

ЧТОБЫ БЫТЬ УСПЕШНЫМ, НУЖНО РАБОТАТЬ НА ОПЕРЕЖЕНИЕ

Рассказывает генеральный директор ЗАО Предприятие Остек
А.Г.Разоренов



Предприятие Остек не перестает удивлять. Казалось бы, всего два года назад мы говорили о планах компании*, о задачах в области развития современных электронных технологий в России. Однако Остек развивается столь стремительно, что возникают новые вопросы, интересующие многих участников рынка. Прежде всего, речь идет о деятельности компании в направлениях научных исследований и создания собственных продуктов. Расширился и продуктовый ряд, грядет изменение организационной структуры. Реализованы интересные комплексные проекты. Обо всем этом – наш разговор с генеральным директором ЗАО Предприятие Остек Александром Геннадиевичем Разореновым.

* См. Гаршин В., Разоренов А. Наша задача – из затрат сделать инвестиции. – Электроника: НТБ, 2011, №2, с.6–14.

Александр Геннадиевич, какие изменения произошли в компании в последнее время?

Мы идем намеченным курсом, придерживаясь выбранной стратегии. Ее суть – постоянное развитие и рост. Поэтому мы стараемся развивать компанию, ее сотрудников, помогать развиваться нашим клиентам, нашим партнерам и отрасли в целом. Это стремление отражено на нашем логотипе, где присутствуют росток и спираль – символы постоянного роста и развития.

Конечно, в компании происходит много изменений, и они все направлены на реализацию намеченных целей – постоянно повышать наши компетенции и реализовывать все более сложные проекты. Первые 10 лет нашего развития, до 2001 года, мы занимались одной тематикой – технологией поверхностного монтажа, причем работали по дистрибьюторской модели бизнеса. С 2001 года компания начала расширять спектр технологических областей, у нас появились новые направления, связанные с производством электронных компонентов и электротехнических изделий (жгуты, кабели, катушки индуктивности). Добавились направления электрического контроля, испытаний, оснащения рабочих мест.

С 2008 года мы начали предоставлять заказчикам сложные инженеринговые сервисы и фактически перешли на модель инженеринговой компании. Это, прежде всего, услуги, связанные с предпроектными работами, – аудит, разработка технологий, технологической части технических заданий на проектирование и т.д. У нас появились и новые технологические направления – например, направление химико-технологических решений, а также целый ряд новых продуктов.

В 2011–2012 годах мы начали заниматься решениями для автоматизации и комплексного оснащения складов. Мы предлагаем автоматизированные системы, помогающие отладить учет комплектующих, существенно экономить производственные площади, автоматизировать операции по подбору

комплектов. Добавилось и направление контрольно-измерительных приборов. Мы работаем с такими брендами, как Agilent Technologies, Rohde & Schwarz, Tektronix и др.

Мы начали развивать и совсем новые виды деятельности, такие как создание собственных продуктов. Кроме того, мы активно, на качественно новом уровне занялись научно-исследовательскими работами, организовав научно-исследовательский институт инновационных технологий (НИИ ИТ).

Мы начинаем работать по схеме "исследования – планирование – проектирование – оснащение – сопровождение"

У нас появились возможности участвовать в проектах на еще более ранних стадиях. Раньше мы работали по принципу "консалтинг – оснащение – сопровождение". Причем консалтинг включал инженеринговые услуги, связанные с аудитами, с разработкой техпроцессов и т.д. Теперь же мы начинаем работать по схеме "исследования – планирование – проектирование – оснащение – сопровождение". То есть мы начинаем с исследований перспектив развития технологий и рынка, разрабатываем (или участвуем в разработках) стратегии техперевооружения предприятий и можем предлагать более широкий спектр услуг.

Изменяется ли при этом организационная структура компании?

Безусловно, расширение и диверсификация нашей деятельности требуют и структурных преобразований. Чтобы эффективно развиваться в дальнейшем, мы приступаем к созданию вертикально-интегрированной холдинговой структуры. Она будет объединять все наши направления, необходимые клиентам, производящим радиоэлектронную аппаратуру, электронные и электротехнические компоненты, а также смежные продукты. Работа эта сложная, она уже

начата, а завершить ее мы планируем в 2018–2020 годах.

Первым шагом создания холдинга станет выделение ряда направлений в независимые компании с образованием Группы компаний Остек. Ведь общеизвестно, что при росте численности компаний эффективность падает. Так, при утроении численности предприятия его

еще несколько юридических лиц в соответствии с нашими направлениям. Например, компания "Остек-СМТ" будет работать в области оборудования поверхностного монтажа, "Остек-ЭК" – в сфере оснащения предприятий-производителей электронных компонентов и т.д. Мы отработали такой механизм в минувшем году и теперь готовы распространить его на все направления нашей деятельности, весной разделение произойдет реально.

НИИ инновационных технологий будет составной частью нашей холдинговой структуры

общая производительность растет лишь на 50%. Сейчас у нас в компании больше 400 сотрудников, мы превратились в крупное предприятие и начали терять динамичность. Поэтому мы и разделяемся на отдельные компании, делегируя больше полномочий их руководителям, чтобы действовать более эффективно, быстрее обрабатывать запросы клиентов. В результате для заказчиков повысится скорость принятия решений, реагирования, прохождения документов, качество обслуживания в целом.

Новые компании будут юридически независимы, но с единой структурой владения. При этом мы сохраняем общие органы управления – совет директоров и отдельные комитеты, которые будут обеспечивать единство процессов и решать общекорпоративные задачи. Сохранятся единые стандарты работы, ответственность перед клиентами и т.п. ЗАО Предприятие Остек останется управляющей компанией, но появятся

Вы упомянули, что Предприятие Остек начинает создавать собственные продукты. О чем идет речь?

Недавно мы купили производство антистатической производственной мебели под маркой GEFESD, перенесли его во Владимир и сейчас активно развиваем. Мы отладили качество выпуска продукции, повысили технологичность конструкций, разрабатываем новые модели мебели с улучшенными функциональными и потребительскими свойствами. Надеемся на успешное развитие этого производства и намерены выводить его продукцию на зарубежные рынки.

Второй продукт, который у нас появился, – это решение на базе разработанного нами совместно с белорусской компанией "Омега" программного обеспечения для прослеживаемости продукции в процессе производства (traceability). Это решение позволяет отладить учет комплектующих и контролироватьхождение изделий на каждом этапе производственного цикла, тем самым обеспечивая качество продукции.

Почему вы решили создать НИИ ИТ? Какие задачи он должен решать?

НИИ инновационных технологий будет составной частью нашей холдинговой структуры. Он создан год назад для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, прежде всего – в сфере новых прорывных технологий. Технологий, которые во всем мире находятся на стадии научных исследований или только начинают внедряться. Мы уже ведем такого рода

Плата, напесованная на трехмерную пластиковую деталь

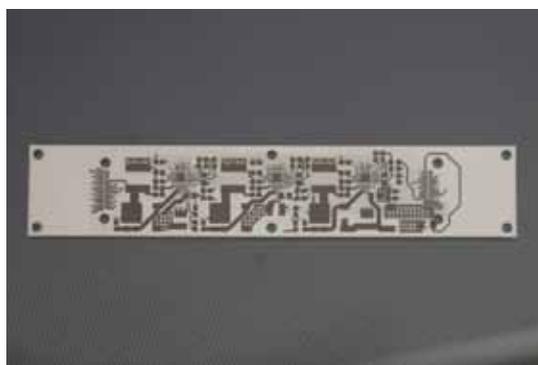


работы в области органической и печатной электроники и трехмерных схем на пластиках.

Характерный пример разрабатываемых сейчас технологий – трехмерные схемы на пластиках. В этой области мы занимаемся классическими технологиями 3D-MID, что подразумевает формирование токопроводящего рисунка с помощью различных методов на специальном пластике сложной формы. Однако новый подход, который мы сейчас исследуем, – напрессовка гибкой печатной платы на пластиковую деталь. Сама печатная плата изготавливается отдельно по рулонной технологии, а затем напрессовывается на какую-либо сложную трехмерную поверхность. В частности, так можно выполнить объемную сенсорную панель в автомобиле – элемент управления бортовым компьютером (см. фото). Ей можно придавать любые формы. По такой технологии можно создавать панели с токопроводящим рисунком, полностью защищенным от попадания влаги, – например, для управления стиральными или посудомоечными машинами. Сфера применений ограничена только фантазией, но чтобы сделать такие технологии массовыми и рентабельными, необходима большая работа. Причем данная область достаточно закрытая – передавать нам готовые технологии никто не хочет, все необходимо отработать самим.

Мы проводим исследования и в направлении органической печатной электроники. Это огромная и очень перспективная область, та же новая и достаточно закрытая. Те, кто работают в этой сфере, не очень-то хотят делиться информацией и опытом. Чтобы не отстать и идти в ногу со временем, необходимо самим нарабатывать компетенции, и начинать лучше со стадии НИОКР. Поэтому в НИИ ИТ мы создали лабораторию органической электроники, которая и будет проводить такие работы.

Конечно, параллельно мы реализуем и другие проекты. Например, работы по созданию и отработке технологий гибридных схем на основе низкотемпературной керамики (LTCC). В целом у нас



Многослойная керамическая плата, выполненная по технологии LTCC, для драйвера управления подсветкой ЖК-дисплея авиационного назначения

много технологических приоритетов – это и интегральные 3D-схемы, и светодиодная тематика, и МЭМС, и гибко-жесткие печатные платы. И в каждом направлении есть огромные области для исследований.

Сейчас институт очень молод, в нем всего десяток сотрудников, фактически эта организация находится на стадии формирования – идет разработка стратегии развития научно-исследовательской деятельности, формирование научно-технической тематики. Два направления уже очевидны – органическая электроника и трехмерные схемы на пластиках, ведем поиск и анализ других перспективных областей.

Необходимо уже сегодня заниматься технологиями, которые реально придут в серийное производство через несколько лет, а может быть, – даже десятилетий

Как должен выглядеть уже действующий институт после того, как все планы по его развитию успешно реализуются?

Институт инновационных технологий должен стать полноценным научно-исследовательским учреждением, с многочисленными профильными лабораториями, со штатом научных специалистов – отечественных и зарубежных. Ведь сейчас темпы развития электроники опережают все другие отрасли промышленности. И с каждым годом скорость создания новых изделий, новых продуктов, новых технологий лишь возрастает. Это можно видеть по рынку

бытовых изделий, где смена моделей и даже поколений происходит очень быстро и постоянно ускоряется. Поэтому любое предприятие в области электроники, чтобы быть успешным, должно работать на опережение. Необходимо уже сегодня заниматься технологиями, которые реально придут в серийное производство через несколько лет, а может быть, – даже десятилетий.

Владение наиболее передовыми, совершенными технологиями – важнейшее конкурентное преимущество. Поэтому мы постоянно сталкиваемся с тем, что на ранних стадиях внедрения новых технологий никто к ним не подпускает. А это неприемлемо для нас как для компании, один из основных видов деятельности которой – именно трансфер технологий. Поэтому, если мы хотим помогать нашим клиентам работать на опережение, мы должны развивать наши собственные компетенции в области новых технологий. Для этого необходимо иметь нужное оборудование, накапливать собственный опыт и в перспективе разрабатывать собственные технологические решения, которые позволят нашим клиентам создавать конкурентоспособные изделия и становиться лидерами в своих областях. Именно эти задачи и будет решать НИИ ИТ, когда он заработает "на полную мощность".

Нам необходимо разрабатывать собственные технологические решения, которые позволят клиентам становиться лидерами в своих областях

За счет чего будет финансироваться деятельность института?

Сейчас – за счет собственных средств Предприятия Остек. Но со временем деятельность института должна стать полноценным самокупаемым бизнесом, и здесь возможны различные источники финансирования и различные бизнес-модели. Например, возможны зарубежные гранты на научные исследования, заказы на исследования

от зарубежных компаний. Возможности здесь достаточно велики. Конечно, часть исследований всегда будет финансироваться из собственных средств группы компаний Остек – мы ведь сами непосредственно заинтересованы в результатах технологических исследований и разработок.

Как вы предполагаете строить участие НИИ ИТ в международных проектах?

Международное сотрудничество – это общепринятая практика в научном сообществе, весь мир сотрудничает в научной сфере, участвует в конференциях, обменивается знаниями. Сейчас очень популярны совместные исследования, когда на базе какого-нибудь института, например, Holst-центра в Голландии, специалисты со всего мира проводят совместные работы и затем самостоятельно используют их результаты. Мы намерены активно участвовать в подобной деятельности. Собственно, мы достаточно давно взаимодействуем с ведущими зарубежными научными центрами, равно как и с российскими научными и учебными заведениями. Есть совместные проекты с российскими вузами, мы постоянно поддерживаем и процессы обучения, и обмен знаниями.

Совсем другой вопрос – получение заказов на научные исследования от зарубежных компаний. Это – длительный путь, здесь надо развивать компетенции и накапливать репутацию, но в целом речь идет о классической работе по продвижению компании и поиску заказов. Конечно, в данной области есть своя специфика, но ничто не мешает ее освоить.

Есть ли примеры создания подобных институтов в России в отрасли электроники или в смежных областях?

В России я подобных примеров не знаю – по крайней мере, в тех областях, где работает Предприятие Остек. Возможно, наш институт – это уникальное явление для российской электроники, но мы многие вещи стараемся делать первыми.

Если вернуться к текущей деятельности компании, можно ли особо выделить какие-либо комплексные проекты, реализованные в последнее время?

У нас одновременно реализуется достаточно много проектов. Назову лишь несколько, которыми мы особенно гордимся. Они относятся к аэрокосмической отрасли, а также к бытовой и автомобильной электронике. Каждая из этих областей достаточно специфична.

Изделия аэрокосмического назначения диктуют очень жесткие требования к массогабаритным характеристикам. Наши клиенты из этой отрасли постоянно концентрируются на снижении размеров своих изделий, работают на пределах топологических норм. И естественно, в этой области очень высоки требования к надежности изделий. В аэрокосмической области в последние два года мы реализовали несколько проектов.

Так, совместно с компанией "Российские космические системы" (РКС) Предприятие Остек провело комплексную, технологически увязанную модернизацию производства печатных плат, участка нанесения гальванических и химических покрытий, а также комплекса очистных сооружений. Эти производства вырабатывают вредные технологические отходы, подлежащие утилизации. Поэтому требовалось создать технологическую цепочку, не приводящую к образованию отходов, требующих захоронения на специальных полигонах. А концентрация вредных примесей в воде на выходе из очистных сооружений не должна была превышать предельно допустимые концентрации, установленные нормативными документами. Таково было условие модернизации предприятия. При этом нельзя было как-либо ограничить возможности и эффективность самих технологических процессов производства печатных плат и получения гальванических и химических покрытий. Например, было недопустимо отказываться от комплексобразователей, которые затрудняют очистку сточных вод стандартными реагентными методами.

Мы совместно с партнерами проделали непростую работу по разработке технологического и рабочего проектов, строительству, монтажу и отладке энергетического комплекса. По сути, стояла задача создания производств "под ключ" с нуля, поэтому мы участвовали в работах со стадии проектирования помещений, инфраструктуры и самих технологических линий. В рекордные

Наш институт – это уникальное явление для российской электроники, но мы многие вещи стараемся делать первыми

сроки – с марта по декабрь 2012 года – сотрудники Предприятия Остек, не привлекая иностранных специалистов, полностью смонтировали и ввели в эксплуатацию все оборудование цеха по изготовлению печатных плат, пять автоматических комбинированных линий участка нанесения гальванических и химических покрытий, комплекс очистки сточных вод и утилизации вредных токсических отходов (включая водоподготовку и производство деионизованной воды). Возможности построенного нами химико-технологического комплекса позволяют создавать изделия с самыми жесткими проектными нормами.

Подчеркну, в этом проекте реализован ряд новых технологических решений, которые не использовались в российских производствах. Особенно уникален комплекс очистных



сооружений, позволяющий существенно сократить расходы и повысить экологичность производства. На производстве были использованы такие инновационные технологии, как анизотропное травление печатных плат, прямое экспонирование фоторезиста посредством светодиодных источников на установке Apollo компании PRINTPROCES. При проявлении фоторезиста и защитной паяльной маски применено вакуумное удаление раствора с поверхности плат на линиях Frezer Style. Для ламинирования пакета многослойных печатных плат использован автоматизированный комплекс с пятицилиндровым вакуумным прессом компании FUSEI MENIX.

Проект с ЦНИИ "Циклон", реализованный в 2012 году, направлен на разработку и внедрение технологии производства AMOLED-микродисплеев

Был внедрен автоматический оптический контроль правильности позиционирования и качества просверленных отверстий перед металлизацией и ряд других инноваций.

Второй проект был реализован совместно с РКК "Энергия". Он заключался в технологическом перевооружении монтажно-сборочных участков электронных модулей по технологии поверхностного монтажа и был связан с реконструкцией помещения. Остек выступал генеральным подрядчиком в этом полномасштабном комплексном проекте. Мы выполняли все проектные и строительные работы, поставляли



оборудование, отлаживали технологию. Учитывая специфику применения, очень серьезное внимание уделялось внедрению средств контроля – от визуального и рентгеновского до функционального. Одна из особенностей проекта – он подразумевает отладку технологий и помощь заказчику в постановке изделий на производство, то есть речь идет о долговременном сотрудничестве.

В бытовой электронике чрезвычайно высоки требования к себестоимости изделий, борьба идет буквально за каждый цент. Поэтому клиенты ставят очень серьезные задачи по эффективности производства, по стабильности и надежности технологических решений. В этом направлении отмечу наш проект с компанией НПО "ЦТС", производственной структурой корпорации "Дженерал Сателайт". На сегодняшний день – это самое масштабное сборочное производство в России.

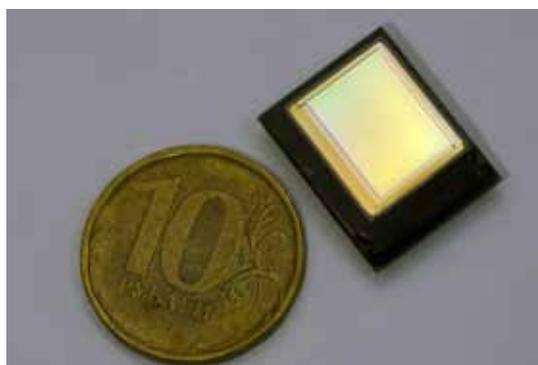
Проект подразумевал комплексное оснащение цеха поверхностного монтажа. В рамках этого проекта Остек внедрил передовые технологические решения на основе высокопроизводительного оборудования компании Fuji. На предприятии были установлены три высокопроизводительные линии, каждая включает по 14 модулей Fuji NXT II. В результате модернизации проектная мощность участка поверхностного монтажа НПО "ЦТС" превышает 450 тыс. изделий в месяц. Конкурентоспособность предприятия увеличилась и благодаря внедренной системе контроля качества, и системе прослеживаемости процесса производства изделий. Вся информация консолидируется на центральном сервере, что позволяет проводить оперативный анализ производственного процесса, исключать простои, предупреждать дефекты.

Сейчас этот проект перешел в стадию сопровождения. Наши специалисты в Калининграде и Санкт-Петербурге обеспечивают комплексную технологическую поддержку и обучение. Мы поставляем НПО "ЦТС" и технологические материалы. Причем начало поставок технологических материалов потребовало

проведения их предварительного испытания и тестирования, в том числе с участием наших иностранных партнеров. Была отработана логистическая цепочка поставок материалов, требующих особых условий хранения.

Автомобильная электроника – это в чем-то симбиоз бытовой и аэрокосмической электроники с точки зрения технических требований. Здесь требуется низкая себестоимость изделий, а сами изделия работают в очень жестких условиях, поэтому повышены требования к их качеству и надежности. В этой области мы реализовали проект с компанией "Yazaki-Волга" (ИВК). В июле 2012 года компанию ИВК купила глобальная японская корпорация Yazaki – мировой лидер по производству электрических компонентов и комплектующих для автомобильной промышленности. В результате ИВК стала называться "Yazaki-Волга", и мы продолжаем наше сотрудничество. Yazaki – лидер в области производства жгутовых сборок для автомобильной промышленности. Мы поставили компании "Yazaki-Волга" 15 автоматических линий фирмы Koma для производства жгутов, шесть карусельных сборочных линий, прессы и аппликаторы для опрессовки контактов. Были разработаны и поставлены тестовые системы Emder для проверки электрических параметров продукции.

Особо отмечу проект с ЦНИИ "Циклон", который мы реализовали в 2012 году. Он был направлен на разработку и внедрение технологии производства микродисплеев с активной матрицей на основе органических светодиодов (AMOLED). До этого только две компании в мире серийно производили AMOLED-дисплеи для специальных применений (e-MagIn в США и Olight Tech в КНР). Теперь и "Циклон" готов к серийному производству AMOLED-приборов с диагональю 0,61 дюйма и разрешением 600×800 пикселей. По своим функциональным характеристикам эта продукция не уступает аналогам, причем отличается оригинальностью и патентной чистотой. В рамках этого проекта мы поставляли оборудование и материалы, помогали выстроить и отладить технологические



AMOLED-дисплей, произведенный в ЦНИИ "Циклон"

процессы. Фактически мы совместно со специалистами ЦНИИ "Циклон" и нашими партнерами запускали производство изделий.

Вы создали новое направление контрольно-измерительных приборов, но ведь на рынке уже работают компании-поставщики такого оборудования, дистрибьюторы ведущих мировых производителей?

Мы реализуем крупные комплексные проекты, в рамках которых заказчики хотят получить решение "под ключ" от одной компании. При этом неизбежно возникает потребность в контрольно-измерительном оборудовании. Конечно, можно было бы использовать услуги партнеров. Но непосредственная поставка приборов для нас – это только начало. В дальнейшем мы хотим развивать эту тематику и создавать собственные продукты с использованием контрольно-

До этого только две компании в мире серийно производили AMOLED-дисплеи для специальных применений

измерительных приборов. Например, рабочие места и специализированные системы, в которые интегрировано контрольно-измерительное оборудование. То есть для нас поставка приборов – это начальный этап, который позволяет нарастить компетенции, кадровый потенциал в этой области и дальше создавать уже более сложные продукты, с более высокой добавленной стоимостью.

Обладая столь разнообразными технологиями, вы не стремитесь расширить сферу своей деятельности в направлениях, не связанных с электроникой?

Определенные проекты в смежных областях у нас есть. Например, мы сейчас развиваем новое направление – нанесение компаундов. У нас есть ряд партнеров, основной из которых – Dow Corning (компания, созданная в равных долях корпорациями The Dow Chemical Company и Corning). Уже начали поставлять оборудование и материалы для нанесения компаундов, в том числе двухкомпонентных. Эти материалы и технологии могут использоваться не только

*Мы всегда с уважением
и даже с радостью относимся к тому,
что у нас есть конкуренты*

в электронике, и мы занимаемся их продвижением в смежных областях.

Еще одно наше относительно новое направление – решения для прецизионной отмычки, это область металлообработки и изготовление прецизионных деталей. В портфолио компании есть и оборудование для рентгеновской томографии. У этой технологии также очень широкий спектр применения, у нас есть потребители подобных установок из различных областей. Можно упомянуть установки лазерной гравировки, спектр применения которых также очень широк. Поэтому мы не ограничиваемся только электроникой. Конечно, для нас это основная область, но ничто не мешает работать и в других высокотехнологических направлениях, где могут проявиться все наши конкурентные преимущества.

Чувствуете ли вы конкуренцию на рынке?

Безусловно. Конкуренция растет, появляются новые компании, причем из разных областей. Конкурентов у нас много – и это естественное состояние

рынка. Мы всегда с уважением и даже с радостью относимся к тому, что у нас есть конкуренты. Конкуренты помогают развиваться, они не дают успокоиться на достигнутом, иногда делают интересные нестандартные ходы, которые мы тоже берем на вооружение. Поэтому конкурентов мы любим, за ними постоянно наблюдаем и оцениваем.

Кроме того, чем более крупные проекты мы реализуем, тем больше вероятность, что нам потребуются партнеры. Например, в области металлообработки или водоподготовки мы не обладаем нужными компетенциями. В то же время, клиенты зачастую хотят, чтобы за весь проект целиком отвечал один исполнитель. Мы выступаем как генеральный подрядчик, привлекая партнеров-соисполнителей. И такими соисполнителями вполне могут выступать наши конкуренты.

Весь мир идет по пути кооперации, много примеров, когда даже конкурирующие фирмы создают альянсы, чтобы распределить риски или более эффективно реализовывать те или иные проекты. И российский рынок – не исключение. Мы участвовали в совместных проектах с нашими конкурентами и не видим здесь каких-либо противоречий.

При комплексной реализации проектов необходим этап проектирования зданий и сооружений, их инженерной инфраструктуры. Как вы решаете эти вопросы?

В последние годы масштабы проектов растут, они становятся более комплексными, с большей глубиной проработки и более высокими требованиями к стадии проектирования. И если раньше наблюдался разрыв между проектированием общестроительных и инженерных сооружений и разработкой технологической части производства, то сегодня мы начинаем работать с проектными институтами на ранних стадиях. Причем работаем более плотно, поскольку качество проекта во многом зависит от правильности исходных данных по технологии производства, по технологическим планировкам. А проектным институтам

сложно владеть различными технологиями, различными направлениями производства, и здесь необходимо постоянное участие специализированных компаний – особенно если проекты рассчитаны на передовые технологии, для работы на опережение. Разумеется, конечный результат во многом зависит и от качества проектирования.

Таким образом, мы начинали как узкоспециализированная дистрибьюторская компания, затем стали многопрофильной дистрибьюторской компанией,

сегодня работаем как инжиниринговое предприятие, начинаем вторгаться в области научно-технических исследований и производства. Изменений много, но постоянным остается одно – динамика нашего развития, рост компетенций в различных областях. И мы намерены сохранить эту динамику и в дальнейшем.

Спасибо за интересный рассказ.

С А.Г.Разреновым беседовал И.В.Шахнович

НОВЫЕ КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА "ТЕХНОСФЕРА"



Цена: 583 р.

ВЫСОКОСКОРОСТНАЯ ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ

При поддержке ОАО "ФНПЦ "НИИРТ"

Танг Т. Чан

Книга основана на 25-летнем опыте работы Ph.D Тан Т. Трана в области высокоскоростной цифровой обработки сигналов и компьютерных систем, а также на его курсах по проектированию цифровых и аналоговых систем в Университете Райса (Техас, США). Она содержит практические советы для инженеров по экономичному конструированию, системному моделированию и эффективной практике проектирования цифровых и аналоговых систем. В книге приведены примеры проектирования аудио, видео и аналоговых фильтров, памяти DDR и блоков питания. Издание предназначено для студентов старших курсов и аспирантов, исследователей и профессионалов в области обработки сигналов и системном проектировании.

МОСКВА: ТЕХНОСФЕРА,
2013. – 192 с.
ISBN 978-5-94836-340-0



Готовится
к изданию

ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМОЕ РАДИО. АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММИРУЕМЫХ СРЕДСТВ СВЯЗИ

При поддержке ОАО "Концерн "Созвездие"

Бард Дж., Коварик В. Дж.-мл.

В книге рассматриваются проблемы и преимущества, связанные с развитием радиосистем в соответствии со спецификацией SCA (архитектуры программируемых средств связи). Она представляет собой всеобъемлющее практическое введение в построение SCA-совместимых систем и помогает читателю освоить исторические и концептуальные основы, заполнить пробел между целью, содержащейся в спецификации SCA, и практическим воплощением.

Книга предназначена для программистов, конструкторов, профессиональных исследователей, производителей и операторов беспроводной связи, а также для студентов старших курсов и аспирантов, изучающих мобильную и беспроводную связь.

МОСКВА: ТЕХНОСФЕРА,
2013. – 456 с.
ISBN 978-5-94836-350-9

КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

✉ 125319 Москва, а/я 91; ☎ (495) 956-3346, 234-0110; knigi@technosphera.ru, sales@technosphera.ru