

Новые меры поддержки, первые сквозные проекты и будущее полупроводниковых технологий в России

Пленарные заседания по стратегии развития отрасли и конкурентоспособности отечественной ЭКБ и базовых техпроцессов VII Форума «Микроэлектроника 2021»

Ю. Ковалевский



3–9 октября 2021 года в г. Алушта прошел VII Форум «Микроэлектроника 2021». Традиционно мероприятие включало пленарную часть, деловую программу и научную конференцию «Микроэлектроника – ЭКБ и электронные модули». Пленарная часть в этом году проходила в течение двух дней и состояла из четырех заседаний, два из которых носили в большей мере научный характер и были ориентированы на перспективные направления: квантовые и нейроморфные технологии. Материал о них будет опубликован в одном из следующих номеров нашего журнала, а в данной статье речь пойдет о двух других заседаниях, которые были посвящены более практическим, организационным и технологическим, вопросам. На одном из них участники мероприятия обсудили текущие результаты и дальнейшие шаги по реализации Стратегии развития электронной промышленности РФ на период до 2030 года, а на втором заседании были представлены доклады и организована дискуссия по вопросам конкурентоспособности отечественной ЭКБ и базовых технологических процессов при разработке радиоэлектронной аппаратуры оборонных и гражданских сквозных проектов.

ПРИВЕТСТВЕННЫЕ СЛОВА И ОБСУЖДЕНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РФ



Первое пленарное заседание форума проводил **Почетный президент конференции «Микроэлектроника – ЭКБ и электронные модули», сопредседатель президиума и председатель программного комитета форума «Микроэлектроника 2021», руководитель приоритетного технологического направления**

«Электронные технологии», генеральный директор АО «НИИМЭ», академик РАН Г. Я. Красников.

два-три года на ведущих фабриках мира отечественным дизайнерам удастся реализовать свои самые смелые начинания и выйти на уровень мировых разработчиков в этой области. Вице-премьер призвал участников форума к совместной выработке предложений по тем мероприятиям, которые необходимо реализовать в отрасли, мерам поддержки, формированию новых заданий, подходам для обеспечения роста компаний и отметил, что все такие предложения будут очень ценны.



Приветственное слово **заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Д. Н. Чернышенко** прозвучало в записи. Вице-премьер отметил, что форум «Микроэлектроника» за время своего существования стал площадкой для диалога между правительством страны, разработчиками, промышленниками, образовательными учреждениями, научно-исследовательскими центрами. «Сейчас перед нами стоит общая задача создать конкурентоспособную радиоэлектронную промышленность и обеспечить спрос на ее продукцию», – сказал он. Д. Н. Чернышенко отметил, что в Правительстве РФ разработан целый комплекс мер поддержки: приоритетные режимы при закупках отечественной радиоэлектронной продукции для государственных нужд, сокращение налогообложения для производителей и разработчиков, механизмы государственного софинансирования сквозных проектов, субсидии на внедрение отечественной радиоэлектроники для российских компаний. Объем поддержки составит до 4 млрд руб. в год, при этом доля российской электроники должна составлять не менее 70% и компании могут рассчитывать на софинансирование до 50% своих затрат. Кроме этого, Правительство РФ законодательно закрепило требование к объектам критической информационной инфраструктуры (КИИ), заключающееся в том, что они должны быть построены на отечественной инфраструктуре.

Также было сказано, что в этом году был сформирован Общественный экспертный совет по использованию



Заседание началось с приветственного слова **заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Ю. И. Борисова**, который подключился к мероприятию в режиме ВКС. Он отметил, что правительство страны в настоящее время уделяет огромное внимание развитию отрасли и в этом развитии за последний год произошли серьезные подвижки. «Обращаясь к вам, я хотел бы настроить вас на конструктивную работу, на то, что нам предстоит очень много сделать в ближайшее время, – сказал вице-премьер. – Нужно выстроить работу по количественному и качественному улучшению отрасли». Ю. И. Борисов напомнил, что информационная безопасность, безусловно, может реализовываться только с помощью отечественных программно-аппаратных решений, и отметил, что сейчас удастся выстроить конструктивный диалог между отраслью и руководством страны, а также выразил надежду, что в ближайшие

электроники в отраслях экономики при президиуме Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности и созданы центры компетенций по 11 основным направлениям. Всё это позволило гарантировать для производителей конкретный объем закупок российской продукции. Появились первые сквозные проекты. Заключено соглашение между ПАО «Ростелеком» и отечественным производителем телекоммуникационной аппаратуры о поставке российского оборудования для уплотнения оптических каналов связи.

В ближайшее время планируется запустить еще семь таких сквозных проектов, общая стоимость которых составит 134 млрд руб.

Д. Н. Чернышенко отметил, что в текущих условиях ограничений у российской радиоэлектроники есть уникальные возможности не только отвоевать свои позиции внутри страны, но и достойно представить себя на международном рынке. Чтобы ими воспользоваться, важно объединить усилия всех ключевых игроков рынка, и одним из инструментов для этого является данный форум. Вице-премьер также выразил надежду на то, что по результатам мероприятия будут получены конкретные предложения по развитию и поддержке отрасли.

Участников форума поприветствовал также **А. А. Трянов, министр промышленной политики Республики Крым.**

Он отметил, что, хотя для республики электронная промышленность и не является основной, в той продукции, которая выпускается в Крыму, в частности в отрасли кораблестроения, имеется большой пласт электроники. А. А. Трянов пригласил представителей отрасли к кооперации с крымскими предприятиями, а также к открытию на территории Крыма, где создана свободная экономическая зона, своих новых производств.

Заместитель министра промышленности и торговли Российской Федерации В. В. Шпак в своем приветствии отметил, что результатов можно добиться только совместными усилиями. Сразу после приветственного слова он перешел к первому докладу форума, посвященному процессу реализации Стратегии развития электронной промышленности РФ на период до 2030 года.

Докладчик отметил, что данным документом поставлены амбициозные цели и поддержка отрасли со стороны государства должна охватывать весь жизненный цикл продукции. Основой данной поддержки является Единый реестр российской радиоэлектронной продукции. Все усилия, которые направляются на разработку новых продуктов, должны заканчиваться внесением данных продуктов в реестр. Было указано, что на момент мероприятия



в реестр, которому всего лишь немногим более двух лет, уже было внесено более 2,5 тыс. продуктов.

За последнее время спектр мер поддержки был существенно расширен, теперь он охватывает практически все сферы и сосредоточен на трех ключевых направлениях: разработка электронных изделий, развитие инфраструктуры производства и поддержка внедрения. В. В. Шпак подчеркнул, что фокус поддержки переносится с НИОКР на субсидии. В свою очередь получатель субсидии берет на себя обязательства по выручке от реализации соответствующей продукции.

Задачей на текущий год в области поддержки разработки электронных изделий было распространение мер поддержки не только на конечную продукцию, которая реализована в рамках Постановления Правительства РФ от 17 февраля 2016 года № 109, но и на более низкие переломы. В этом году были проведены отборы для предоставления субсидий как по упомянутому постановлению № 109, так и по двум новым документам, которые относятся к разработке средств производства, включая САПР и материалы (Постановление Правительства РФ от 16 декабря 2020 года № 2136), и разработке ЭКБ и модулей (Постановление Правительства РФ от 24 июля 2021 года № 1252). Докладчик еще раз подчеркнул, что данные меры поддержки являются беспрецедентными: в частности, по последним двум постановлениям субсидируется до 90% затрат, а в соответствии с постановлением № 1252 минимальный объем выручки от реализации установлен на уровне 100% и 50% от величины субсидии для модулей и компонентов соответственно. На получение субсидии по постановлению № 1252 поступило 115 заявок, из которых было одобрено 34. Учитывая большой спрос, объем финансирования по данному направлению будет расширяться.

Также В. В. Шпак сообщил о ведущейся работе над комплексной программой по развитию электронного машиностроения, а также о планируемой поддержке тех проектов, которые сложно реализовать, используя только субсидии, примером которых является разработка оборудования

для фотолитографии, изготовления фотошаблонов и других сложных технологий.

Докладчик также отметил низкую активность в отношении подачи заявок на субсидии в области разработки аппаратно-программных комплексов для ИИ. Он связал это с тем фактом, что рынок под конечные решения в сфере ИИ еще только формируется, и инвестиции остаются достаточно рискованными даже с учетом государственного софинансирования.

В целом по процессу получения субсидий заместитель министра указал на недостаточный уровень качества подготовки заявок и поручил Департаменту радиоэлектронной промышленности подготовить списки замечаний к заявкам, не прошедшим отбор, и обсудить с заявителями допущенные ошибки, с тем чтобы избежать их в будущем.

В области развития инфраструктуры В. В. Шпак выделил два направления: развитие центров проектирования и создание новых производственных мощностей. Он напомнил, что к 2030 году количество дизайн-центров должно быть доведено до 300. Это потребует подготовки не менее 6 тыс. специалистов в области проектирования электроники и микроэлектроники к 2024 году. Для реализации этой задачи ведется совместная работа с Минобрнауки России. НИУ МИЭТ создана распределенная сеть учебных дизайн-центров; в этом году запущена работа по созданию центров проектирования на базе вузов. Для реализации отобрано 17 проектов, объем инвестиций на эти цели составит 1,5 млрд руб. В этом году все задействованные вузы и научные организации соответствующее финансирование уже получили.

Для обеспечения доступности САПР для предприятий созданы центры коллективного проектирования на базе НИИСИ РАН и МИРЭА. Этими ресурсами уже пользуются более 20 организаций.

В направлениях автоэлектроники, авионики и измерительной техники запущены работы по созданию центров проектирования за счет бюджетных средств на базе НАМИ, ГосНИИАС и НПП «Гамма» соответственно.

Также ведется совместная работа с Фондом развития промышленности, который предоставляет льготные займы на инвестиционные проекты предприятий, в том числе на расширение производственных мощностей. В процессе реализации находится 39 проектов с использованием таких займов. Завершены с возвратом займов четыре проекта. На следующий год готовится программа льготных займов для пополнения оборотных средств предприятий, в частности для того, чтобы обеспечить возможность формирования страховых запасов ЭКБ.

Еще одно событие текущего года – открытие технопарка в Саратове на базе ОЭЗ «Алмаз». В дальнейшем ожидается запуск программы развития технопарков по всей территории страны. При этом технопарки должны стать не только

местом расположения резидентов, но и основой для изменения мировоззрения в сторону цифровизации, меняя вокруг себя городскую среду и способствуя созданию новых условий жизни для граждан.

Докладчик также отметил, что, по его мнению, сохраняется незаслуженно низкая популярность в отрасли специальных инвестиционных контрактов (СПИК), назвав их одним из лучших механизмов защиты отраслевых инвестиций и стабилизации налоговых условий на долгосрочный период. Кроме того, СПИК позволяют получить статус отечественного продукта фактически авансом на три года.

В. В. Шпак упомянул и про строительство производства СВЧ-изделий на НПП «Исток» имени А. И. Шокина, которое, по его словам, находится на завершающей стадии. Также было отмечено, что работа по проектам развития микроэлектронных активов идет по графику.

Стимулирование внедрения российской электроники – третье и самое новое направление поддержки. Соответствующее Постановление Правительства РФ № 1619 было утверждено за неделю до начала работы форума – 27 сентября 2021 года. Согласно этому документу субсидия для якорного заказчика на приобретение и внедрение российской электронной продукции может составить до 50% его затрат.

В. В. Шпак рассказал также про меры поддержки, осуществляемые совместно с Фондом перспективных исследований (ФПИ), Фондом «Сколково», Фондом содействия инновациям.

Говоря об отраслевых консорциумах, докладчик отметил, что эта форма взаимодействия хорошо себя зарекомендовала, и призвал подключаться к работе этих организаций тех, кто этого еще не сделал. При этом В. В. Шпак подчеркнул, что в работе консорциумов должен быть слышен голос каждого, и попытки одного-двух крупных игроков через данный механизм «заточить» рынок под себя являются неприемлемыми и будут жестко пресекаться.

Заместитель министра рассказал о некоторых изменениях в федеральном законодательстве, в частности о праве «второй лишней» в Федеральном законе от 5 апреля 2013 года № 44-ФЗ, а также о подготовке запрета применения зарубежных решений на объектах КИИ. Было отмечено, что рынок программно-аппаратных комплексов для объектов КИИ оценивается более чем в 400 млрд руб. в год.

Также докладчик уделил внимание вопросу перехода к балльной системе оценки локализации продукции и отметил, что требование, устанавливающее обязательное применение отечественной ЭКБ, в частности микропроцессоров, в определенных видах вычислительной техники остается принципиальным, но реальные возможности предприятий по обеспечению всего соответствующего рынка отечественными компонентами могут потребовать применения гибких сценариев и определенных переходных периодов.

Президент Группы компаний «Элемент» И. Г. Иванцов

посвятил свой доклад влиянию на развитие отрасли экологических вопросов. Отметил, что события 2021 года в сфере нормативного регулирования как в нашей стране, так и в мире превращают экологическую дискуссию из «белого шума» в важный фактор для рынка электроники.

Докладчик выделил в данной области четыре направления, обладающих существенным потенциалом с точки зрения применения отечественной электронной продукции, первым из которых была названа утилизация твердых бытовых отходов. Для целей сбора отходов, их накопления, транспортировки, сортировки и т. п. может быть востребовано большое количество различных электронных устройств, причем эти устройства не требуют сложных микросистемных компонентов: они могут быть построены на базовых микроконтроллерах, модулях связи, сенсорах.

Второе направление – развитие электротранспорта. И. Г. Иванцов напомнил, что 23 августа текущего года была утверждена Концепция по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в РФ на период до 2030 года. Это направление обладает огромным потенциалом для силовой электроники, в частности таких технологий, как нитрид-галлиевая и карбид-кремниевая. С ростом потребления электромобилей в мире основным ограничивающим фактором могут стать производственные мощности, что создаст благоприятные условия для отечественных предприятий.

Третьим направлением являются карбоновые полигоны, которые предполагают определенный стандартный набор оборудования. В ближайшее время планируется создание в России 80 карбоновых полигонов. Целевая стоимость полигона составляет 300 млн руб. Примерно половина этой суммы приходится на оборудование. Микроэлектроника, применяемая в данной сфере, как и в области утилизации твердых отходов, – базовая, не требующая сложных технологий.

В качестве четвертого направления были обозначены платформы комплексного экомониторинга, в которых будут агрегироваться и обрабатываться большие данные с сенсоров с последующим формированием прогностической информации.

Докладчик подчеркнул, что рынок данных решений только формируется и у отечественных предприятий есть возможность выйти на него не в режиме импортозамещения, а занимая сразу ведущие позиции. Он сообщил, что работа в данном направлении уже ведется и призвал к сотрудничеству всех, у кого есть идеи и наработки, которые могут быть полезны для развития в этой области.

Также И. Г. Иванцов обозначил в своем докладе ряд общих проблемных вопросов: недостаточное количество постановок ОКР в области технологий, сложности, связанные с формированием страховых запасов ЭКБ, а также

тот факт, что в соответствии с действующими нормативными документами дизайн-центры, которые занимаются не только разработкой ЭКБ, но и ее реализацией, не могут получать налоговые льготы.

**Далее в режиме ВКС с докладом выступил генеральный директор холдинга «Росэлектроника» С. С. Сахненко.**

Он привел ряд сведений, иллюстрирующих состояние отечественного рынка ЭКБ для гражданского сектора. В частности, было сказано, что, по данным таможенной службы, в Россию ежегодно ввозится ЭКБ ИП на сумму от 200 до 300 млрд руб. Несмотря на принимаемые Правительством РФ меры, продукция, в которой используется такая ЭКБ и которая далее поставляется для государственных и муниципальных нужд под видом локализованной, создает серьезную конкуренцию по цене изделиям, создаваемым на основе отечественной компонентной базы. Докладчик выделил три причины такого положения вещей: сформировавшийся по различным причинам гарантированный рынок сбыта для иностранных производителей, уровень унификации и субсидирование промышленных технологий за рубежом.

В 2010 году отечественными предприятиями осуществлялся выпуск около 12,5 тыс. типов ЭКБ, что составляло порядка 35,8% от всей освоенной номенклатуры. По итогам 2020 года количество выпускаемых типов сократилось до 8 тыс. При этом за тот же период более чем в 1,5 раза увеличился валовый объем выпуска ЭКБ для обеспечения обороны и безопасности. Было отмечено, что в этой сфере существуют отдельные проблемы в области ценообразования и применения импортозамещающей ЭКБ. Производство же ЭКБ для народного хозяйства за 10 лет снизилось в 1,5 раза, и ее объемы производства, цена и технический уровень не обеспечивают в полной мере создание высокотехнологичной конкурентной аппаратуры, востребованной на внутреннем и мировом рынке.

Далее С. С. Сахненко рассказал аудитории о проделанной работе в целях развития отечественной

микроэлектроники и повышения доли российской радиоэлектронной продукции на внутреннем рынке, отметив при этом, что еще предстоит сделатькратно больше. В частности, было упомянуто о подписанном между Правительством РФ и ГК «Ростех» Соглашении о намерениях, направленном на развитие в стране высокотехнологичной области «Новые поколения микроэлектроники и создание электронной компонентной базы», во исполнение которого госкорпорацией был разработан и представлен в правительство проект соответствующей дорожной карты. Основным механизмом выполнения соглашения определены государственные программы, включающие мероприятия по развитию данной области. Формирование гарантированных рынков сбыта осуществляется на уровне Правительства РФ с использованием таких мер, как квотирование закупок отечественной радиоэлектронной продукции, правило «второй лишний» и др.

С. С. Сахненко обратил внимание на то, что на субсидирование проектов в области создания высокотехнологичной ЭКБ запланировано лишь около 16% от общего финансирования отрасли, чего, по мнению докладчика, недостаточно. Без государственной поддержки невозможно создание передовых производственных технологий, а без этого в сложившихся условиях отставания в сфере изготовления микроэлектроники все новейшие изделия ЭКБ, разработанные с использованием мер поддержки по 109-му постановлению, будут производиться за рубежом.

Докладчик предложил подготовить и представить в Правительство РФ перечень приоритетных электронных технологий и первоочередных мероприятий по развитию производственно-технологического потенциала отрасли, требующих государственного финансирования.

Еще одна проблема, озвученная в докладе, – отсутствие современных национальных стандартов, необходимых для создания высокотехнологичной конкурентоспособной ЭКБ. С. С. Сахненко указал на необходимость организации на государственном уровне работы по приведению нормативно-технических документов в актуальное состояние и выразил готовность со стороны холдинга «Росэлектроника» к данной работе.

В конце доклада С. С. Сахненко призвал к активной работе по включению российской ЭКБ в Единый реестр российской радиоэлектронной продукции, указав на то, что ее доля в реестре на текущий момент очень мала.

М. С. Вакштейн, заместитель генерального директора – руководитель направления информационных исследований Фонда перспективных исследований (ФПИ), представил в своем докладе предложения, направленные на снижение затрат и сокращение сроков разработки сложных изделий ЭКБ. По словам докладчика, тему выступления ему подсказал недавний опыт



работы в экспертном совете по отбору заявок на получение субсидий по постановлению № 1252. Если отсортировать заявки по убыванию величины затрат, в начале списка окажутся те, которые относятся к разработке СБИС. Величина затрат на такие разработки составляет несколько миллиардов рублей, а сроки выполнения – более четырех лет. В то же время более 70% затрат приходится на использование зарубежных САПР, приобретение иностранных IP-блоков и изготовление изделий на мировых полупроводниковых фабриках.

Для сокращения этих затрат было предложено перейти к концепции проектирования, основанной на чиплетах, когда, по сути, каждый IP-блок реализуется в виде отдельного кристалла. Для получения компонента необходимой функциональности такие кристаллы собираются на промежуточной подложке – интерпозере. По мнению докладчика, при условии повторного использования отдельных функциональных кристаллов такой подход способен существенно снизить и затраты, и сроки разработки. Было отмечено, что, хотя для упаковки чиплетов на интерпозер пока приходится так же полагаться на зарубежные производства, есть основания полагать, что создание производств в нашей стране, способных выполнять монтаж по крайней мере на органические интерпозеры, возможно. Докладчик сообщил о том, что на данный момент запущена серия аванпроектов, которые позволят оценить возможности технологии чиплетов и впоследствии довести ее до законченных решений.

В отношении средств проектирования было предложено двигаться в сторону применения инструментов САПР с открытым исходным кодом. По словам М. С. Вакштейна, в мире уже появились такие инструменты для отдельных этапов маршрута проектирования ИС, в том числе благодаря усилиям Управления перспективных исследовательских проектов министерства обороны США (DARPA), которое несколько лет назад также обратило внимание на проблему монополизации рынка САПР ИС.

Следующим шагом может быть применение средств ИИ на отдельных стадиях проектирования кристаллов.

Что касается производства чипов, наиболее проблемной операцией выглядит литография, рынок передового оборудования для которой фактически принадлежит одной компании. Для преодоления этой проблемы было предложено пойти по пути, заключающемуся в создании установки рентгеновской литографии. При поддержке ФПИ был проведен ряд работ в этом направлении, и, учитывая, что в России есть все ключевые компоненты для такого оборудования, весьма реалистичным выглядит создание этой установки, которая, по всей видимости, будет уступать передовому зарубежному оборудованию в производительности, но вполне подойдет для изготовления малых партий. На данный момент по линии Минпромторга России объявлен конкурс на проработку облика этой установки, при этом учтены заделы, полученные в результате уже проведенных работ.

В завершение доклада М. С. Вакштейн предложил обращаться в ФПИ со своими идеями по постановке НИР в области микроэлектроники.



А. Б. Шевченко, директор по технологическому развитию ГК «Росатом», рассказал о деятельности госкорпорации в рамках Соглашения о намерениях с Правительством РФ в области развития высокотехнологичной отрасли «Технологии создания новых материалов и веществ». В качестве продуктовых направлений для реализации соглашения были определены, в частности особочитые вещества и материалы. Далее предполагается создание экосистемы федерального уровня, оператором которой выступит ГК «Росатом» и которая объединит ФОИВы, институты развития, корпорации, малый и средний бизнес, РАН, вузы и других участников работ по данному направлению. На данный момент сформированы органы управления на площадках Правительства РФ и ГК «Росатом». Главой данной системы управления является вице-премьер Ю. И. Борисов. Также сформированы экспертное сообщество и центры компетенций, в том числе центр компетенций по особочитым

веществам и материалам различного назначения, включая микроэлектронику и фотонику.

В 2020 году были разработаны два сценария развития. Первый, базовый, сценарий содержит 25 проектов, включающих, в частности, изготовление кристаллов ядерно-лигированного кремния диаметром 150 мм, пластины антимонида и арсенида индия. Вторым, более масштабным, стратегическим сценарием предполагается создание четырех серийных производств в таких областях, как технический кремний, структуры на основе GaAs и SiC на пластинах 150 и 200 мм соответственно и кремний-органические вещества, а также 23 опытно-промышленных участка, работающих с различными веществами, кристаллами, структурами и оптическими элементами.

Рабочая группа, образующая центр компетенций, создана при Экспертном совете по развитию электронной и радиоэлектронной промышленности при Комитете Государственной Думы по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству. В нее вошли около 50 человек из 30 организаций. В настоящее время для решения технических вопросов формируется ассоциация по особочитым материалам и веществам, к участию в которой докладчик призвал все заинтересованные стороны.

Также А. Б. Шевченко отметил, что сейчас ведется работа по определению, как новые меры поддержки со стороны государства смогут быть применены к направлению веществ и материалов. Если по итогам данного анализа выяснится, что эти меры нуждаются в корректировке, соответствующие вопросы будут решаться через образуемую ассоциацию.

З. К. Кондрашов, генеральный директор АО «НИИМА «Прогресс», познакомил аудиторию с проектом Комплексированной навигационной системы услуг локации «КОНСУЛ». Представив общую картину рынка навигационных услуг и связанных с ним перспектив, докладчик отметил, что существующие навигационные решения обладают рядом недостатков, среди которых – плохой прием сигналов в условиях плотной городской застройки; недостаточная помехоустойчивость; разрозненность решений для работы внутри и вне помещений, инерциальной и высокоточной навигации; отсутствие системы комплексирования со связными решениями; сложность обеспечения передачи возрастающих объемов навигационной и телематической информации, верификации навигационных данных и получения доверенной информации. Система «КОНСУЛ», в которой предполагается реализация концепции бесшовной навигации, функционирующей в условиях доверенных навигационных полей, призвана решить данные проблемы.

Докладчик отметил, что разработка такой сложной навигационно-связной системы невозможна без

кооперации, поддержки участников рынка, активного взаимодействия с Минпромторгом России, АО «ГЛОНАСС» и создания новых производственных альянсов. Данный проект, по его словам, обладает всеми признаками и потенциалом сквозного проекта, и, кроме того, его целесообразно рассматривать как проект-маяк, то есть как стратегическую инициативу по созданию рынков высокотехнологичной продукции, в которой будут задействованы частный бизнес, наука, технологические стартапы, государственные корпорации. Реализация данного сквозного проекта позволит реализовывать новые концепции, в частности, концепцию XIX, в которой все беспилотные транспортные средства находятся в едином информационном поле, взаимодействуя друг с другом, объектами придорожной инфраструктуры, интеллектуальными системами управления дорожным движением, пассажирами и пешеходами.

ПЛЕНАРНОЕ ОБЗОРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ «КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭКБ И БАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ ОБОРОННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ „СКВОЗНЫХ ПРОЕКТОВ“»

Данное пленарное заседание проводили **К. А. Смазнов, заместитель директора Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга России**, и **А. Ю. Никифоров, заместитель директора Центра экстремальной прикладной электроники НИЯУ МИФИ**.

Первый доклад представил **И. Г. Анцев, исполнительный директор АО «НПП «Радар ммс»**. В начале своего выступления он отметил, что основными мировыми драйверами развития полупроводниковой ЭКБ являются такие изделия, как смартфоны, планшеты и ноутбуки. Были озвучены следующие цифры: объем производства микрочипов в мире составляет порядка 460 млрд долл., в России же он равен примерно 200 млрд руб.

Далее докладчик продемонстрировал ряд примеров проектов, выполненных предприятием, сравнил стоимость и некоторые другие технические характеристики разрабатывавшейся аппаратуры для случаев ее построения на отечественной и зарубежной компонентной базе. В некоторых случаях применение российской ЭКБ приводило бы к тому, что аппаратура становилась неконкурентоспособной в силу дороговизны либо по другим причинам. В то же время были и примеры, в которых изделия, выполненные полностью на отечественной ЭКБ, не уступали зарубежным аналогам ни по техническим параметрам, ни по цене. Компания успешно продвигает эти продукты на внутреннем рынке, вытесняя

иностраных конкурентов, и выходит с ними на рынки зарубежные. Однако область применения данных изделий ограничена, а следовательно ограничен и объем потенциально рынка.

Главный тезис доклада, аргументом в пользу которого служили приведенные примеры, заключался в том, что для достижения конкурентоспособности российской ЭКБ необходима разработка отечественного массового конкурентоспособного продукта с ее применением, что обеспечило бы массовость производства данной ЭКБ, как следствие, устранило бы дисбалансы в ее производстве и позволило бы производителям снижать цену на соответствующие компоненты.

Отдельно докладчик указал на проблему сроков поставки отечественной ЭКБ, которые могут достигать 12 месяцев и более, что является совершенно недопустимым. Он предложил поставить задачу по сбору сведений о потребностях в ЭКБ, что позволило бы планировать ее производство и тем самым сократить сроки ее поставки.

Генеральный директор АО «НИИЭТ» П. П. Куцько

в своем докладе проанализировал ряд проблем, препятствующих широкому применению ЭКБ отечественного производства, подчеркнув, что данные проблемы рассматриваются в докладе с позиций не только производителя компонентов, но и других участников процесса создания электронных изделий.

Первой была обозначена проблема, связанная со сквозными проектами. По мнению докладчика, многим сложно разобраться в этой концепции. Информации о том, как строятся эти проекты, как можно принять в них участие и, наконец, как формируется конечный продукт в результате их выполнения, недостаточно. Для преодоления этой проблемы необходим некий показательный проект, который мог бы послужить наглядным примером для предприятий отрасли.

Одной из ключевых проблем остается сложность получения информации о российских разработках в области ЭКБ. Получить необходимые данные для применения изделия далеко не всегда можно на сайте производителя. Более того, часто для этого необходимо заказать и оплатить ТУ. К этой проблеме прилагает также отсутствие моделей многих российских компонентов для САПР.

Среди важнейших причин длительности сроков поставки ЭКБ, о которых говорил предыдущий докладчик, П. П. Куцько назвал отсутствие понятных планов закупок, а также нехватку оборотных средств у предприятий-производителей, что не позволяет им формировать страховые запасы и запускать изделия в производство с упреждением. В отношении страховых запасов и опережающих закупок был отмечен также ряд сложностей, связанных с законодательными требованиями.

В докладе были озвучены и другие проблемы, которые продолжают оставаться актуальными. Это и подчас более простое согласование применения зарубежной ЭКБ, нежели отечественных аналогов, и сложности замены импортных компонентов на отечественные, связанные с необходимостью переработки схемотехники и конструкции изделий и с отсутствием финансирования такой замены, и незаинтересованность многих разработчиков аппаратных средств гражданского назначения в использовании российской ЭКБ.

В качестве положительного примера формирования спроса на отечественные компоненты П. П. Куцько привел программу по замене счетчиков электроэнергии на умные приборы, основанные на российских микроконтроллерах. По его словам, на этом рынке нашлось место всем заинтересованным производителям данных компонентов, и если таких примеров будет больше, предприятия изготовители ЭКБ будут загружены и производство микроэлектроники в стране будет развиваться.

В конце своего выступления П. П. Куцько внес предложение, которое, по его мнению, смогло бы существенно посодействовать решению многих из обозначенных в докладе проблем, – создать Ассоциацию добросовестных поставщиков ЭКБ в форме саморегулируемой организации, объединяющую как разработчиков и производителей, так и поставщиков отечественных компонентов.

Первый заместитель генерального директора АО «НИИМЭ» Н. А. Шелепин в своем докладе сосредоточил внимание на развитии в нашей стране технологий кремниевых ИС, поскольку именно они определяют производство микропроцессоров – критических компонентов для обеспечения информационной безопасности. По словам докладчика, развитие этих технологий остановилось с завершением ФЦП «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» на 2008–2015 годы.

За исключением единственного крупного проекта, с этого момента не было поставлено ни одной работы по постановке технологий.

Докладчик описал текущее состояние микроэлектронных производств в рассматриваемой сфере. Общее количество предприятий составляет немногим более 10, большинство из них работает на пластинах диаметром 100 мм по топологическим нормам от 3 до 6 мкм. Были названы четыре компании, которые обладают линиями по обработке 150-мм пластин, и лишь у одной из них – АО «Микрон» – есть действующее производство на 200-мм пластинах. Также ожидается запуск производства на пластинах диаметром 200 мм в компании «НМ-Тех».

Говоря о конкурентоспособности отечественной ЭКБ – вопросе, вынесенном в название заседания, – Н. А. Шелепин отметил, что в области современных технологий одна небольшая по мировым меркам российская фабрика пытается конкурировать со всеми фаундри, к которым есть доступ у отечественных дизайн-центров. В этой ситуации, несмотря на то, что освоенные на данной фабрике технологии в своем классе вполне конкурентоспособны, конкурировать с зарубежными производствами она не может. Более современные технологии, за которыми российские дизайн-центры идут на зарубежные производства, по мнению докладчика, могли бы быть освоены в России, если бы развитие не остановилось в 2015 году. Для самостоятельного освоения таких технологий у предприятий не хватает собственных средств.

В отношении перспектив, сейчас единственным документом является Стратегия развития электронной промышленности РФ на период до 2030 года, однако она устанавливает преимущественно финансовые показатели, причем они относятся в целом к электронной и радиоэлектронной промышленности. Выделить ту часть, которая приходится именно на микроэлектронику, не представляется возможным. В то же время, в стратегии указаны очень амбициозные цели в отношении технологий, которые должны быть освоены, – вплоть до топологических норм 7–5 нм, а также создания новых производств. Однако, учитывая, что на период до 2024 года на развитие микроэлектроники выделено 266 млрд руб., и предполагая, что на следующую пятилетку будет выделено примерно столько же, очевидно, что обозначенные планы в полном объеме невыполнимы. К этому добавляются проблемы с технологическими компетенциями и созданием собственного производственного оборудования.

Н. А. Шелепин, отметив очевидные результаты в развитии электроники и радиоэлектроники в целом, достигнутые благодаря деятельности Департамента радиоэлектронной промышленности по реализации стратегии, указал на то, что программы по развитию производственных технологий до сих пор нет. На данный момент ведется





ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
Протон-Импульс

302040, Орел, 19 Лескова ул.
(4862) 303-324 доб. 200, 300
energia@proton-impuls.ru
marketing@proton-impuls.ru

БОЛЕЕ 25 ЛЕТ

РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА СВЕТОТЕХНИКИ И ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ РЕЛЕ



Инновационные решения
для силовой коммутации,
управления и контроля



Продукция
для всех отраслей
промышленности



Доверенная ЭКБ



Импортозамещение
и новые возможности
для предприятий ОПК

Промышленное
и автомобильное
освещение и индикация

работа только над программой развития электронного машиностроения.

В то же время механизм субсидий не позволяет полноценно развивать данное направление. Среди заявок, поданных на получение субсидий по Постановлениям Правительства РФ № 2136 и № 1252, практически нет проектов, связанных с разработкой оборудования для производства СБИС.

Из приведенных сведений докладчик сделал вывод, что Департаменту радиоэлектронной промышленности и отраслевому сообществу предстоит проделать большую работу по определению путей реализации стратегии и ответить на вопрос: «Когда мы начнем развивать технологии СБИС?».

Д. В. Корначев, исполнительный директор Ассоциации «Консорциум предприятий в сфере автомобильных электронных приборов и телематики», привел в своем докладе анализ возможностей по локализации автоэлектроники и поставке отечественных компонентов для автомобильного электронного оборудования. Было отмечено, что данная область относится к зоне ответственного применения, так как от надежности электроники в автотранспорте во многом зависит жизнь и здоровье людей, поэтому решение о применении тех или иных устройств диктуют автопроизводители, большинство которых на российском рынке – зарубежные компании.

В России производится около 1,5 млн автомобилей в год; в автомобиле содержится в среднем 14–15 блоков по 15–40 полупроводниковых компонентов в каждом. Таким образом, рынок автоэлектроники в России стремится к 400 млн компонентов в год.

В то же время нужно учитывать, что практически невозможно поставить российский компонент в иностранный блок. По результатам проведенного исследования среди производителей электронных блоков для автомобильной промышленности, совокупный потенциальный

спрос на компоненты в составе российских блоков составляет более 40 млн шт. в год. Докладчик отметил, что по ряду позиций существуют российские блоки, конкурентоспособные как по цене, так и по качеству, и именно эти позиции являются точками входа для отечественных производителей ЭКБ.

Комплектация электронной аппаратуры автомобиля определяется за два-три года до его создания, поэтому диалог с автопроизводителем необходимо начинать заранее. Производители автомобилей должны выполнять обязательства по локализации, причем на электронику приходится порядка трети необходимого количества баллов. По мере ужесточения требований к локализации они, вероятно, будут применять всё больше российских электронных устройств. При этом для возможности вхождения со своим решением в проект автопроизводителя необходимо выполнение двух условий: обеспечение требований по качеству и экономическая выгода для автопроизводителя в долгосрочной перспективе. В выполнении второго условия могут помочь меры поддержки, реализуемые государством.

Еще один важный момент, которому уделил внимание докладчик, – синхронизация разработки электронных блоков и компонентов. На данный момент эти процессы выполняются без связи друг с другом. Если же они будут синхронизированы, к моменту начала массовой поставки электроники на конвейер автопроизводителя вполне можно получить полностью локализованный продукт.

Завершающим докладом заседания стало короткое выступление **Д. А. Шевцова, представителя АО «ИСС» имени академика М. Ф. Решетнёва**. Докладчик обозначил ряд проблем, с которыми столкнулось предприятие в процессе импортозамещения ЭКБ в своей продукции, таких как несоответствие результатов ОКР по созданию изделий ЭКБ изначально заявленным характеристикам и длительные сроки поставок. Приведенные в докладе проблемы были проиллюстрированы на конкретных примерах.

В рамках заседания также было организовано обсуждение представленных докладов с участием экспертов, которыми выступили **А. Ю. Новосёлов (АО «ПКК Миландр»)**, **А. Д. Семилетов (АО НПЦ «ЭЛВИС»)**, **В. В. Богданов (АО «Байкал Электроникс»)** и **В. В. Елесин (НИЯУ МИФИ)**. В рамках дискуссии участники мероприятия смогли не только высказать свои мнения по поднятым вопросам, но и получить комментарии со стороны представителей Минпромторга России и других федеральных органов исполнительной власти.

Фото предоставлены организаторами форума «Микроэлектроника 2021»





КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

СБИС и МЭМС

СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

- МЭМС-магниторезистивные датчики и преобразователи
- МЭМС-датчики угловой скорости (гироскопы, акселерометры)
- Элементы интегральной фотоники
- Силовая электроника (GaN-HEMT, IGBT)
- Pin-диоды, NMOS

НОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

НЕСТАНДАРТНЫЕ
РЕШЕНИЯ

ОТ ИДЕИ
ДО РЕАЛИЗАЦИИ

