

Технологическое будущее электроники в России

В рамках деловой программы выставки «ЭкспоЭлектроника 2011» представители ведущей российской инжиниринговой компании ЗАО «Предприятие Остек» провели пресс-конференцию, посвященную грядущему 20-летию компании.

Константин Прилипко

Открыл пресс-конференцию Вадим Гаршин, генеральный директор ЗАО «Предприятие Остек». Он прочел доклад «Технологическое будущее электроники в России». В своем выступлении докладчик обрисовал перспективы нашей отрасли, стремительный рост областей применения электроники, для того чтобы стало понятнее, какие вызовы придется принять российским компаниям, что нас ждет как в ближайшем, так и в более отдаленном будущем. Предлагаем читателям познакомиться с изложением главных тем доклада.

Социальные потребности общества — локомотивы развития электроники в мире

За последние 100 лет электронная индустрия буквально преобразила нашу жизнь и работу, став основой для значительных инноваций, начиная с радио и заканчивая роботами и системами в области телекоммуникации и навигации. Электронная промышленность и сегодня продолжает прокладывать путь к инновациям, превосходя все остальные отрасли промышленности по уровню исследований и разработок.

Если проследить путь развития электроники, то за последние 40 лет ситуация менялась очень быстро и самым кардинальным образом. В 70-е годы прошлого века локомотивом отрасли были потребности государства, и прежде всего оборонной промышленности; с 1980-х по 2000-й их сменили потребности корпоративного сектора, а затем потребности в персональной электронике. Сейчас двигателем развития электроники стали социальные потребности общества — эта тенденция прослеживается во всем мире. Социальные потребности общества становятся стимулом для инвестиций в исследовательскую работу и открытия новых сегментов для применения электроники. Постоянное стремление к повышению качества жизни современного общества дает импульс к совершенствованию систем коммуникации, медицинского оборудования, систем безопасности и автоматизации: наблюдается проникновение электронных устройств во все сферы деятельности человека. Появляются новые рынки, которые будут бурно расти.

Изменения в обществе

К 2025 году городское население составит 2/3 от мирового, что обозначит переход из мира сельских ста-

тичных общин к миру динамичных городских центров. Жизнь людей полностью изменится. Наряду с увеличением доли горожан в общей численности мирового населения вырастет его концентрация в крупных и сверхкрупных городах. Особенно быстро будет расти население городов с числом жителей от 5 до 10 млн (на 61%), чуть медленнее — население мегагородов с числом жителей, превышающим 10 млн (на 43%). Средний возраст населения и длительность жизни увеличатся. Горожане составят наиболее платежеспособную и активную часть общества.

В результате таких изменений в обществе огромный масштаб приобретает и проблема управления ростом этих городов, создания пригодных и комфортных условий для жизни. В крупных городах потребуются самые большие инвестиции в инфраструктуру — дорожное движение, общественный транспорт, обеспечение качества жизни, а также необходимо будет разработать новые подходы к медицинскому обслуживанию и экологии.

Глобализация относится к числу основных тенденций современного общества. Оно становится взаимозависимым во всех аспектах — политическом, экономическом, культурном, и масштаб этих взаимозависимостей действительно глобален.

В экономической сфере усиливается тенденция мирового разделения труда, увеличивается роль многонациональных и транснациональных корпораций, рынок становится единым экономическим механизмом. Значительно повышается скорость распространения новых технологий по всему миру.

При современном уровне развития производительных сил глобальный характер приобрела и проблема охраны окружающей среды. Разрушение среды обитания показывает, что сейчас речь идет не только о защите человека от сил природы, но и о защите природы от техногенного вмешательства человека и от эксплуатации им природы. Рост промышленного производства и глобальной индустриализации наиболее сильно влияет на загрязнение окружающей среды. Вместе с тем развитие современной экономики создает большую нагрузку на энергетическую составляющую инфраструктуры. Уже сейчас мы нередко сталкиваемся с дефицитом энергии и ограничениями ее потребления, и в будущем дефицит будет только расти. Проблема экологической безопасности и повышения энергоэффек-

тивности в современном обществе стоит на одном из первых мест.

Исследования показывают, что современное общество придает огромное значение возможности всегда быть «на связи». Тенденции мобильности обусловлены новыми технологиями, широким применением сетевых технологий и мобильных устройств. В технологической сфере мобильные устройства становятся все более изоциренными и позволяют использовать голосовую связь, Интернет, электронную почту, телевидение, производить оплату счетов, пользоваться банковскими и медицинскими услугами, а также выполнять множество других действий. Органичная интеграция портативных устройств, сетей и данных предоставит пользователям возможность осуществлять деятельность из любого места в любое время.

В Российской Федерации прослеживаются те же тенденции, что и во всем мире. В Послании Федеральному Собранию 12 ноября 2009 года Президент РФ Д. А. Медведев обозначил основные направления модернизации экономики: «Отечественная экономика должна наконец переориентироваться именно на реальные потребности людей, а они сегодня главным образом связаны с обеспечением безопасности, с улучшением здоровья, с доступом к энергии и информации. Отсюда и наш выбор приоритетов модернизации экономики и технологического развития. Они являются ключевыми для выхода России на новый технологический уровень, для обеспечения лидерских позиций в мире. Это внедрение новейших медицинских, энергетических и информационных технологий, развитие космических и телекоммуникационных систем, радикальное повышение энергоэффективности».

Инфраструктурные проекты

Реализация потребностей общества требует совершенно новых подходов, мы должны рассматривать задачу комплексно и системно: возникает необходимость создания крупных инфраструктурных проектов. Как следствие, производителям электроники необходимо менять свои подходы и взгляды на само понятие электронного устройства. В ближайшем будущем производимое электронное устройство будет являться частью более широкой экосистемы, так называемого «Интернета вещей», платформы для развития и предложения услуг, предоставляющей значительное преимущество. Формируется понимание того, что каждое электронное устройство, где бы оно ни работало — в офисе, комнате, машине, в заводском цеху, — может быть узлом в сети. Важна совместная работа всех областей электроники, так как производители прежде разнородных электронных устройств будут нуждаться в стирании барьеров и разработке продуктов, которые могут быть связаны в сеть.

Объединение устройств и Интернета открывает множество возможностей. Это и сбор информации об использовании продукта, и автоматическое обновление устройства при по-

явлении новых данных. Наконец, устройства могут устанавливать связь и обмениваться информацией с другими сетевыми устройствами, а также многое другое. Присутствие в устройстве даже небольшой доли интеллекта позиционирует его как потенциальный узел для более сложной сети. В соответствии с таким сценарием работа, связанная с интенсивными вычислениями, будет производиться не на самом устройстве, а на более мощных компьютерах, которые собраны в одно целое и анализируют данные в так называемом «облаке».

Потенциальные возможности таких инноваций позволяют внедрять приборы в нашу жизнь, собирать и анализировать важные данные, интегрировать разрозненные системы и повышать эффективность целых отраслей (например, телекоммуникации и навигации, здравоохранения, энергоэффективности, финансов, безопасности, розничной торговли и многого другого).

Развитие области телекоммуникации и навигации позволит наиболее эффективно реализовывать инфраструктурные проекты по организации транспортного сообщения. Благодаря внедрению навигационных приборов, связанных общей телекоммуникационной сетью, будет возможно анализировать загруженность дорог, автоматически предлагать оптимальные маршруты или оптимальное время для поездки, экстренно реагировать на чрезвычайные происшествия, искать достопримечательности на пути следования и сообщать о них. Современная автомобильная электроника даст возможность организовывать дистанционную диагностику автомобиля, анализировать стиль и условия вождения для предложения оптимального режима работы («дождь», «зима», «ночь» и т. д.).

Другой пример — из области инфраструктурных проектов в области здравоохранения. Производители медицинских устройств разрабатывают систему ухода за пациентами, позволяющую работникам клиники иметь удаленный доступ и анализировать информацию о пациенте, которая поступает от имплантированного датчика. Используя web-приложение, в клинике могут анализировать терапевтические и диагностические данные, которые передаются от пациента, находящегося вне учреждения, и получать сигнал опасности при ухудшении состояния здоровья без транспортировки пациента в клинику. Полученные данные могут быть добавлены в электронную карту пациента для представления более полной картины здоровья или для перекрестного сравнения с другим набором данных в записи о пациенте с целью выявления тех или иных отклонений. Применение нанотехнологий и биотехнологий, наряду с информационными технологиями и современной сканирующей аппаратурой, открывает абсолютно новые возможности. Такое развитие событий выводит на новый уровень автоматизацию в сфере здравоохранения. Потенциал роста огромен. Один из возможных сценариев выглядит так: через 10–20 лет главную роль на мировом рынке будут играть глобальные сети боль-

ниц, использующие новейшие технологические достижения, предупреждающие развитие болезней и предоставляющие пациентам необходимый уход.

Инфраструктурные проекты, связанные с решением задачи энергоэффективности, призваны решать еще одну проблему современного общества — защиту окружающей среды. Например, интеллектуальные измерительные приборы (вместе с соответствующими порталами потребителей, создаваемыми в «облаке» поставщиков электричества), альтернативные источники электроэнергии, устройства, способные аккумулировать электроэнергию, дают возможность потребителям видеть свой рабочий профиль и настраивать процесс потребления энергии в соответствии с определенными целями (например, уменьшение платы за потребление энергии или снижение выбросов в окружающую среду).

Перспективные технологии

Инфраструктурные проекты и новые тенденции мобильности, энергоэффективности, экологичности требуют создания сверхминиатюрных, легких, многофункциональных устройств с низким энергопотреблением. Изделия с такими характеристиками невозможно создать при существующих технологиях, и это приводит к появлению и развитию принципиально новых технологий.

- Микроэлектромеханические системы (МЭМС) — технологии и устройства, объединяющие в себе микроэлектронные и микромеханические компоненты. Типичный размер микромеханических элементов, входящих в МЭМС, лежит в пределах от 1 до 100 мкм. В качестве примеров МЭМС можно привести датчики ускорений (в том числе используемые для активации автомобильных подушек безопасности), датчики давления воздуха в шинах автомобиля, кардиостимуляторы.
- Встраивание компонентов в печатные платы. Встраивание активных и пассивных компонентов в печатные платы позволяет реализовать новые технологии межсоединения без использования разварки и пайки, что обеспечивает улучшенные тепловые и электрические характеристики, а также возможность размещения кристалла над кристаллом.
- WLP. Технология WLP подразумевает, что корпусирование кристалла проводится до разделения пластины. Ее развитием является 3D-WLP — технология производства 3D-интегрированных структур, когда кремниевые пластины совмещаются и соединяются друг с другом, после чего разделяются. Технологии WLP и 3D-WLP могут быть оптимальным выбором, когда требования в дальнейшем уменьшении размеров компонентов, увеличении рабочей частоты и уменьшении стоимости не могут быть удовлетворены традиционными технологиями корпусирования: разваркой проволокой или монтажом кристалла по технологии flip-chip.

- 3D-MID представляют собой 3D-основания из литого высокотемпературного термопластика, на которых выполнены 3D-проводники. Основные области применения 3D-MID — автоэлектроника и устройства и системы телекоммуникаций. Кроме того, они используются в медицинской, компьютерной и бытовой технике.
- Органическая электроника. Технологии, применяемые в органической и печатной электронике, основаны на использовании органических проводящих и полупроводящих материалов, а также неорганических материалов, пригодных для нанесения методом печати. Органическая электроника основана на сочетании новых материалов и экономически эффективных массовых процессов производства, открывающих новые области применения. Малая толщина, малый вес, экологическая безвредность — вот что означает органическая электроника. Радиометки (RFID), сворачиваемые дисплеи, гибкие солнечные батареи, системы освещения, одноразовые средства диагностирования, печатные батареи — это только несколько перспективных областей применения органической электроники. Ключевые примеры изделий органической электроники: органические фотогальванические элементы, печатные радиометки, органическая память, органические датчики, гибкие батареи и интеллектуальные устройства.
- Гибридика. Это технология создания металлопластиковых композитных компонентов с добавлением стекла, резины и других материалов. Такие композитные компоненты могут содержать активные и пассивные электронные компоненты. Компоненты, созданные по этой технологии, будут широко востребованы в таких областях электроники, как автоэлектроника, медицинские приборы, бытовая электроника, энергетика.

К сожалению, перемены в российскую отрасль производства электроники проникают с трудом. На протяжении многих десятилетий компании проектировали, производили, от-

гружали продукцию, существуя в своей нише и не замечая ничего вокруг, не меняя свои подходы. Как результат — в настоящее время большинство перечисленных технологий у нас в стране отсутствуют, они малоизвестны. Их внедрение требует совершенно других подходов к управлению и производству изделий, начиная от проектирования и внедрения разработок и заканчивая выпуском продукции и ее эксплуатацией. Сегодня большинство российских предприятий продолжают функционировать в условиях огромных издержек, связанных с несбалансированной работой оборудования, с конструкторскими ошибками в изделиях, с несовершенной организацией самого процесса производства, неотработанными и неэффективными технологическими процессами, недостаточной квалификацией персонала. Постоянно повторяющиеся типовые технологические дефекты в процессе производства определяют низкий уровень качества выпускаемой продукции.

Такое положение дел может быть обусловлено тем, что службы главного конструктора предприятий не всегда в курсе последних тенденций технологий сборки и подготовки производства и поэтому уделяют недостаточно внимания процедуре модернизации изделий или не имеют ресурсов для выполнения таких работ. Помимо этого, причиной отставания может быть недостаточный уровень технологической грамотности специалистов. Например, в новую продукцию могут закладываться схемотехнические и программные решения, находящиеся на уровне лучших мировых образцов, но из-за устаревших технологий и плохо отлаженного технологического процесса конечные продукты продолжают уступать своим зарубежным аналогам.

Необходим пересмотр самой системы управления производственными процессами, который исключил бы несогласованность между аналитиками, разработчиками, конструкторами, технологами предприятий и строился на основе обязательного изучения перспективных технологий и стратегического планирова-

ния. Предприятиям необходимо отказаться от устаревшего линейного подхода в управлении производством: разработка — внедрение — производство — сбыт — анализ недоработок. Сегодня более актуальны решения, основанные на циклическом подходе: анализ потребностей — анализ технологий — разработка — производство — сбыт — анализ потребностей — анализ технологий — разработка и т. д.

Новый подход к управлению всеми процессами производства в большинстве случаев требует крупных системных изменений, связанных с развитием таких служб, как маркетинг и разработка новых изделий. К сожалению, на практике не все предприятия готовы меняться, и внутренние усовершенствования порой сводятся к замене отдельных единиц оборудования. Проект преобразований — это сложная процедура, для которой необходима стратегия поэтапного внедрения предприятия в быстродействующую систему развития мировой отрасли электроники и выведения конечных изделий на качественно новый уровень. Стратегия преобразований обычно разрабатывается совместно с экспертами на основании комплексного подхода. Только комплексный подход гарантирует эффективную техническую и технологическую модернизацию.

Понятие комплексного подхода на российском рынке появилось сравнительно недавно, но уже успело себя зарекомендовать как наиболее эффективный метод реализации проектов. Это подход, позволяющий предприятиям отойти от решения отдельных краткосрочных задач замены оборудования и начать рассматривать модернизацию как стратегию повышения эффективности производства на основании формулы «Консалтинг+Оснащение+Сопровождение» (рис. 1). Такой подход исключает необоснованные финансовые и временные затраты, поскольку основным техническим преобразованиям предшествует очень важный этап консалтинговых работ с привлечением профессиональных экспертов в области технологий и организации производства.

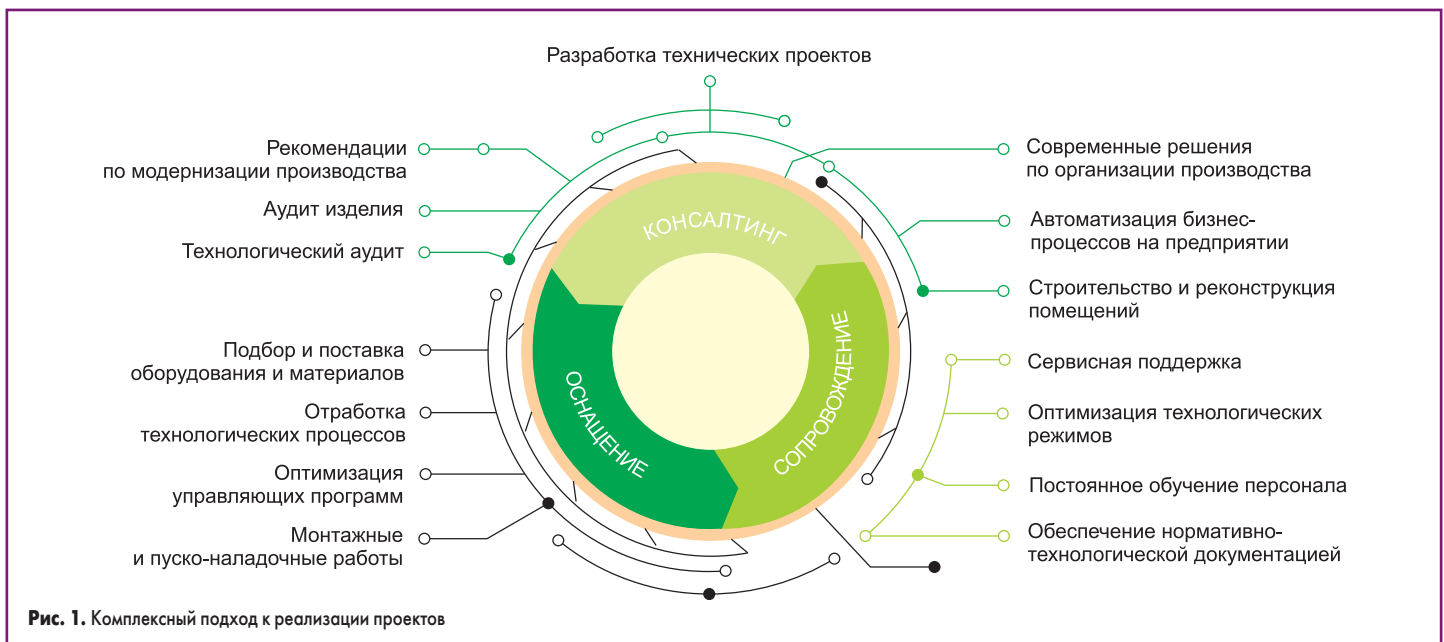


Рис. 1. Комплексный подход к реализации проектов

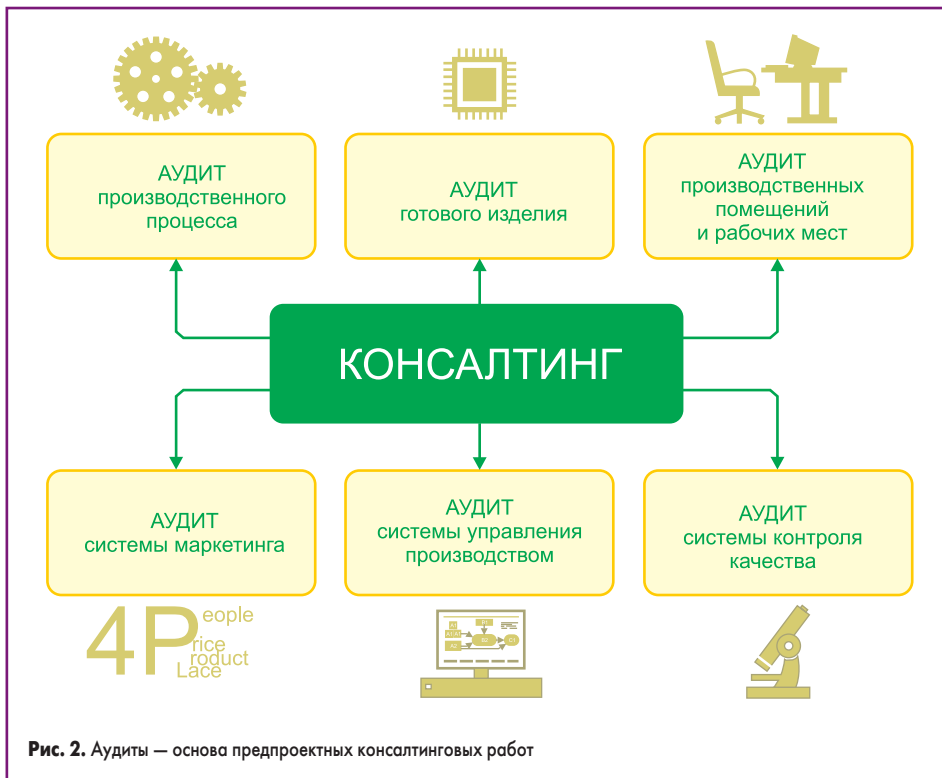


Рис. 2. Аудиты — основа предпроектных консалтинговых работ

Основой предпроектных консалтинговых работ являются специальные аудиты всех элементов системы работы предприятия (рис. 2):

- аудит производственного процесса;
- аудит готового изделия;
- аудит системы управления производством;
- аудит производственных помещений и рабочих мест;
- аудит системы контроля качества;
- аудит системы маркетинга.

Результатом консалтинговых работ становится проект технического перевооружения предприятия со стратегией его развития в виде набора дорожных карт.

Все этапы комплексных проектов реализуются последовательно, но они взаимосвязаны, поэтому планирование каждого из них должно происходить в самом начале — при разработке стратегии. Например, технические требования

к эксплуатации оборудования, такие как поддержание требуемых климатических условий, создание антистатической системы, необходимо анализировать еще до начала поиска и реконструкции производственного помещения для нового производственного оборудования. А планируемая модернизация с учетом постоянного развития технологий требует заранее продумать систему производственного процесса и систему управления предприятием, которая принимала бы в расчет тенденции рынка. Все факты говорят в пользу того, что на первоначальном этапе преобразований необходимо создавать многофункциональную команду разработчиков, технологов, проектантов, строителей и маркетологов для комплексной оценки и планирования, то есть для реализации проекта на основе комплексного подхода (рис. 3).



Рис. 3. Результат предпроектных консалтинговых работ

Выработанная технология комплексного подхода зарекомендовала себя как наиболее эффективный путь развития производств в такой стратегически важной для России сфере, как электроника. Это отрасль, где успешным становится тот, кто постоянно анализирует перспективные технологии и быстро находит им эффективное применение. Для предприятий это означает непрерывное изучение инноваций и проведение модернизации с учетом более совершенных решений. Такие процессы обычно входят в систему технического и технологического сопровождения, включающего сервисную поддержку, консультации по новым технологиям и постоянное обучение персонала.

Анализ пути развития современной электроники в России показывает рост значимости комплексного подхода и возрастающей тенденции тесного взаимодействия всех областей и направлений отрасли. Можно говорить об усилении процессов интеграции, которые способствуют объединению существующих производств или созданию на их основе новых современных предприятий. Есть вероятность, что в будущем, при сохранении существующих тенденций, отдельные производства, такие как:

- производство гибридных интегральных схем,
- производство микроэлектронных компонентов,
- производство печатных плат,
- производство печатных узлов,
- испытания и контроль

будут объединяться в производство интегрированных электронных схем с формированием собственных центров инновационных разработок (рис. 4).

Таким образом, технологическое будущее российской электроники, с одной стороны, зависит от готовности предприятий к серьезным системным преобразованиям в подходах к созданию производств, учитывающих перспективные технологические тенденции, а с другой — эти преобразования должны быть построены на основе комплексного подхода, формирующего эффективную основу для планомерных изменений.

Докладчик вполне ясно обрисовал, на каком месте «Предприятие Остек» видит себя на отечественном рынке, обозначил стратегический вектор развития холдинга. Затем первые лица компании ответили на многочисленные вопросы о ближайших планах, внутренних преобразованиях, открытии новых направлений деятельности. Обо всем этом читайте в следующем номере журнала.



Рис. 4. Пример будущего производства гибридных интегральных схем, микроэлектронных компонентов, печатных плат, печатных узлов