стандарт, в конечном итоге, как к нему относится потребитель. Только будущее покажет, какая технология окажется победителем – WiMAX или LTE.

**Intel известна еще и как глобальная компания, создающая свои производственные и исследовательские центры в различных странах мира. Как строится такая работа?**

Intel – вертикально интегрированная компания. Усилия разработчиков по всему миру в конечном итоге сходятся в одной точке, воплощаясь в продукты, выпускаемые компанией. Существует разделение труда: группы в разных странах имеют достаточно четко обозначенный объем работы, который они должны выполнить в течение года.

Например, значительная часть российских инженеров Intel работает в подразделении SSG. Руководство SSG базируется в США, а специалисты работают в 20 странах мира. Крупнейшие из групп SSG за пределами США находятся в России, Китае и Аргентине. Разумеется, распределенный бизнес по созданию ПО – не изобретение Intel. Так работает большинство современных компаний. Конечно, чтобы столь широко распределенная по миру команда работала эффективно, необходимы некоторые дополнительные усилия. Но при правильном подходе они окупаются сторицей.

В России Intel занимается исследованиями и разработками с 1992 года, причем это направление возникло буквально через год после появления компании в стране. Центр разработки Intel в России – один из старейших международных центров исследований и одновременно один из крупнейших: почти 1000 разработчиков трудятся в пяти российских городах (Москва, Нижний Новгород, Новосибирск, Санкт-Петербург, Саров). Все они – члены международных команд.

**В российском университетском образовании для Intel интерес представляют две большие области – подготовка кадров для собственных нужд и заказные исследования. Компания заинтересована в том, чтобы ее будущие сотрудники обладали определенным набором умений и навыков**

Каждый делает свою часть проекта. Можно отметить, что компиляторы Intel в основном разрабатываются в России. Библиотеки, в частности, библиотека стандартных математических функций, тоже создаются здесь. Существуют пакеты инструментов для помощи разработчикам параллельных программ, таких как Intel Parallel Studio. Многие из элементов этих пакетов опять же разрабатываются в России.

**В каких направлениях, помимо программного обеспечения, работают сотрудники Intel в России?**

В России помимо SSG присутствуют подразделения, занимающиеся моделированием технологических процессов, перспективными исследованиями в области проектирования полупроводниковых приборов, в частности, группа в Москве. В Нижнем Новгороде группа А.Мальцева работает в области систем беспроводной связи в диапазоне 60 ГГц. Моя роль – координация всей этой исследовательской деятельности Intel в России. Кроме того, российское представительство Intel организует различные университетские программы, взаимодействует с учреждениями Российской академии наук, с государственными органами, занимающимися развитием инновационной экономики. Мы внимательно наблюдаем за соответствующими инициативами правительства и сотрудничаем с различными российскими институтами развития.

**Как в России строится работа с университетами?**

Университетская программа Intel действует с 1997 года. В России Intel вообще очень активно работает как в сфере школьного, так и университетского образования. В университетском образовании интерес представляют две большие области – подготовка кадров для собственных нужд и заказные исследования. Компания Intel заинтересована в том, чтобы ее будущие сотрудники обладали определенным набором умений и навыков. Поэтому работа ведется и над программами обучения студентов вузов. Из почти 800 инженеров, работающих на Intel в России, порядка 100 – интерны, т. е. молодые люди, которые одно-

**Развитие инноваций – это, безусловно, правильная идея. России нельзя, как сейчас, в столь высокой степени зависеть от природных ресурсов. Подобная модель развития не является устойчивой, равновесной. Естественно, надо искать пути диверсификации экономики. Это хорошо понимает руководство страны, и такой подход можно только приветствовать**

временно продолжают обучение в качестве студентов или аспирантов и работают в подразделениях фирмы.

У Intel существуют тесные связи с рядом вузов, в основном – в городах присутствия компании. В каждом из них имеется один-два университета, с которыми установлены тесные партнерские отношения. В университетах функционируют студенческие лаборатории Intel. Большая часть сотрудников приходит в Intel именно из них, откуда же компания получает интернов. В Москве наиболее тесные отношения с МФТИ. На факультете ФРТК одну из кафедр возглавляет сотрудник Intel, чл.-кор. РАН Б.А.Бабаян.

Кроме подготовки специалистов, Intel передает в университеты ряд исследовательских проектов, которые по каким-либо причинам нецелесообразно вести в исследовательских центрах самой компании. По ряду проектов специалисты в университетах работают в рамках хоздоговоров. Как правило, проекты с перспективой внедрения больше трех-пяти лет Intel делегирует вовне.

**Как, с точки зрения Intel, выглядят инновационные процессы в России?**

Безусловно, развитие инноваций – это правильная идея. России нельзя в столь высокой степени зависеть от природных ресурсов, подобная модель развития не является устойчивой, равновесной. Естественно, надо искать пути диверсификации экономики. Это хорошо понимает руководство страны, и такой подход можно только приветствовать.

В целом, успех любого начинания зависит от двух вещей – правильной идеи и правильного воплощения. Насколько правильно воплощение – покажет будущее. Не вдаваясь в долгие рассуждения, скажу одно – с точки зрения Intel, переход на “инновационные рельсы” в России вполне реален. То, что задача эта нелегкая – абсолютно очевидно. Однако если не пытаться, само собой ничего никогда не делается.

Рассмотрим пример проекта “Сколково”. Отношение Intel к нему очень позитивное. С

фондом “Сколково” подписан протокол о намерениях, описывающий возможные направления нашего сотрудничества. Сотрудники Intel входят в число экспертов, сотрудничающих с IT-кластером “Сколково”. Именно в данном направлении и строится взаимодействие. Важно отметить – в “Сколково” приглашают реально работающие компании и экспертов, к мнению которых прислушиваются. Естественно, прошло совсем немного времени, чтобы понять, насколько проект будет успешным, какова дальнейшая судьба тех компаний, которые становятся резидентами “Сколково”, что дает подобное резидентство, помимо налоговых льгот.

Корпорация Intel уже рекомендовала в “Сколково” в качестве резидентов ряд компаний-партнеров. Intel работает с ними над несколькими проектами, в которых, можно надеяться, будет финансирование как со стороны Intel, так и российского государства.

В целом у проекта “Сколково” можно выделить две глобальные цели. Во-первых, придать российской науке большую ориентацию на коммерческий результат. Это не значит, что уже завтра на рынке массово начнут появляться какие-то новые изделия. Тем не менее, конечная цель проводимых научных исследований – создание продукта или услуги, которые могут выйти на рынок, пусть и через несколько лет. Это абсолютно правильный подход.

Вторая цель – придать более открытый характер российской высокотехнологической индустрии и науке. Intel, Microsoft, Cisco, Siemens, Nokia-Siemens Networks и ряд других крупнейших компаний уже подписали с фондом “Сколково” протоколы о намерениях. Теперь надо переходить к конкретным проектам, чем Intel и старается активно заниматься.

**Можно ли назвать какой-нибудь реальный проект из этого спектра?**

Не называя компаний-партнеров, отмечу основные направления сотрудничества. Во-первых, это высокопроизводительные прикладные вычисления в актуальных для России областях. Все – от микропроцессоров и ОС до приложений – должно хорошо работать и решать проблемы конкретного потребителя. Второе направление – это телекоммуникации, передача мультимедийной информации по беспроводным широкополосным сетям четвертого поколения.

Конечно, мы этим не ограничиваемся. Рассматривается еще ряд направлений, связанных с мобильностью, диверсификацией вычислительных устройств, подключенных к Интернету и т. д.

**Спасибо за содержательную беседу. Пожелаем компании успехов во всех ее российских проектах.**

С К.Исаевым беседовали В.Фокин и И.Шахнович