

Пути и варианты развития отечественной электронной промышленности.

Круглые столы форума «Микроэлектроника 2017»

В. Гринберг, Ю. Ковалевский

Со 2 по 7 октября 2017 года в крымской Алуште при поддержке Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга РФ, Госкорпорации «Ростех», Союза машиностроителей России, Министерства обороны РФ и ряда других ключевых структур и организаций прошел III Международный форум «Микроэлектроника 2017». Программа форума состояла из восьми научных секций, серии круглых столов и традиционного конкурса стартапов «Фестиваль инноваций».

Одной из ключевых тем стало развитие в России цифровой экономики, этой проблеме был посвящен круглый стол, тема которого была обозначена как **«Гражданская диверсификация предприятий ОПК. Роль микроэлектроники в создании цифровой экономики РФ»**.

Известно, что Президентом РФ Владимиром Путиным обозначена необходимость перевода ОПК на рельсы диверсификации, создания этими предприятиями гражданской продукции и их выхода на гражданские рынки.

По мнению модератора дискуссии – **генерального директора АО «НИИМА «Прогресс» В.В. Шпака**, возможности, имеющиеся на сегодняшний день у отрасли – это спасательный круг, который должен помочь утопающему

выбраться на берег и двигаться дальше. Через некоторое время денег на Гособоронзаказ (ГОЗ) в том объеме, который есть сейчас, выделяться не будет. Поэтому вопрос о том, как перейти к эффективной работе на гражданских рынках, очень важен. Необходимо оценить сложности, обменяться рецептами, идеями и предложениями.

С другой стороны, без микроэлектроники немыслима цифровая экономика, поэтому представители микро- и радиоэлектроники должны принять в процессе ее создания деятельное участие. Программа озвучена, у нее есть структуры управления, определены финансовые ресурсы, которые должны быть направлены на ее реализацию. Объем инвестиций весьма значителен и сопоставим по масштабам с объемами ГОЗ. Таким образом, необходимо определить рыночные

ниши и направления в реализации цифровой экономики, которые наиболее актуальны для предприятий электронной и радиоэлектронной промышленности и в которых они смогут с наибольшей пользой реализовать свои возможности.

Н. В. Суетин, директор по науке и технологиям кластера информационных технологий Фонда «Сколково», отметил, что программу цифровой экономики формировало Минкомсвязи, в связи с чем произошел сильный перекос в область программного обеспечения. По словам докладчика, попытки «сдвинуть» программу в аппаратную часть пока ограничиваются лишь локальными успехами, хотя ряд обозначенных направлений,



например искусственный интеллект, требует разработки собственных аппаратных средств. Н. В. Суетин призвал присутствующих занять активную позицию в этом вопросе.

А. В. Фомина, генеральный директор АО «ЦНИИ «Электроника», сделала важное уточнение, касающееся того, что уже сегодня есть работающие инструменты стимулирования выхода на гражданские рынки. Это, в первую очередь, Постановление Правительства РФ от 17 февраля 2016 года № 109 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий российским организациям на возмещение части затрат на создание научно-технического задела по разработке базовых технологий производства приоритетных электронных компонентов и радиоэлектронной аппаратуры». Также не следует сбрасывать со счетов и постановление 2016 года № 110, относящееся к предоставлению субсидий из федерального бюджета на компенсацию процентов по кредитам, новая редакция которого была принята в 2017 году. Хотя эти документы и не имеют формального отношения к цифровой экономике, по сути они демонстрируют интерес государства к реализации инновационных проектов.

Советник генерального директора АО «НИИМА «Прогресс» В. В. Юров в качестве примера привел опыт работы по цифровизации с энергетическим комплексом. Энергетика – отрасль достаточно богатая, она нуждается в средствах автоматизации и различного рода контроллерах. Взвешенный анализ рынка систем автоматизации в области электроэнергетики показывает потенциальный годовой объем внутреннего рынка на уровне 40 млрд руб., а зарубежного – порядка 35 млрд долл.

От использования цифровых технологий в энергетическом комплексе ожидается существенный экономический эффект. Вместе с тем, широкое применение зарубежных решений делает энергетическую отрасль уязвимой, не защищенной от «закладок». Поэтому выполнение задачи импортозамещения в этой области определяет безопасность и защищенность энергообъектов. Радикальное решение – переход на программное обеспечение, которое может быть верифицировано. Если обеспечить переход вторичных систем на работу через программное обеспечение, то становится возможным сделать средства автоматизации доверенными. В то же время цифровизация требуется для множества первичного оборудования, такого как силовые трансформаторы, выключатели и т. п. В цифровой подстанции все сигналы должны выдаваться первичным оборудованием уже в цифровой форме, и за выполнением этой задачи стоит огромный рынок. Для обеспечения защиты цифровой энергетической инфраструктуры предполагается создание доверенной платформы федерального уровня и комплекса региональных платформ, с которых будет возможна выгрузка программного кода, что поставит его под контроль, и дальнейшая его загрузка на объекты цифровизации.

Генеральный директор ПАО «Микрон» Г. Ш. Хасьянова не только отметила достижения компании в сфере гражданского производства (а по итогам года «Микрон» сделал более 30 новых гражданских изделий и имеет в работе более 100 пилотных проектов, связанных с услугами и сервисами на гражданском рынке), но и обозначила ряд существенных проблем.

По ее мнению, цифровая экономика уже наступила, поскольку по определению – это экономическая деятельность, основанная на цифровых технологиях. Кто-то понимает это лишь в контексте сетей пятого поколения, но на самом деле любой бизнес-процесс, который переводится из ручного или полуавтоматического режима управления в цифровой, позволяет сэкономить или создать новый сервис. Успешным примером реализации проекта, который можно назвать элементом реализации цифровой экономики, может служить маркировка меховых изделий радиочастотными метками.

Какие новые вызовы предъявляет цифровая экономика микроэлектронике? Компании выходят на еще несформированный рынок. Во всем мире такие решения только внедряются, поскольку цифровая экономика ломает существующие бизнес-процессы и показывает, где неэффективно используются ресурсы. Предприятия ОПК пытаются повернуться в сторону цифрового рынка. Но они рассчитывают, что и в этой сфере государство будет работать с ними по привычным правилам, что является ошибочным. Для нашей отрасли привычно, что изделия, например микросхемы, разрабатываются до двух лет, а однажды разработанные изделия поставляются 10–15 лет. На мировом коммерческом рынке микроэлектроники срок разработки сокращен до 6–9 мес., изделие живет от трех до пяти лет, при этом приживается лишь около 30% разработок.

То есть придется научиться работать по законам коммерческого рынка, перестроить бизнес-процессы, быть готовыми к некоторым потерям, оптимизировать сроки разработки, предлагать рынку продукцию по конкурентной цене. Только тогда удастся войти в цифровую экономику.

Г. Ш. Хасьянова также отметила, что программа конференции носит преимущественно технический характер, в то время как было бы целесообразно также рассмотреть вопросы микроэлектроники как бизнеса. Помимо запросов отрасли к государству, существует ряд проблем, которые должны быть решены самими предприятиями. Одним из важных факторов является малый объем отечественного рынка, например рынок разработок микросхем оценивается всего в 40 млрд руб. В этих условиях могут оказаться полезными кооперация, выполнение совместных проектов с большим охватом в цепочке формирования ценности.

В процессе состоявшейся в рамках рабочего стола бурной свободной дискуссии был также затронут вопрос о том, что российские производители микроэлектроники

конкурируют не только с иностранными производителями, но и со стоящими за их спинами государствами, которые поддерживают свои компании при завоевании внешних рынков.

Вторым заметным событием дискуссионной панели стал круглый стол «**Формирование интеллектуального капитала радиоэлектронной отрасли**». Модератор **А. В. Фомина** рассказала о конкурсе научно-технических работ «Инновационная радиоэлектроника», целью которого было формирование резерва инженерных кадров радиоэлектронной отрасли.

Программа эта была начата в 2013 году, сегодня уже заключено 56 соглашений с университетами. В рамках конкурса рассматривается в общей сложности до 500 заявок в год по двум направлениям: фундаментальному и прикладному. Главная задача конкурса – уменьшить отток молодых специалистов, доказать ребятам, что можно своими мозгами достичь результата и что в России существует научное и инновационное сообщество. Очень важно, что конкурсанты общаются и развиваются не только в аудиториях, но в контакте с реальной промышленностью.

Затем несколько команд, ставших финалистами конкурса последнего сезона, представили свои проекты: миобраслет, трекинг для виртуальной реальности, приемопередающая станция для скрытой связи, система автоматического управления климатической динамической системой в производственном процессе, перспективная



технология автоматизированного проектирования многофункциональных интегральных схем.

После представления команд-финалистов основная дискуссия сконцентрировалась вокруг проблемы информированности отрасли о существующих идеях стартапов, с одной стороны, и стартаперов о потребностях предприятий – с другой. Предлагались различные решения, в том числе создание соответствующего информационного ресурса.

Не обошла дискуссия круглого стола стороной и вопрос разрыва между уровнем подготовки специалистов и потребностями работодателей. Активное обсуждение вызвал доклад **Л. В. Поликарповой, заместителя генерального директора по организационному развитию и управлению персоналом АО «НИИМЭ»**, посвященный

независимой оценке квалификации, которая направлена на проверку готовности специалиста к профессиональной деятельности определенного вида и которая должна дополнить контроль уровня подготовки на этапе окончания вуза, нацеленный, по словам докладчика, на другую задачу – проверку способности применять полученные знания и умения.

Также в процессе обсуждения был высказан ряд мнений в поддержку таких инструментов подготовки специалистов для отрасли, как базовые кафедры и целевой набор.

В адрес стартаперов прозвучали пожелания со стороны представителей отрасли, в том числе о целесообразности работы с фондами



и институтами развития, которые могут оказать поддержку в коммерциализации и внедрении проектов.

В рамках форума прошел также круглый стол **«Мероприятия и гарантии по обеспечению и контролю радиационной стойкости на всех этапах жизненного цикла ЭКБ – при разработке, производстве и применении в РЭА»**.

Модератор круглого стола **заместитель директора Института экстремальной прикладной электроники (ИЭПЭ) НИЯУ МИФИ А. Ю. Никифоров** предложил ряд «провокационных» тезисов, касающихся рисков в отношении выполнения требований радиационной стойкости (РС), которые образуются для заказчика ЭКБ на всех этапах ее создания. В частности, назывались риски, связанные с несоответствием закладываемых в технических требованиях параметров с реальными потребностями аппаратуры, необоснованным занижением стоимости и последующей невозможностью выполнения разработчиком условий конкурса, отсутствием опыта у разработчика, аффилированностью разработчика с испытательной организацией и др. Также был озвучен тезис, что для каждого этапа ОКР по разработке ЭКБ существует нормативная документация, определяющая обязанности сторон по гарантированию потребителю выполнения требований к РС, но, тем не менее, на практике все риски сдвигаются на последнюю стадию и перекадываются на потребителя.

А. Ю. Никифоров предложил экспертам и участникам круглого стола согласиться или не согласиться с этими тезисами. По озвученному вопросу высказались представители различных сторон: разработчиков, производителей и потребителей ЭКБ, включая такие компании, как АО «НИИМЭ», ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, АО «ПКК Миландр» и др. Хотя мнения были различными, их можно обобщить в том ключе, что хотя многие из озвученных тезисов имеют отношение к действительности, в реальности картина выглядит намного менее мрачной, и за последнее время ситуация улучшилась. В особенности было отмечено, что «случайные» компании без опыта стали с большой вероятностью отсеиваться, а такая уловка, как ценовой демпинг, в конкурсах уже совершенно не эффективна.

Также в рамках круглого стола выступила **А. В. Уланова, ведущий научный сотрудник ИЭПЭ НИЯУ МИФИ**, рассказав на примере своего института, как уполномоченная экспертная организация по радиационной стойкости помогает обеспечить гарантии по выполнению требований к РС для потребителя ЭКБ. Она сообщила, что в МИФИ совместно с ФГУП «МНИИРИП» проводится экспертиза в части требований к РС на всех этапах жизненного цикла изделия: от ТЗ до приемки ОКР. В качестве результатов экспертизы в случае невыполнения требований выдается не просто отрицательное заключение, но и рекомендации по устранению несоответствий.



Круглый стол, модератором которого выступил **Ю. В. Завалин, директор по производству АО «НИИМА «Прогресс»**, касался **проблем модернизации РЭА на отечественной ЭКБ**.

Фактически дискуссия развернулась вокруг доклада **И. И. ФEFIлова, руководителя программ АО «Концерн «Созвездие»**, о модернизации оборудования АСУ и связи при переходе к отечественной ЭКБ. Автор доклада ограничился вопросами использования отечественной ЭКБ в ВВСТ. Хотя концерн в этом вопросе движется по пути, подобному уже пройденному Роскосмосом, докладчик подчеркнул, что далеко не все подходы, успешные в таком специфическом секторе, как космическая электроника, могут быть применены в других областях, в частности в области связи, для которой характерны большие серии и значительно меньшее количество компонентов с уникальными характеристиками.

Среди основных задач, которые необходимо решить для повышения применимости отечественной ЭКБ, докладчик назвал, в частности, налаживание мостов взаимодействия заинтересованных сторон, четкое определение направления развития отрасли с выявлением показателей, определение перечня критических компонентов, которые должны быть заменены отечественными аналогами в первую очередь.

Однако ждать появления перечня критических компонентов по отраслям – это потеря времени. В то же время требования, заложенные в ТЗ на образец ВВСТ, фактически определяют набор компонентов и их характеристики, и удовлетворяющей этим требованиям часто оказывается импортная ЭКБ. В этих условиях, по мнению докладчика, было бы целесообразно на этапе опытного образца закладывать импортную ЭКБ, при этом определяя перечень критических компонентов, для которых должны быть созданы аналоги к моменту разработки серийного образца. Таким образом, на этом этапе разработчик конечного изделия ставит задачу по импортозамещению критических компонентов. Этот подход также будет способствовать большей его вовлеченности в процесс разработки ЭКБ, что, в свою очередь, обеспечит

применяемость российских компонентов в соответствующих образцах ВВСТ.

Кроме того, для импортозамещения должна быть определена и поставлена технология, единая в рамках направлений. Советом главных конструкторов АСУ и связи в этом качестве была выбрана технология 3D-сборки. Этот подход позволит построить единый сквозной маршрут проектирования, обеспечить межвидовую унификацию техпроцессов, а также унификацию самих компонентов и простоту модернизации и масштабирования разработок за счет модульности, формирования единой библиотеки компонентов и применения унифицированных интерфейсов.

В качестве ключевого момента задачи импортозамещения докладчик озвучил необходимость единой дорожной карты.

Предложения И. И. Фефилова вызвали бурную дискуссию, в рамках которой был высказан целый ряд возражений.

В то же время **Л. В. Воронцов, заместитель генерально-го директора по технологиям АО «Концерн радиостроения «Вега»**, во многом поддержал предложение Концерна «Созвездие». Он, однако, отметил, что серийность изделий различного назначения может отличаться на порядки, и разработчики малосерийных сложных систем встают перед выбором: заказывать разработку уникальных компонентов, что требует больших затрат, либо использовать то, что уже есть в отрасли, но с потерей в функциональности и некоторых технических характеристиках. Единого решения быть не может, поэтому необходимо эти подходы разделять.

Также Л. В. Воронцов подчеркнул, что одной из важных проблем последнего времени было то, что не выполнялся принцип непрерывности развития отрасли. Необходимо действовать в рамках единой дорожной карты, но она должна быть



осмысленной, учитывающей происходящие технические изменения и доступной всем участникам процесса. Управлять формированием и поддержкой дорожной карты должен ФГУП «МНИИРИП», но с участием всех ведущих игроков.

Отдельный круглый стол был посвящен теме **«Потенциал взаимодействия стартапов с крупными промышленными предприятиями при поддержке институтов развития»**, его модератором стал **директор по акселерации Фонда «Сколково» В. В. Пучков**.

В своем вступительном слове он отметил, что на конференции широко обсуждался вопрос перестройки предприятий ОПК на выпуск гражданской продукции, однако конкретных решений практически не прозвучало, что является нормальным, поскольку эта задача сложная и для своего решения требует значительного времени. Наверное, ни у одной страны мира легко это не получалось. Круглый стол посвящен взаимодействию стартапов с крупными предприятиями, многие из которых входят в структуру ОПК. Государство уже сделало достаточно много для того, чтобы этот процесс начался: в частности, созданы институты развития, такие как «Сколково», РВК и др. В. В. Пучков предложил обсудить, что сейчас происходит в этом направлении.

Директор департамента маркетинга и развития бизнеса АО «Росэлектроника» З. К. Кондрашов заметил, что задача увеличения выпуска гражданской продукции не может быть решена по мановению волшебной палочки. Поэтому компании должны включаться в процессы, связанные с венчурными проектами, приобретением стартапов или образованием совместных предприятий. «Росэлектроника» видит, что источниками проектов могут быть внешние фонды и институты развития, такие как «Сколково» и РВК, а также различные вузы.



В компании имеется технологическая схема принятия решений по отбору перспективных проектов. Для их просмотра был создан Координационный совет опорных вузов и институтов развития, который определяет рыночные перспективы предлагаемых проектов. Первичная фильтрация происходит в экспертных советах фондов, затем проекты поступают в экспертно-аналитические центры компании. На координационном совете проходит экспертиза технологической состоятельности проекта. Следующий уровень фильтрации – научно-технические советы внутри холдинга, определяющие соответствие проектов направлениям инновационного развития компании. Затем оценивается уровень инвестиционной привлекательности, после чего решается вопрос о приобретении стартапа или об иных формах взаимодействия.

В. В. Пучков заметил, что «Росэлектроника» готова работать со стартапами, принимать упакованные проекты, и хотя настройка интерфейса между холдингом и «Сколково» связана с определенными сложностями, это взаимодействие выстраивается.

Советник ректора по развитию Университета ИТМО О. Р. Мальсагов рассказал о том, что в России с 2013 года РВК проводится программа GenerationS, которая в результате своей эволюции стала крупнейшим стартап-акселератором в России и федеральной платформой развития инструментов корпоративной акселерации. Если вначале была предпринята попытка просто собрать проекты, которые сформировали бы понимание, что у нас есть технологические стартапы и команды, готовые коммерциализировать свои идеи, то к 2017 году это трансформировалось в семь крупных направлений, которые включают несколько тысяч проектов, находящихся на ранней стадии.

Далее О. Р. Мальсагов рассказал более подробно о корпоративном акселераторе TechNet, в рамках которого рассматриваются проекты по различным направлениям, включая цифровое проектирование и моделирование, аддитивные технологии, сенсоры, новые материалы и др. Федеральный финал трека TechNet по заявкам, принятым в 2017 году, намечен на апрель 2018 года.

Главный операционный директор – заместитель директора дочерних фондов РВК В. Е. Федотов еще раз напомнил о том, что к 2030 году предприятия ОПК должны до 50% увеличить долю гражданской продукции. По мнению докладчика, наиболее эффективный способ достичь этого показателя – интеграция высокотехнологичных малых и средних бизнесов и масштабирование их на производствах крупнейших вертикально-интегрированных структур. В. Е. Федотов рассказал о треке Dual Technologies программы



GenerationS, посвященном технологиям двойного применения. Этот трек, запущенный в 2017 году, ориентирован в том числе на взаимодействие с другими отраслевыми треками федерального акселератора и рассматривает все рыночные сегменты по направлениям, определенным на основе точек пересечения программ инновационного развития крупнейших предприятий ОПК и девяти дорожных карт Национальной технологической инициативы, оператором которых является РВК. Среди этих направлений – большие данные, беспроводная связь, портативные источники энергии, сенсорика, робототехника, производственные технологии, нейротехнологии и др.

В. В. Распопов, заместитель директора Фонда развития промышленности, осветил некоторые практические моменты взаимодействия с этой организацией. Фонд ориентирован на поддержку проектов, связанных с производством продукции, того, что «можно потрогать», и подключается на стадии, когда уже существует готовность предприятия-партнера к налаживанию производства. Поддержка всех высокотехнологичных продуктов строится по принципу возвратного финансирования. Индустриальный партнер дорабатывает проект, имеющий гарантированный рынок сбыта, определенные объемы производства и работающую технологию, выходит на проект по строительству производственной площадки, и уже эту стадию финансирует фонд.

В рамках деловой программы форума прошли и другие круглые столы, а также был представлен ряд докладов.

На **итоговом круглом столе**, который проводил **директор по производству АО «НИИМА «Прогресс» Ю. В. Завалин**, был принят проект резолюции форума на основе тезисов и рекомендаций по основным направлениям развития отрасли, представленным руководителями секций и круглых столов, а также руководством Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга России. Ю. В. Завалин также призвал участников форума предоставить свои дополнительные предложения для внесения в расширенное итоговое решение форума. ●