

Высокотехнологичный карго-культ на примере микроэлектроники

Сергей Волковой (svolkovoy@gmail.com)

Разговоры о российских высоких технологиях вести непросто: многие вещи не принято говорить на публику, многие просто не совсем понятны большинству людей. Однако такой обстоятельный разговор просто необходим: когда имеешь определённые контакты в российской и европейской среде и получаешь информацию с обеих сторон санкционного противостояния, просто невозможно не задуматься о текущем положении и перспективах развития ситуации.

Микроэлектроника, по ряду причин, – одна из самых болезненных тем российской сферы высоких технологий, и главной из этих причин является очень сильная и очевидная зависимость от импорта.

Отсталость в сфере микроэлектроники в частности и в компонентной базе в целом констатируют многие представители отрасли, в том числе и публично. Например, в докладе [1], подготовленном ассоциацией разработчиков и производителей электроники (АРПЭ), утверждается, что главной проблемой отечественной электронной отрасли является малый масштаб деятельности предприятий. Доля выпускаемых в РФ электронных устройств составляет десятые доли процента от общемирового объёма производства. При этом речь идёт о конечной продукции, а не о компонентах, ситуация с которыми существенно хуже.

Нужно сказать, что, несмотря на санкции (а может, во многом и благодаря им), электронная промышленность РФ демонстрирует устойчивый рост в течение ряда лет, однако даже самые крупные производители конечных устройств всё же достигли довольно небольших объёмов по сравнению с мировыми концернами. Ни размеры существующих рынков сбыта, ни инвестиционные возможности не позволяют им финансировать разработку и производство элементной базы без внешней поддержки.

Если в Германии, например, такие гиганты как Bosch и Siemens с его дочерней фирмой Infineon вполне в состоянии формировать достаточно крупную «экосистему» (от компонентов до конечных устройств), то в России о таких масштабах можно только мечтать. При этом указанные компа-

нии и в Европе, и в Германии далеко не единственные. В Европе есть ещё и такие важные игроки, как NXP, выросший из Philips, и ST Microelectronics (бывший Thomson), а также масса более мелких производителей.

Даже самые крупные российские изготовители электроники в случае финансирования разработки микросхем для собственных нужд при самом благоприятном исходе получают экономическую отдачу от такого шага примерно лет через 8–10. Для данной отрасли это целая вечность – обычно разработка должна окупаться за год-полтора. Некоторые компоненты примерно столько и «живут» на конвейере. Например, Dialog Semiconductor поставляет контроллеры питания для различных устройств Apple и под каждый новый iPhone, iPad или iWatch разрабатывает новую линейку контроллеров питания. Конечно, на этом рынке объёмы гигантские: порядка миллиона изделий в сутки! В этом случае реально окупить за короткий срок все затраты на разработку, тестирование (один из козырей Dialog Semiconductor) и т.д. Более того, с окончанием разработки одних контроллеров сразу же начинается создание следующего поколения. Процесс движется в режиме non-stop. Короткий срок производства с лихвой компенсируется гигантскими объёмами.

Конечно, существует множество компонентов, которые производятся годами и даже десятилетиями (возможно, с небольшими доработками), но эффект масштаба в этой отрасли является ключевым. Разработка микросхемы целесообразна лишь в том случае, если предполагаемое количество изделий с её использованием превысит некоторое пороговое значение.

Понятно, что электронные компоненты сами по себе никакой ценности не представляют – они интересны ровно настолько, насколько полезны и востребованы конечные устройства, использующие их. Исходя из этого, отрасль может развиваться только при одновременном развитии отрасли-потребителя. В Европе хорошо развит автопром, соответственно, хорошо себя чувствуют и производители автомобильной электроники и компонентов.

Мобильные устройства, те же смартфоны, производятся преимущественно в Азии, в частности в Китае, но компоненты для них разрабатываются и производятся в разных странах, в т.ч. в Европе и США. Не стоит полагать, что все высокотехнологичные производства вывезены в Азию – самые передовые из них находятся как раз во Франции, Германии, Австрии, США и Японии. Да, мировой лидер по производству микросхем TSMC находится на Тайване, но, во-первых, эта компания имеет очень тесные связи с США (настолько тесные, что китайским инвесторам не дали стать акционерами TSMC), а во-вторых, есть масса не менее уникальных и полезных технологий, которые не сводятся к малым нанометрам (мировой лидер – TSMC). Большинство владельцев таких технологий как-раз таки находятся в Европе.

Не так давно Infineon, дочернее предприятие Siemens, выпустило линейку мощных полевых транзисторов, производимых по новой технологии OptiMOS. Особенностью этих транзисторов являются существенно меньшие паразитные ёмкости в сравнении с аналогичными изделиями других производителей. Производство этих транзисторов находится в Австрии. Есть у Infineon производства и в Германии. Крупный контрактный производитель микросхем для сторонних заказчиков (foundry), немецкая фирма XFAV, владеет уникальной технологией кремниана-диэлектрике (Silicon-on-insulator) в производстве высоконадёжных компонентов для автопрома и даже авиации и космонавтики.

Чтобы закончить с погружением читателя в технические подробности, стоит

рассказать ещё об одном моменте, на который редко обращают внимание. Иногда производители конечного оборудования, имея достаточный рынок сбыта, заказывают себе специальные микросхемы исключительно для конкретного применения (купить или получить на них документацию невозможно). На первый взгляд, это дорого, но при больших объёмах окупаемо, а главное – скопировать это изделие намного сложнее, чем в случае использования общедоступных компонентов. В мире конкурентной борьбы это аргумент.

Теперь настало время перейти к ситуации в России. Наверное, микроэлектроника – одна из самых пострадавших после развала СССР отраслей. Принято считать, что советская электронная промышленность отставала от передовых стран, однако отставание было по нынешним меркам небольшое, и по объёмам производства микросхем СССР уступал только одной стране – США. И это, замечу, в те времена, когда в Китае ещё не было выведено столько высокотехнологичных производств, как сейчас.

На сегодняшний день микроэлектроника в РФ существует в очень узком пространстве спецприменений – компоненты для космоса и ВПК; но даже там нет полного самообеспечения. При этом представители отрасли утверждают, что это направление развивается.

Мне удалось ознакомиться с несколькими техническими докладами на открытых мероприятиях. Пообщавшись со специалистами, могу сказать, что определённые подвижки действительно есть. Во многом это обеспечивается хорошими позициями РФ в космосе и наличием научной базы времён СССР (ОИЯИ, МИФИ и другие учреждения). Благодаря этому имеются определённые результаты в разработке радиационно стойких компонентов, однако все понимают, что, работая только в этой области, невозможно добиться сколько-нибудь серьёзного долговременного развития.

Желание выйти на гражданский рынок озвучивают буквально все причастные, в т.ч. представители Минпромторга и даже «Роскосмоса», однако даже в сфере спецкомпонентов, где не всё так плохо во многом благодаря госзаказу и другим дотациям, ведутся разговоры о необходимости увеличения объёмов производства. Публично признавать: да, есть спрос на наши спецкомпоненты со стороны иностран-



ных государств, но мы не можем обеспечить приемлемые сроки поставки – это чего-то стоит (да и зависимость от иностранных производителей кристаллов (foundry) тоже существует).

Гражданский рынок имеет свою специфику: здесь на первые роли выходят сроки разработки и поставки, а также цена компонентов, поэтому предложить что-то конкурентоспособное на этом рынке крайне непросто. Однако пока основной обсуждаемый сценарий звучит примерно так: мы сделаем что-то принципиально новое и будем продавать это на внешних рынках.

Такая позиция вызывает несколько вопросов. Первый: почему не рассматривается вариант развития внутреннего рынка? Можно, например, замещать иностранные компоненты отечественными. Можно оценить спрос и начинать замещение с самых востребованных компонентов. Даже если окупить разработку за один-два года не получится, всё равно это будет базой для дальнейшего развития. Вообще, внутренний рынок сильно недооценивается: население России достаточно велико, и если правильным образом повышать реальные доходы населения, то можно добиться увеличения спроса на отечественные товары и компоненты. Например, автопарк в стране довольно старый: средний возраст автомобилей порядка 13 лет. При этом объёмы производства у того же «АвтоВАЗа» составляют в последние годы порядка 300 тыс. автомобилей в год. Для сравнения, концерн Volkswagen производит в год порядка 10 млн автомобилей, а Daimler – более 2 млн. При этом современные автомобили – это очень серьёзный потребитель электроники. Несмотря на всё это, преобладает точка зрения, что выпуск электроники для населения – это скорее ненужные расходы, чем возможное расширение рынка для собственной продукции.

Второй вопрос: почему на внешних рынках российская продукция должна быть интересна? Для того чтобы быть новаторами в сфере любых конкретных технологий – и микроэлектроника не исключение – нужно иметь образ будущего, некое предложение миру, содержащее новизну и заявку на некое благо. На Западе такое предложение есть – это производная от весьма спорной концепции устойчивого развития – экологическая энергетика, а также её подвид – экологический транспорт. Можно сколько угодно считать, что это невыгодно, технологически сложно, не вполне достигает заявленных целей, и даже шутить об этом, но процесс идёт. В Германии установленная мощность только ветроэнергетики превысила уже 50 ГВт. Да, пока коэффициент использования этой мощности невысок, однако и эти вопросы решаются. Возможно, появятся и новые проблемы с ресурсами – например, в данный момент не существует технологии повторного использования лития из аккумуляторов. Очевидно, однако, что для реализации этой концепции уже решено множество научных и прикладных задач, разработано большое количество конкретных изделий и технологий. При этом остаётся совершенно непонятным, для реализации каких проектов собираются осуществлять новые разработки российские «инноваторы». Одножелания идти в ногу со временем и быть не хуже других недостаточно для развития отраслей и тем более страны.

Как вообще можно осуществлять широкомасштабное технологическое развитие при нынешних подходах к образованию, финансовой и социальной сферам? Не хочется сгущать краски, но создаётся впечатление, что капитаны российских инноваций являются скрытыми адептами культуры карго, т.к. хотят, чтобы всё было, как на Западе, но при этом не учитывают многих важнейших моментов. И если аборигенам тихооке-

анских островов можно простить сооружение аэродромных вышек, самолётов из дерева и соломы и ожидание, что дары богов в виде еды, одежды и других полезных вещей свалятся буквально с неба, то наблюдать подобные симптомы, пусть и в сколь угодно смягчённой форме, у весьма неглупых и образованных людей подчас просто страшно. Особенно страшно и странно это выглядит потому, что эти представители отрасли делают среди прочего и нужные, полезные дела и в большинстве своём вовсе не настроены деструктивно.

Как иначе воспринимать мечты о стартапах и венчурных компаниях, если даже в странах Запада уже невозможна ситуация 70–80-х годов (время становления нынешних гигантов) с практически пустым рынком, когда любое новшество было сравнительно легко продаваемым? Особенно это удивляет потому, что и в западном менеджменте понятия о ненасыщенном рынке и соответствующей стратегии (blue ocean strategy) и противоположной ситуации с насыщенным рынком, когда нужно «драться» за место (red ocean strategy), являются классикой.

В сфере электронных технологий о «голубом океане» России можно не мечтать, однако вместо борьбы за места для собственных разработчиков и производителей хотя бы на внутреннем рынке имеют место малореалистичные упования на то, что если сейчас создать что-то новое, то за границей это сразу купят. При этом, например, представители ST Microelectronics очень тщательно проверяют заказчиков своих микросхем с целью предотвращения доступа к технологиям России, Северной Кореи и других нежелательных для них стран. Сколько ещё можно игнорировать реальность?

Если допустить усугубление карго-культа, то про развитие можно забыть совсем: копирование внешних форм будет давать всё худший и худший результат. Настоящий рывок возможен только тогда, когда есть привлекательный для многих образ будущего, когда люди понимают, какие возможности, причём не всегда сводимые к материальным благам, он открывает.

Конечно, хорошо, что на поддержку отечественных разработок выделяются какие-то инвестиции, что

сохранился какой-то инженерный и научный корпус, но всё это может очень быстро исчезнуть, если не произойдёт качественный пересмотр концепций как технического, так и социального развития. Годы безвременья, конечно, негативно сказались на многих гражданах, но будущее ещё желанно для очень и очень многих, и передовые технологии как составляющие этого будущего могут быть освоены. Беда в том, что адепты карго-культа уверены в возможности «въехать в рай» путём простого подражания. Сейчас это уже вряд ли возможно, да и целесообразность попадания туда вызывает ряд вопросов. Главное – поскорее избавиться от иллюзий, что без опоры на себя, свою историческую судьбу, без отказа от губительного карго-культа возможно дальнейшее развитие как в области технологий, так и в других сферах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия развития электронной промышленности России: <http://www.arpe.ru/upload/medialibrary/e72/Стратегия%20электронной%20отрасли.pdf> 



LUMINEO
POWERED BY VEPEQ

ДИСПЛЕИ ДЛЯ
от **-50°C**

PROSOFT®
WWW.PROSOFT.RU

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

Реклама

НОВОСТИ МИРА

VI Международный промышленный форум «Территория NDT 2019»

VI Международный промышленный форум «Территория NDT 2019. Неразрушающий контроль. Испытания. Диагностика» пройдёт 4–6 марта 2019 г. в Москве (ЦВК «Экспоцентр», павильон 7.2).

Форум «Территория NDT» – это крупнейшая специализированная выставка средств и технологий неразрушающего контроля и технической диагностики на территории СНГ и Восточной Европы, объединяющая на одной площадке более 100 компаний: ключевых российских и зарубежных разработчиков и поставщиков оборудования, сервисные, учебные и сертификационные центры, вузы, научно-исследовательские институты, специализированные издания.

Разделы форума:

- Неразрушающий контроль и дефектометрия.
- Физико-механические испытания.
- Диагностика и мониторинг технического состояния.
- Оценка и расчет риска возникновения аварий.

- Прогнозирование ресурса узлов и объектов.
- Техническая диагностика.

Своё участие в форуме уже подтвердили ведущие разработчики и производители оборудования НК: NOVOTEST, «Объединённая сварочная компания», RayCraft, АКС, «Галас НДТ», «ДИАПАК», «ИКБ Градиент», Инженерный центр «Физприбор», «КОНСТАНТА», «Мелитэк», НИИИМ МНПО «СПЕКТР», НПК «ЛУЧ», НПП «Машпроект», НУЦ «Качество», Национальный исследовательский Томский политехнический университет, «Ньюком-НДТ», «ОЛИМПАС МОСКВА», «Просек Рус», СертиНК ФГАУ НУЦСК при МГТУ им. Н.Э. Баумана, «Спектрофлэш», ЦНИИСМ, «Энергодиагностика», «ЭХО+», ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, УИЦ РОНКТД «Спектр», «Микроакустика-М», «Алькор», СМ «Климат», «Хеметалл», «СИНЕРКОН» и многие другие.

В рамках деловой программы участники круглых столов – руководители и ведущие специалисты ключевых предприятий и корпораций России, профильных институтов и государственных структур –

обсудят актуальные проблемы и современные тенденции в области НК и ТД по направлениям:

- Средства автоматизированного контроля при производстве и эксплуатации промышленного оборудования.
- Новые подходы при решении задач НК композиционных материалов.
- Антенные решётки (АР) в ультразвуковом контроле. Современный уровень, проблемы и перспективы.
- Профессиональные квалификации.
- Обучение, аттестация и сертификация в области НК.
- Метрология, стандартизация, цифровизация. Вызовы 4-й промышленной революции.
- Неразрушающий контроль в аддитивном производстве.
- Заседание ТК.371.

Отраслевая специфика – металлургия, машиностроение, нефтегазовая и нефтехимическая промышленности, электроэнергетика, атомная промышленность, ОПК, космическая отрасль, авто- и железнодорожный транспорт, гражданская и военная авиация.

www.expo.ronktd.ru

ЖЁСТКИХ УСЛОВИЙ

до +85°C



Основные свойства электролюминесцентных дисплеев

- Кристальная чёткость изображения. Отсутствует размытость изображения движущегося объекта при температуре -60°C
- Широкий угол обзора – свыше 160°
- Время отклика менее 1 мс
- Средний срок безотказной работы более 116 000 часов
- Срок эксплуатации не менее 11 лет при потере яркости 25–30%
- Устойчивость к ударным и вибрационным воздействиям
- Низкий уровень электромагнитного излучения
- Компактный корпус и обрамление

Области применения

- Специальная техника
- Транспортные средства
- Промышленное оборудование
- Медицинские приборы
- Аппаратура морской техники

LUMINEQ
POWERED BY  VENEQ

МОСКВА
(495) 234-0636
info@prosoft.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
(812) 448-0444
info@spb.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ
(343) 356-5111
info@prosoftsystems.ru



Реклама

Подводя итоги 2018 года

Подводя итоги 2018 года, хочется вспомнить самые знаменательные и значимые для всех нас события. Не углубляясь в политические дебаты, напомним, что именно в этом году мы сделали свой президентский выбор – инаугурация В.В. Путина прошла чётко по сценарию, как и открытие Крымского моста. Выборы мэра Москвы также не принесли ничего неожиданного – администрация С.С. Собянина продолжила работу. Но пенсионная реформа, увеличившая пенсионный возраст, стала, пожалуй, самым эпохальным предзнаменованием. И даже чемпионат мира по футболу, охвативший соответствующей лихорадкой несколько российских городов, не смог отвлечь отечественных «пенсionеров» от столь глобальной реформации. На фоне происходящего авария «Союза» оказалась в тени политических интриг, а внесённый в Госдуму законопроект о самозанятых привнёс новую эмоцию в экономическую картину России. В декабре из-за протестов Франция отложила повышение налогов на топливо, у нас же бензин дорожает вопреки пожеланиям правительства (Медведев готов ввести грабительские пошлины на топливо), а ещё вдвое повысились цены на парковку в Москве и ужесточились штрафы. И главное: запрещено слово «санкции» – в обращение вводится термин «ограничения», а Штаты продолжают расширять санкционные списки.

В июле 2017 года была утверждена программа «Цифровая экономика РФ». В 2018 году появились первые дорожные карты развития этой программы. Одной из её основных задач является поддержка проектов по преобразованию приоритетных отраслей экономики на основе внедрения сквозных цифровых технологий. 28 июля 2018 года был определён перечень основных сквозных технологий в рамках программы: большие данные, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальности, квантовые технологии, промышленный Интернет вещей, системы распределённого реестра, нейротехнологии и искусственный интеллект, робототехника и сенсорика. На реализацию этих мер планируется направить более 70 млрд рублей до 2021 года.

Впрочем, путеводным маяком для всех приборостроительных предприятий является утверждённая Правительством государственная программа «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013–2025 годы», где обозначены основные направления развития отрасли и приоритетные задачи. Именно этот документ формирует портфель государственных заказов и субсидий. Особый интерес вызывает подпрограмма «Специальное технологическое оборудование», направленная на поддержание отечественного машиностроения.

Одним из препятствий в реализации государственных программ является отсутствие современной модели подготовки кадров и системы прикладных научных разработок, а также разрыв между университетами и компаниями-разработчиками. Ключом к решению этой проблемы является организация непрерывного «инновационного цикла», объединяющего подготовку кадров, научные разработки и производство.

Другим камнем преткновения является то, что в течение последних 25 лет российский рынок микро- и радиоэлектроники был ориентирован исключительно на импорт технологий. За эти годы число отечественных разработок в области производства собственного промышленного оборудования резко сократилось, а соответствующие направления подготовки кадров закрылись.

Между тем создание электронной компонентной базы (ЭКБ) и приборов нового поколения представляет собой единство разработки дизайнера, основанного на материалах, и новой технологии производства, предполагающей соответствующее оборудование, затраты на которое составляют значимую часть себестоимости конечных изделий. В сложившейся ситуации, не имея собственных компетенций в создании технологического оборудования, особенно с учётом ограничения импорта, мы теряем конкурентоспособность в области производства ЭКБ, в первую очередь из-за цены отечественных компонентов.

Конечно, невозможно обойти вниманием ФЗ № 275 от 29.12.2012 года, регламентирующий взаимоотношения между производителями и поставщиками в формате государственного оборонного заказа, – это работа с предприятиями ОПК и ВПК. Этот ФЗ до сих пор вызывает немало толкований и связан, в том числе, с самим понятием государственного заказа. В ФЗ, воспринимаемом режимными предприятиями в качестве инструкции к действию, прописаны технологические нюансы, с которыми приходится сталкиваться всем, кто ориентируется на рынок оборонной промышленности.

Другим значимым событием в профессиональной жизни российских разработчиков электроники является программа импортозамещения. С лёгкой руки чиновника термин «импортозамещение» стал нарицательно-ругательным. Сегодня уже все понимают, что полностью заместить необходимые компоненты в рамках одной страны невозможно. Отечественным приборостроительным предприятиям, как, впрочем, и ОПК/ВПК, в ближайшей перспективе не обойтись без импортной компонентной базы. Все понимают, что производить в рамках одной страны полный комплект электроники бессмысленно – нужно интегрироваться в мировой рынок. Программа импортозамещения формирует иллюзию поддержки российских производителей электроники, создавая проблемы для других поставщиков. Совсем другое дело – импортонезависимость – суть национальной безопасности, но это уже другая история.

Все эти события формируют некий фарватер, в котором движутся (работают) российские разработчики – производители электроники. Нельзя оставить без внимания ограничения против России и симметричный ответ РФ, которые также не самым лучшим образом сказываются и на отношениях с импортными производителями, поставщиками, и на ведении бизнеса.

Журнал «Современная электроника» работает на рынке, работает по правилам рынка. Журнал, который мы создаём, отражает основные тенденции в отрасли. Редакция участвует во всех профильных мероприятиях, проводит тематические конференции, представляет журнал в регионах в рамках научно-технических конференций и семинаров.

Мы движемся в ногу со временем в направлении новых трендов и инноваций, благодаря чему Вы постоянно имеете доступ к самой свежей, оперативной и актуальной информации.

Оформляйте подписку на журнал «Современная электроника», следите за новостями на нашем сайте.

*С уважением,
главный редактор журнала Алексей Смирнов.*

