

# УНИКАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ ОТ УНИКАЛЬНОЙ КОМПАНИИ

## ИНТЕРВЬЮ С РУКОВОДСТВОМ КОМПАНИИ "ЮНИК АЙ СИЗ"



Среди не слишком многочисленных российских компаний, реально занимающихся разработкой и производством интегральных схем и систем на их основе, расположенная в Зеленограде фирма "Юник Ай Сиз" стоит несколько особняком. Прежде всего, достаточно непривычно звучит – российская электронная компания с иностранным инвестором. Отличает ее и молодость – фирме нет и пяти лет. При этом впечатляет список разработанных в компании продуктов и IP-блоков – от схем управления питанием до систем дактилоскопического распознавания, 32-разрядного RISC-процессора, КМОП-фотоприемников и многого другого.

Однако, как ни странно, информации о деятельности "Юник Ай Сиз" не много, да и имеющаяся весьма противоречива. Поэтому мы предлагаем рассказ о компании непосредственно из "первых уст".



### НАШИ СОБЕСЕДНИКИ:

Генеральный директор ООО "Юник Ай Сиз" – **Владимир Николаевич Перминов**, кандидат технических наук, известный специалист в области разработки систем автоматизированного проектирования интегральных схем (САПР ИС) и методов математического моделирования, сотрудник кафедры "Проектирование и конструирование интегральных микросхем" МИЭТ с 1980 года.

Технический директор компании – **Юрий Иванович Тишин**, доктор технических наук, профессор, специалист в области фотоприемников и проектирования интегральных схем. С 1986 года возглавлял лабораторию проектирования и исследования МОП- и СБИС-устройств в НИИ физических проблем (НИИ ФП), затем – главный инженер НИИ ФП. Заведует кафедрой "Микроэлектроника" в МФТИ.

Руководитель организационного отдела – **Денис Юрьевич Адамов**, кандидат технических наук, с 1994 года работает в области системных IT решений.

### Расскажите, пожалуйста, как компания "Юник Ай Сиз" появилась на российском рынке?

**В.Перминов.** Компания была образована в ноябре 2000 года благодаря инвестициям малазийского капитала в Россию. По договоренности между Московским институтом электронной техники (МИЭТ), НИИ физических проблем им. Лукина (НИИ ФП) и малазийскими инвесторами был создан дизайн-центр. Основу составили научно-технические наработки НИИ ФП и МИЭТ. За четыре года работы штат увеличился с 15 до 300 специалистов.

Фирма занимается современными методами проектирования и изготовления интегральных схем. Отмечу, что ООО "Юник Ай Сиз" – полностью российская компания, здесь работают отечественные специалисты, хотя мы привлекли инвестиционный капитал из Малайзии. Название ее происходит от английского Unique ICs – уникальные интегральные схемы.

**Ю.Тишин.** Основная цель компании – создание продуктов для мирового рынка. Наши проекты базируются на идеях и многолет-

нем опыте наших сотрудников, а также на требованиях мирового рынка микроэлектроники. В результате в "Юник Ай Сиз" сформировались несколько направлений деятельности.

### Каковы эти направления?

**Ю.Тишин.** Одно из основных направлений – это различного типа фотоприемники. Традиционно широко используются устройства на основе приборов с зарядовой связью (ПЗС), ими оснащены многие телефоны и качественная фотоаппаратура. Мы же разрабатываем более перспективные КМОП-фотоприемники. Это направление сейчас стремительно развивается и занимает все больший объем на мировом рынке. Чтобы войти в эту область техники, мы разработали собственную конструкцию чувствительной ячейки фотоприемника и технологию ее изготовления для внедрения на кремниевой фабрике.

Отметим, что нам удалось совместно с фабрикой разработать технологию уровня 0,25 мкм, хотя нас разделяют 8 тыс. км. Уже по-



лучены хорошие результаты, и в начале 2005 года начнется массовое производство.

Мы разработали и запатентовали собственный сенсор для компьютерной оптической мыши. Уже готова микросхема оптического джойстика, у которой в отличие от сенсора оптической мыши нет аналогов. Эту разработку можно считать уникальной.

В компании разрабатываются аналоговые схемы. Это разнообразные ЦАП и АЦП, скоростные и высокоточные, интерфейсные схемы различных типов (USB 1.1, 2.0, OTG; FireWire (IEEE 1394); DVI и LVDS) и высоковольтные схемы управления питанием.

Специалисты "Юник Ай Сиз" спроектировали 8- и 32-разрядные процессоры, в том числе для потоковой обработки данных. Разработаны многоядерные процессоры. Они предназначены для наших проектов, но могут быть предоставлены и сторонним разработчикам.

Все разработки компании защищены российскими патентами, а для стран, где планируется производство и сбыт нашей продукции, мы получаем международные патенты. Патентная защита является обязательным условием для успешной работы на мировом рынке, в том числе в Китае и всей Юго-Восточной Азии.

**Д.Адамов.** Отмечу, что мы разрабатываем не только микросхемы, но и законченные системы на их основе. Так, для оптической мыши кроме микросхемы сенсора мы спроектировали оптическую систему, компоненты для ее сопряжения с сенсором, а также несколько вариантов корпуса и упаковки.

Мы разрабатываем микросхемы по собственной инициативе и на заказ. При этом можем реализовать различные подходы к проектированию новых микросхем. В компании разработан БМК на 200 тыс. вентилях для быстрой реализации цифровых проектов, имеется библиотека проверенных IP-блоков для создания систем на кристалле (SoC), в том числе – для конкретного заказчика.

**В.Перминов.** Важно отметить, что у нас есть особое подразделение, специалисты которого занимаются моделированием и проверкой проектов на математическом, алгоритмическом, программном уровнях. Модели реализуются на языке VHDL и проверяются на ПЛИС.

Для обеспечения проектов мы разрабатываем собственные средства САПР ИС. Так, для схемотехнического моделирования при разработке микросхем используется наша система AVOCAD\*. Ее уникальной возможностью является моделирование на транзисторном уровне электрических схем, экстрагированных из топологического описания, с учетом паразитных резисторов и емкостей. В частности, мы можем моделировать СБИС с учетом падения напряжения в цепях земли и питания. Наша САПР ориентирована на технологии до 0,15 мкм и микросхемы сложностью до нескольких миллионов транзисторов. AVOCAD – наш продукт, и, зная его внутреннее устройство, мы всегда можем скорректировать и оптимизировать его функциональные блоки.

Также мы используем лицензионный САПР компании Cadence. Для нас сочетание AVOCAD и Cadence очень удобно.

**Ю.Тишин.** Компания уникальна тем, что в ней представлен полный цикл создания изделия – от зарождения идеи до его выхода на рынок. У нас достаточно возможностей для завершения разработки сложного продукта собственными силами. В этом – одно из преимуществ "Юник Ай Сиз" по сравнению с другими фирмами на российском рынке. В компании объединены самые разные спе-

циалисты, способные сопровождать весь процесс – от разработки до выпуска изделия.

**Д.Адамов.** По моему мнению, в России "Юник Ай Сиз" является крупнейшим разработчиком ИС – как по числу сотрудников, так и по объему разработок. Зачастую специалисты компании вели до 80 проектов, связанных с разработкой микросхем или крупных IP-блоков. Даже во времена расцвета советской электроники такие крупные фирмы, как "Ангстрем" или НИИМЭ с заводом "Микрон", одновременно вели около 35–45 аналогичных тем.

Мы занимаемся не только интегральной кремниевой технологией. Ведутся НИР и ОКР в области мембранных технологий, микро-механики и гетероструктур. Подразделения компании работают со сложными структурами высокоэффективных лазеров и светодиодов, оптоэлектронными схемами. Уже получены образцы, которые трансформируют электрическую энергию в световую с эффективностью до 90% и выходной мощностью в единицы ватт. Но до их серийного производства еще предстоит пройти очень большой путь.

Еще одно из перспективных направлений – разработка принципиально нового поколения дисплеев. Речь идет о кремниевых эмиссионных катодах, которые можно использовать в плоских дисплеях на основе люминофоров. Это позволит сделать традиционные люминофорные дисплеи толщиной примерно 2 см и габаритами метр на метр. Если проект удастся, появится технология, способная активно конкурировать с плазменными и ЖК-дисплеями. В этом проекте схему управления и некоторые элементы дисплея мы разрабатываем совместно с компанией "Белмикросистемы", входящей в НПО "Интеграл".

#### **И когда можно ожидать видимые результаты?**

Пока технология не вышла за пределы лабораторий, о ней говорить еще рано. Давайте вернемся к этой теме через год, и разговор будет более определенный.

#### **У вас в России нет собственного производства. Означает ли это, что вы "привязаны" к стандартным технологиям кремниевых фабрик?**

**Ю.Тишин.** Чтобы создать новое устройство, приходится адаптировать существующие или разрабатывать новые технологии. Конечно, мы пытаемся использовать стандартное оборудование, но технологический процесс часто приходится разрабатывать самим.

Если говорить об интегральной полупроводниковой части технологического маршрута, мы используем стандартные процессы. В полный технологический маршрут изделия мы вносим требуемые коррективы. Так, сейчас мы разрабатываем специальный процесс сборки для наших высокоэффективных лазеров, причем практически с нуля.

**Д.Адамов.** В наших совместных разработках с НИИ ФП мы используем специальные технологии, например методы глубокого травления и легирования кремния. Когда мы разрабатываем уникальные изделия, специально под наш процесс на фабриках покупается новое оборудование, производится перенастройка того, что уже есть, изменяются стандартные технологические процессы.

#### **С какими кремниевыми фабриками вы работаете?**

В основном с малазийскими Silterra и 1st Silicon, SMIC в Китае и Hynix в Южной Корее.

#### **И компании, ориентированные на стандартные процессы, все равно идут вам навстречу в плане нестандартных технологий?**

\*Казеннов Г. и др. Система схемотехнического моделирования AVOCAD. Проектирование аналого-цифровых систем на кристалле. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2004, №5, с.72.

Мы пытаемся заинтересовать фабрики новыми типами изделий, которые помогут им производить более конкурентную продукцию. Это очень по-русски – сделать уникальную вещь без привлечения значительных инвестиций.

**Ю.Тишин.** Все наши разработки должны заканчиваться выпуском конкурентоспособного на мировом рынке продукта. Мы используем современную полупроводниковую технологию. Сейчас работаем с технологиями уровня 0,25 и 0,18 мкм. Технология 0,13 мкм сегодня еще очень дорогая, нужен большой объем продаж, чтобы окупить хотя бы комплект фотомасок.

### Какие продукты вашей компании выйдут на рынок в ближайшее время?

**Ю.Тишин.** Некоторые микросхемы уже находятся в массовом производстве, но как конечная цель для нас важны системные решения. Рынок Юго-Восточной Азии от нас достаточно удален, и нам сложно конкурировать на равных с тайваньскими производителями. Необходимо предлагать продукцию, которая на ступень выше, так как китайцы охотнее купят микросхемы китайского производства, и не будут связываться с российским производителем.

**Д.Адамов.** Поэтому мы ориентированы на системные продукты. В первом-втором квартале 2005 года на рынок выйдут первые наши системы. Прежде всего, это оптическая мышь, оптический джойстик, MP3-плеер на базе нашего процессора и цифровая камера.

Протестирована и готовится к запуску микросхема, которая позволяет удлинить USB-кабель до 40 метров. Это решение может использоваться с нашей web-камерой – еще одним продуктом, который выйдет на рынок в 2005 году. Web-камера позволяет в реальном времени сжимать и вводить видеопоток с частотой 30 кадров в секунду и разрешением VGA через порт USB 1.1. В ней использован алгоритм сжатия видеозображения и КМОП-сенсор нашей разработки.

Для web-камеры планируется разработать ИС, объединяющую на одном кристалле сенсор и контроллер. Среди функций последнего – компрессия видеоданных и реализация интерфейса. В результате наши заказчики получат уникальный продукт.

Заслуживают внимания и наши системы распознавания отпечатков пальцев. Сначала были разработаны алгоритмы компрессии и хранения данных. Появилась программа, способная работать со сканерами отпечатков пальцев других производителей. Теперь разработан и собственный считыватель отпечатков пальцев. В результате пользователь получит все преимущества комплексного решения.

Сейчас наступил период внедрения перечисленных продуктов. Этот процесс занимает порядка шести месяцев.

**В.Перминов.** Существуют у нас и более крупные проекты. Например, к концу 2005 года будет разработан комплект микросхем для цифрового телевидения стандарта DVB. Отладка блоков производилась на технологии 0,25 мкм. Однако соотношение затраты-прибыль оказалось слишком велико, поэтому сейчас мы ориентированы на 0,18 мкм. Впоследствии, возможно, компания будет изготавливать и законченные системы на основе данного комплекта СБИС.

### В области цифрового телевидения взаимодействуете ли вы с какими-либо организациями в России?

**Д.Адамов.** Когда у нас появится готовый продукт, он, естественно, будет предложен российским производителям телевизоров. Но на этапе разработки мы нацелены на Юго-Восточную Азию

и стараемся поддерживать используемые там стандарты. Рынок диктует свои условия.

### Продукты компании "Юник Ай Сиз" появятся на российском рынке?

**В.Перминов.** Российский рынок микросхем, к сожалению, сейчас достаточно мал, чтобы на нем можно было работать хотя бы на уровне самоокупаемости. Продажи становятся рентабельным примерно с уровня 100 тыс. микросхем в месяц. К сожалению, отечественный рынок пока не обладает такой емкостью. Поэтому мы идем другим путем – те изделия, которые находят спрос в Юго-Восточной Азии и на мировом рынке, в необходимых объемах будем предлагать и в России. Наша компания готова удовлетворить практически любые потребности отечественных заказчиков.

Мы видим свою задачу на российском рынке в продвижении наших продуктов. Например, MP3-плеер по отпускной цене 30–40 долл. – в России это было бы совсем неплохо. Как и качественная web-камера за несколько десятков долларов. В ближайшие полгода на российском рынке появятся наши оптические мыши. В целом же, в России мы планируем предлагать законченные решения.

### Расскажите подробнее про ваши АЦП.

**Д.Адамов.** У нас есть набор АЦП, который мы используем в аудио- и видеоприложениях. Разработаны АЦП с частотой выборки до 250 МГц на 7 разрядов, на 200 МГц наши АЦП демонстрируют разрешение в 8 разрядов. У нас есть низкочастотные прецизионные АЦП – на 500 кГц мы достигаем 14 разрядов, на 500 Гц – 16 разрядов.

Компания постоянно накапливает опыт и совершенствует продукты этого направления, хотя существуют технологические ограничения – часто приходится работать в рамках обычной цифровой технологии, которая не рассчитана на высокую повторяемость параметров элементов ИС и вообще на аналоговые схемы.

### Вы упомянули многоядерные процессоры. Что это такое?

**В.Перминов.** Ядро – это арифметический блок, реализующий конкретную операцию. Например, умножение с накоплением 64-разрядных чисел (MAC – Multiply And Accumulate), фактически операцию свертки или скалярного произведения двух векторов. Данная операция – основа для алгоритмов цифровой обработки сигналов. Для таких задач, как сжатие видеоданных, высокого разрешения производительности одного процессорного ядра недостаточно. Объединяя несколько таких блоков на кристалле, мы получаем требуемую вычислительную мощность.

### Взаимодействуете ли вы с предприятиями оборонно-промышленного комплекса России?

**В.Перминов.** Мы готовы поставлять любые наши микросхемы, включая АЦП, в любых объемах любому российскому заказчику. Но при этом возникает вопрос: как поставлять? В пластинах? В кристаллах? В корпусах? Специально аттестованными? У нас есть предложения, как решить подобные задачи. Например, мы поставляем микросхемы, а заинтересованные компании организуют их аттестацию. Все вопросы разработки, производства и поставок мы берем на себя.

### При этом производителем будет российская компания?



**Д.Адамов.** Естественно, все компании, участвующие в этом процессе, будут российскими. Микросхемы производятся российской компанией, поскольку ООО "Юник Ай Сиз" является таковой.

Мы приложили много сил, чтобы собрать в нашей фирме лучших специалистов в России. Это, конечно, субъективное мнение, но команда разработчиков аналоговых микросхем нашей компании – лучшая в России. А может быть, и не только в России.

### **В разработках ИС вы используете собственные IP-блоки?**

Преимущественно собственные, однако мы интегрируем блоки и других разработчиков.

### **А IP-блоки вам удавалось продавать?**

**Д.Адамов.** Продажей IP-блоков мы не занимаемся. Дело в том, что IP-блоки покупаются в виде топологического решения, привязанного к технологии конкретного производителя. Поэтому кремниевая фабрика и разработчик IP-блоков создают совместную компанию, которая занимается поддержкой библиотеки IP-блоков данной фабрики. Мы участвуем в подобных проектах почти со всеми фабриками, с которыми работаем. И можем порекомендовать компании, которые продают наши IP-блоки под конкретные технологии.

Мы готовы разработать IP-блок и под заказ. При необходимости проверим его в кремнии, после чего заказчик получит примерно два десятка микросхем для тестирования. Если все устраивает, мы можем начать производство данной ИС.

### **Кто формирует производственную программу компании, определяет ее маркетинговую политику – вы или зарубежные инвесторы?**

**В.Перминов.** Задача инвесторов – вложить деньги, а затем получить прибыль. Все остальное – наша забота.

**Д.Адамов.** Благодаря инвесторам компания обладает достаточно большой свободой в выборе технических решений. Нам доверяют решение стратегических вопросов по вложению средств в новые разработки. Предложения же инвестора носят рекомендательный характер. Все конкретные технические и маркетинговые решения, включая выбор стратегических направлений, принимаются внутри компании. За свои успехи и неудачи отвечаем сами.

### **Испытываете ли вы трудности из-за того, что компания базируется в России, а производства и рынки сбыта – на Юго-Востоке?**

**Д.Адамов.** Пока все проблемы – только географические. Наше производство сосредоточено там же, где и потребитель. Но это – общемировая тенденция. Ведь заводы в Юго-Восточной Азии возникают потому, что там производство дешевле, чем в Европе и США, – ниже зарплата, ниже требования по экологической безопасности и т.п.

Сейчас мы открываем свое представительство в Шанхае, чтобы быть ближе и к рынку сбыта и фабрикам. Разница даже в 4–5 часов сказывается на работе – если с утра не успел решить вопрос, ответ получишь только на следующий день. А многие вопросы требуют незамедлительного решения. Но это – объективные трудности.

### **Как вы обеспечиваете себя кадрами?**

**В.Перминов.** Наш основной источник кадров – МИЭТ. Там у "Юник Ай Сиз" есть группа подготовки студентов. Это сквозное

обучение – мы берем на практику студентов старших курсов, после чего они продолжают свое образование в аспирантуре, работая у нас. В 2004 году состоялись первые защиты кандидатских диссертаций аспирантами, которые начали работать в "Юник Ай Сиз" три года назад еще студентами. Также мы широко привлекаем выпускников МФТИ и МВТУ им. Баумана. Подготовка и пополнение молодых кадров в нашей компании достаточно хорошо организованы. Сейчас около половины сотрудников – это молодые специалисты, со стажем работы в 1–4 года.

### **Сегодня мало кто в России может похвастаться собственными разработками в области САПР ИС. Насколько значимы для вашей компании работы в этой области, каковы их перспективы?**

**В.Перминов.** Все аналоговые ИС, разработанные в нашей компании, промоделированы с помощью САПР AVOCAD. Мы используем опыт разработчиков, которые начали работать в этом направлении много лет назад на кафедре "Проектирование и конструирование интегральных микросхем" МИЭТ. Мы ставим перед собой довольно высокую планку. В цифровых схемах с технологическими нормами 0,15–0,13 мкм напряжение питания составляет 1,2 В, а поведение цифровых элементов становится практически аналоговым. Для проектирования таких СБИС цифровых средств моделирования уже недостаточно. Иначе, например, на модели схема работает на частоте 600 МГц, а в кремнии не дотягивает и до 300 МГц – начинаются сбои.

Общемировая практика показывает, что цифровые схемы по технологии 0,13 мкм с первой попытки не работают, а стоимость комплекта шаблонов для этой технологии – порядка 1 млн. долл.

Мы создали систему, которая может промоделировать схему с учетом паразитных емкостей и падения напряжения на шинах питания. В этом AVOCAD может помочь не только нам, но и другим разработчикам. Изначально мы реализовали нашу САПР под Windows, сейчас переводим ее под Linux и UNIX.

Известно, что для моделирования СБИС необходимы высокие вычислительные мощности. Разработанные в компании методы позволяют распараллеливать задачу моделирования СБИС для 8, 16, 32 и т.д. процессоров. То есть можно использовать дешевые ПК, объединенные быстродействующей сетью (гигабитный Ethernet). AVOCAD на входе и выходе полностью совместим с форматом H-SPICE, что позволяет легко интегрировать его в маршруты проектирования САПР ведущих мировых производителей.

Отмечу, что AVOCAD предназначен, в том числе, для продаж. Мы хорошо представляем себе этот рынок и надеемся на успех.

### **Намерены ли вы участвовать в работе создаваемой ассоциации отечественных центров проектирования?**

**Д.Адамов.** Да, мы планируем принимать самое активное участие в работе этой ассоциации. Готовы оказывать посильное содействие ее членам, делиться своим опытом. В ассоциацию наряду с разработчиками ИС войдут предприятия-производители аппаратуры. Для них мы готовы стать разработчиками и поставщиками элементной базы. Российский рынок нам очень интересен.

### **Остается только пожелать вам дальнейших успехов и достижений – как на мировом, так и на отечественном рынках.**

Беседу провел И.Шахнович