

## Нанотехнологическое сотрудничество науки и бизнеса в РФ



Минувший 2007 год в России стал знаковым по обилию событий в области нанотехнологии. Поддержка государством отечественной nano-индустрии и привлечение внимания российских деловых кругов к проблемам финансирования фундаментальных и прикладных разрабо-

ток способствовали началу нового этапа взаимоотношений между представителями науки и бизнеса, характеризующегося высокой степенью социальной ответственности. В качестве одного из перспективных направлений сотрудничества были избраны нанотехнологии, способствующие не только приумножению научного потенциала страны, но и значительному укреплению российской экономики и промышленности. На состоявшемся в конце 2007 года заседании Совета по науке Президент РФ В.В.Путин сообщил об увеличении в ближайшие годы государственных ассигнований в исследовании в два раза. Параллельно с госфинансированием существенно возрастут и частные инвестиции, что позволяет рассчитывать на итоговую сумму в 600 млрд. руб. к 2010 году. Заинтересованность отечественного бизнеса в инвестировании, в частности в нанотехнологии, объясняется тем, что прибыли от производства нанопродукции будут способствовать формированию в России не только высокого спроса, но и качественного предложения со стороны ведущих научных предприятий.

На осеннем заседании Президиума РАН член-корреспондент РАН Салашенко Н.Н. (Институт физики микроструктур РАН – ИФМ) сообщил о проблемах и перспективах научных исследований в коротковолновой проекционной нанолиитографии. В современном производстве микроэлектронных компонентов активно применяется проекционная УФ-лиитография с длиной волны 193 нм, обеспечивающая пространственное разрешение до 60 нм. При использовании иммерсионных сред лиитографическое оборудование позволяет достичь минимального топологического размера 32 нм, считающегося предельным для УФ-лиитографии. Отсутствие оптических материалов с необходимыми значениями коэффициента поглощения и однородности, а также поляризационными характеристиками не позволило внедрить технологию лиитографии с длиной волны 157 нм.

Исследования в Европе, США и Японии в области лиитографии в экстремальном УФ-диапазоне с эффективными плазменными источниками излучения и многослойной оптикой нормального падения на длине волны 13,5 нм позволили достичь простран-

ственного разрешения 70 нм. В настоящее время проводятся испытания лиитографических установок, обеспечивающих расчетное пространственное разрешение до 22 нм за счет использования шести зеркальных объективов с экспозицией пластин диаметром до 300 мм. В случае получения положительных результатов испытаний уже к началу следующего года удастся создать промышленную установку с пространственным разрешением до 16 нм, которое в дальнейшем может быть сокращено до 8–10 нм за счет уменьшения рабочей длины волны или совершенствования 13,5-нм технологии.

Аналогичные исследования, проводимые учеными российских академических институтов, позволили, несмотря на ограниченное финансирование, создать конкурентоспособную продукцию. Так, в ИФМ РАН наряду с решением проблемы компенсации внутренних напряжений в многослойных структурах, освоено изготовление и аттестация подложек с супергладкими поверхностями и разработана технология нанесения многослойных высокоотражающих (до 69%) интерференционных покрытий с заданным распределением периода по апертуре подложки с поверхностью сложной формы. Для изготовления тестовых микросхем с нанометровым пространственным разрешением и решения ряда научных задач по совершенствованию фоторезистов создается испытательный стенд с пространственным разрешением до 30 нм на основе светосильного асферического объектива Шварцшильда с двумя зеркалами. Завершается создание лазерного интерферометра с эталонной сферической волной, обеспечивающей измерение формы асферической поверхности с субнанометровой точностью. Интерферометр позволит изготавливать подложки со среднеквадратичным отклонением формы поверхности от расчетной до 0,2 нм при высоте неровностей поверхности до 0,1–0,2 нм.

В конце 2007 года в Черноголовке состоялся симпозиум по нанопотонике, организованный Институтом проблем химической физики РАН, Центром фотохимии РАН совместно с Российским фондом фундаментальных исследований, на котором рассматривались основные направления развития этого сектора nanoиндустрии. Работы в этой области должны послужить отработке принципов взаимодействия российской науки и бизнеса. Сотрудничество в области нанотехнологий складывается из множества компонентов, но его основу составляют государственные капиталовложения и частные инвестиции под гарантии надежных и искренних партнерских отношений научного сообщества и деловых кругов в России.

*Л. Раткин, к.т.н.*

## Как обеспечить надежность глухих и скрытых переходных отверстий в многослойных печатных платах 5-го класса точности?



Компания PCB Technology проводит 26 марта 2008 года очередной семинар для инженеров-конструкторов печатных плат. На семинаре будет представлена свежая информация высокотехнологичных зарубежных заводов-изготовителей печатных плат и рассмотрены следующие вопросы:

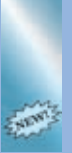
- типовые и специальные структуры многослойных печатных плат;
- комбинации глухих и скрытых отверстий;

- виды лазерных микроотверстий.

Эти темы весьма актуальны при разработке плат с BGA-компонентами. Особое внимание будет уделено вопросам обеспечения технологичности печатных плат в производстве и надежности в эксплуатации.

Семинар состоится в Москве, в рамках конференции "DSPA-2008". Для компаний-заказчиков PCB Technology участие в семинаре бесплатное, для остальных компаний и частных лиц – платное.

Обязательна предварительная регистрация, в том числе и для бесплатных участников, – не позднее 16 марта. Зарегистрироваться можно на сайте [www.pcbtech.ru/seminar](http://www.pcbtech.ru/seminar) или по телефону/факсу (495) 781-6388. Контактное лицо: Баева Оксана.



## Новое руководство по стандартам AdvancedTCA, MicroTCA и AdvancedMC компании Schroff



В январе 2008 года компания Schroff – один из ведущих членов ассоциации PICMG (PCI Industrial Computers Manufactures Group) – представила новое руководство по стандартам AdvancedTCA, AdvancedMC и MicroTCA. Пользователи, которым требуются вычислительные системы с высокой скоростью передачи данных и абсолютной надежностью, например для телекоммуникационных приложений

или решения комплексных задач автоматизации, легко найдут на 88 страницах руководства всю нужную и важную для них информацию. Наряду с базовым описанием трех стандартов с их механическими условиями и достоинствами, руководство содержит указания по возможным областям применения. Описываются различные применяемые топологии кроссплат. Кроме того, в руководстве содержится подробная информация обо всех продуктах, предлагаемых компанией Schroff, в том числе о комплексных системах AdvancedTCA и MicroTCA, контроллерах шасси Shelf Manager, вариантах механической части несущей платы AdvancedTCA, системах разработки MicroTCA, а также блочных каркасах MicroTCA, кроссплатах, передних панелях, решениях электропитания. Один из разде-

лов руководства посвящен различным системам воздушно-го и воздушно-водяного охлаждения блочного каркаса или шкафа. В заключительном разделе руководства приведена информация об услугах ServicePLUS по сопровождению продуктов. Новое руководство по корпусной технике для электронного оборудования выпущено на русском, немецком, английском и французском языках. Заказать его можно на веб-сайте компании Schroff – [www.Schroff.biz](http://www.Schroff.biz).

Компания Schroff ([www.schroff.de](http://www.schroff.de)) – ведущий разработчик и производитель корпусных систем и шкафов для электронного оборудования, систем автоматизации, информационной и телекоммуникационной техники. Стандартная производственная программа включает поставку как шкафов, корпусов и блочных каркасов, так и блоков питания и кроссплат, вплоть до модульных конструктивов для микропроцессорных систем. Благодаря расширенным услугам интеграции компания Schroff может предложить клиентам комплексные системы Plug + Play для 19-дюймового оборудования. Компания Schroff, главный офис которой находится в Штраубенхардте (Германия), входит в промышленную группу Pentair Technical Products и обеспечивает работой около 1500 сотрудников по всей Европе. Группа Pentair Technical Products входит в корпорацию Pentair Inc. (главный офис в Сент-Поле, шт. Миннесота, США). На ее 50 производственных точках, расположенных в разных частях мира, работают более 11500 сотрудников.

<http://www.schroff.mediaspray.de>

## Новые двухсекционные гибридные линейные актуаторы компании Haydon Switch and Instrument



Компания Haydon Switch and Instrument (США) выпустила новое дополнение к широкой линейке гибридных двигателей – двухсекционные гибридные линейные актуаторы серии 35000 (размер 14). Минимальный диаметр актуаторов составляет 1,4" (35 мм). В них использованы многочисленные запатентованные инновации, обеспечивающие высокую производительность, долговечность и дополнительные возможности новых компактных изделий.

Двухсекционные гибридные линейные актуаторы серии 35000 выпускаются в трех исполнениях:

- captive (передача винт-гайка и направляющие находятся внутри корпуса, линейное перемещение обеспечивает шток актуатора);
- non-captive (передача винт-гайка находится внутри корпуса, направляющие – внешние, линейное перемещение обеспечивает винт, проходящий через корпус актуатора);
- external linear (передача винт-гайка находится снаружи корпуса, направляющие также внешние, линейное перемещение обеспечивает вращение винта внутри неподвижной гайки).

Перемещение за шаг новой серии линейных актуаторов компании Haydon лежит в диапазоне от 0,0158 до 0,127 мм, усилие в номинальном режиме достигает 222 Н. Для получения большей точности в моделях серии может быть использована функция микрошага. Запатентованные производственные процессы, а также применение в гайке ротора привода технических термопластмасс и ходового винта из нержавеющей стали с резьбой трапецевидного профиля, гарантируют высокие надежность и производительность актуаторов.

Традиционные области применения гибридных линейных актуаторов серии 35000: медицинское оборудование, автоматы для сборки электронных плат, оборудование управления клапанами, координатные столы, ручные инструменты, телекоммуникационные системы и др. В дополнение к стандартной конфигурации Haydon предлагает актуаторы новой серии, сконструированные под требования заказчика.

Компания Haydon – всемирно известный производитель линейных актуаторов на базе шаговых двигателей, сборок винт-гайка и герметичных концевых выключателей. Уникальная конструкция изделий компании Haydon обеспечивает высокую точность и надежность, а также непревзойденное соотношение производительность–размер. Двигатели Haydon просты и универсальны, что позволяет изготавливать их по техническим условиям заказчика.

Более подробную информацию можно получить у официального дистрибьютора фирмы Haydon Switch and Instrument – компании АВИТОН (Санкт-Петербург).

[www.aviton.spb.ru](http://www.aviton.spb.ru)

**П**рименение SCADA для разработки ПО регионального самолета Superjet 100



Основным проектом компании "Гражданские Самолеты Сухого" (ГСС), входящей в состав холдинга "Сухои", является семейство региональных самолетов Superjet 100, состоящее из двух моделей пассажироместимостью 75 и 95 кресел в конфигурациях с базовой и увеличенной дальностью. В феврале 2006 года ГСС и Thales открыли совместный Центр разработки программного обеспечения для авионики, которая устанавливается на самолеты Superjet 100. Одним из инструментальных комплексов, применяемых в Центре, является система SCADA фирмы Esterel Technologies.

Система SCADA (Safety-Critical Application Development Environment) предназначена для разработки ПО систем с критичными требованиями к безопасности. Система SCADA представляет собой среду визуального модельно-ориентированного программирования с генераторами С-кода, сертифицированного по стандартам безопасности DO-178B (Авиация), IEC 61508 (Промышленность и энергетика) и EN 50128 (Железнодорожный транспорт).

Комплекс SCADA применяется в ГСС для разработки следующих систем авионики Superjet 100: CDS (Cockpit Display System) – Система Кабинной Индикации; FWS (Flight Warning System) – Система Предупреждения Экипажа и Аварийной Сигнализации и DCF (Data Concentration Function) – Система Ввода/Вывода и Концентрации Данных. По данным доклада ГСС на конференции SCADA User Group в октябре 2007 года, объем автоматически сгенерированного в SCADA кода составляет 80% для CDS (общий объем приложения около 240000 строк), 70% для FWS (общий объем около 60000 строк) и 85% для DCF (общий объем около 100000 строк).

Комплекс SCADA применяется не только в системах авионики Thales, ПО которых разрабатывается в ГСС. Другие поставщики систем для Superjet 100 также разработали эти системы с помощью SCADA. Это система управления полетом (Liebherr), система жизнеобеспечения (Liebherr), топливная система (Intertechnique), а также система управления FADEC двигателя SaM146 (Snecma).

В России система SCADA применяется в компаниях "Гражданские Самолеты Сухого," МНПК "Авионика", ГосНИИАС и ВНИИАС МПС. Представитель Esterel Technologies в России – компания АВД Системс.

*Тел. (495) 148-9677, [www.avdsys.ru](http://www.avdsys.ru)*

**Ш**ирокополосные коаксиальные коммутаторы на PIN-диодах с чрезвычайно высокой степенью изоляции компании Agilent Technologies

Компания Agilent Technologies представляет новое семейство коаксиальных коммутаторов на PIN-диодах, обеспечивающих быструю и точную работу в составе автоматических систем тестирования (ATE). Новое семейство коммутаторов компании Agilent включает шесть моделей, в том числе однополюсный на два направления (SPDT) P9402A/C, однополюсный на четыре направления (SP4T) P9404A/C и перекрывающий P9400A/C коммутаторы. Каждая модель работает в диапазоне от 100 МГц до 8 или 18 ГГц. К достоинствам коммутаторов на PIN-диодах относится и высокая степень развязки между портами, превышающая 80 дБ. Это снижает взаим-

ное влияние сигналов, а следовательно, и погрешность измерения, а также гарантирует точность тестирования. Время переключения коммутаторов семейства составляет всего 380 нс, что позволяет коммутировать высокоскоростные сигналы и добиваться максимальной производительности в условиях производства.

Благодаря высоким значениям степени изоляции, частоты и срока службы новое семейство коммутаторов на PIN-диодах компании Agilent найдет применение везде, где требуется быстрая коммутация сигналов: в лабораторном оборудовании для научных исследований, в производственных системах тестирования самых разнообразных устройств – от антенных решеток до микросхем с высокой степенью интеграции.

Подробную информацию о новых коммутаторах на PIN-диодах компании Agilent можно найти по адресу: [www.agilent.com/find/PIN](http://www.agilent.com/find/PIN).

**ВЧ**-модуль для мобильных телефонов WiMAX-стандарта

Компания Fujitsu, по утверждению ее специалистов, выпустила самый малогабаритный в мире ВЧ-модуль для мобильных устройств, работающих в WiMAX-стандарте. Модуль MB86K71 размером 15×15×1,5 мм содержит ВЧ-микросхему, антенные переключатели, усилитель мощности и микросхему генератора. Выполнен модуль по 90-нм КМОП-технологии. Поддерживает технологию системы со многими входами и выходами, обеспечивая тем самым

высокоскоростные и надежные беспроводные соединения, необходимые для мобильных WiMAX-систем. Более того, по утверждению компании Fujitsu, новый ВЧ-модуль может работать совместно с основной микросхемой мобильной WiMAX-системы. Отгрузки модуля планировались на конец февраля 2008 года.

Ожидается, что мобильные устройства связи WiMAX-стандарта начнут широко внедряться в США и на Тайване в 2008 году, в Японии – в 2009-м.

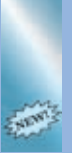
*[www.eetasia.com](http://www.eetasia.com)*

**D**ARPA добивается финансирования совершенствования КМОП-технологии

Управление перспективных исследований Министерства обороны (DARPA) добивается на 2009 финансовый год дополнительных ассигнований объемом в 20 млн. долл. на проведение в Университетах США исследований в области полупроводниковой техники. Работы должны проводиться в рамках университетской исследовательской программы Focus Center, открытой в конце прошлого столетия под руководством DARPA и фирмы Semiconductor Research. В програм-

ме участвуют 40 университетов 18 штатов страны. Если запрос на дополнительные бюджетные ассигнования будет принят Конгрессом США, полученные средства будут затрачены на разработку новых методов изготовления и интеграции приборов на базе "глубоко" масштабированных транзисторов и архитектур высокопроизводительных микросхем смешанной обработки сигнала военного назначения. Новые ассигнования будут также использованы при разработке электронных, оптронных и МЭМС-устройств

*[www.eetasia.com](http://www.eetasia.com)*



## Микросхемы памяти. Что нас ждет?

Как показали доклады на Международной конференции по твердотельным схемам 2008 года (International Solid-State Circuits Conference – ISSCC), все больше компаний включаются в борьбу за скорейший выпуск микросхем памяти следующего поколения. По мнению специалистов компании STMicroelectronics, развитие современной технологии флэш-памяти завершится после освоения 22-нм топологических норм, а масштабирование микросхем ДОЗУ – еще раньше. Однако в результате многолетних работ по созданию микросхем памяти следующего поколения, компании-разработчики все еще не могут начать их выпуск из-за проблем, связанных с освоением производства, дороговизной и отсутствием областей применения. Разработка новых поколений микросхем памяти, таких как память с фазовым изменением состояния вещества (Phase Change Memory – PCM), магниторезистивные ОЗУ (Magnetic RAM – MRAM) и сегнетоэлектрические ОЗУ (Ferroelectric RAM – FRAM), ведется многие годы, если не десятилетия. Так, компания Intel совместно с фирмой Ovonyx в 2000 году приступила к изучению возможности создания памяти типа PCM на основе памяти на аморфных полупроводниках (Ovonic Unified Memory – OUM). Запоминающее устройство типа OUM было предложено Ovonyx еще в конце 1970-х годов. В 2001 году к работам Ovonyx присоединилась STM. И только в конце 2007 года компании Intel и STM объявили о создании 128-Мбит памяти этого типа с минимальными размерами элементов 90 нм, а в этом году на конференции по ISSCC – о начале поставок опытных образцов памяти под кодовым названием Alverstone. Неофициально эта память рассматривается как замена флэш-памяти NOR-типа, отличающаяся более высокими скоростями записи/считывания, меньшей потребляемой мощностью и возможностью манипуляции на уровне отдельных битов. Принцип действия памяти типа PCM основан на изменении фазового состояния халькогенидов в электрическом поле, причем изменения сохраняются и при отключении тока. Но надежное промышленное производство халькогенидов затруднено. Микросхемы памяти Alverstone должны стать основным изделием новой независимой полупроводниковой фирмы Numonyx, образованной в мае 2007 года компаниями Intel, STM и частным инвестиционным фондом Francisco Partners. Правда, возможно, фирма Numonyx в первом квартале 2008 года будет закрыта.

Развиваются и другие новые альтернативные типы памяти. На конференции ISSCC специалисты компании NEC сообщили о создании быстродействующей памяти MRAM-типа,

сопоставимой с СОЗУ. Ячейка памяти выполнена по новой схеме с двумя транзисторами и одним магнитным туннельным переходом. Работает микросхема памяти емкостью 1 Мбит на частоте 250 МГц (что сравнимо с быстродействием встраиваемых СОЗУ). Пока микросхема находится на стадии разработки. Компания рассчитывает, что первоначально она найдет применение в качестве встраиваемого запоминающего устройства. Технологию MRAM активно развивает и компания Freescale, выпустившая в конце 2007 года свои семейства 1-, 2- и 4-Мбит микросхем магнитной памяти, рассчитанные на коммерческий (0...70°C), промышленный (0...85°C) и расширенный (-40...105°C) диапазоны температур. Микросхемы предназначены для промышленных, военных, космических и автомобильных систем, работающих в неблагоприятных условиях окружающей среды.

Не бездействуют и фирмы, выпускающие современные "стандартные" микросхемы памяти, которые еще на протяжении нескольких лет останутся основными типами памяти электронных систем. На конференции ISSCC разработчики компании SunDisk доложили о разработанной ими при поддержке фирмы Toshiba флэш-памяти NAND-типа с 3-бит ячейкой памяти. Первое так называемое x3 изделие представляет собой 16-Гбит память, выполненную по 56-нм технологии. По утверждению SunDisk, изготовление микросхемы не потребовало дополнительных капиталовложений в оборудование. Совместный доклад специалистов компаний SunDisk и Toshiba был посвящен флэш-памяти NAND-типа емкостью 16 Гбит, выполненной по 43-нм технологии. Плотность размещения элементов этой микросхемы вдвое больше, чем у памяти, изготовленной с 56-нм топологическими нормами. Следовательно и стоимость ее ниже. Компания SunDisk планирует начать отгрузки микросхемы емкостью 16 Гбит во втором квартале 2008 года, а во второй половине года выпустить изделия емкостью 32 Гбит.

Не остались без внимания на конференции и микросхемы ДОЗУ. Так, компания Toshiba сообщила о «реализации» технологии изготовления самых быстрых встроенных схем динамической памяти для систем с высоким уровнем интеграции. Разработанная технология предусматривает создание "системы с двумя псевдопортами", в которой память делится на две части, данные каждой из которых считываются и записываются параллельно и поочередно. Технология, обеспечивающая формирование схем памяти емкостью 32 Мбит, работающих на частоте 833 МГц, будет использована при создании графических процессоров. Первоначально технология будет использоваться при создании перспективных систем с 65-нм нормами.

[www.eetimes.com](http://www.eetimes.com)

## Рынок автомобильных датчиков

По данным компании BCC Research, занимающейся маркетинговыми исследованиями, мировой рынок автомобильных датчиков за период 2007–2012 годы возрастет с 8 млрд. до 13,5 млрд. долл. (среднегодовые темпы прироста 10,8%). Основные факторы, способствующие такому росту, – усиление требований к обеспечению безопасности и чистоты окружающей среды, к комфорту, средствам связи и развлекатель-

ной аппаратуре. В отчете "Технологии автомобильных датчиков" мировой рынок разбит на три сектора – датчики для систем трансмиссии, шасси и салона. Наибольший объем продаж ожидался для сектора датчиков системы трансмиссии – 4,7 млрд. долл. в 2007 году и 7,7 млрд. долл. в 2012-м. Продажи датчиков для устройств шасси, согласно прогнозам, возрастут за рассматриваемый период с 2,1 млрд. до 3,5 млрд. долл., для систем салона – с 1,3 млрд. до 2,2 млрд. долл.

[www.eetimes.com](http://www.eetimes.com)