

# Формирование дорожной карты развития отечественной пассивной ЭКБ

Расширенное заседание экспертного совета Консорциума «Пассивные электронные компоненты»

Ю. Ковалевский



29 ноября 2023 года в Москве в рамках выставки «Электроника России» состоялось расширенное заседание экспертного совета Консорциума «Пассивные электронные компоненты». Мероприятие в первую очередь было посвящено формированию комплексной программы (дорожной карты) развития пассивных электронных компонентов. На заседании с докладами выступили как участники консорциума и члены его экспертного совета, так и представители предприятий – потребителей ЭКБ, что позволило обменяться мнениями и уточнить потребности российской промышленности в отечественных пассивных компонентах.

Открыл заседание **директор Консорциума «Пассивные электронные компоненты» П. А. Верник**. Сообщив присутствующим о том, что мероприятие организовано в рамках решения поставленной Минпромторгом России задачи по разработке проекта комплексной программы (дорожной карты) развития пассивных электронных компонентов, и обозначив регламент заседания,

П. А. Верник представил доклад о состоянии и задачах направления пассивной ЭКБ. Он отметил, что потребность в пассивных компонентах в мире, вопреки ряду прогнозов, продолжает расти, и данные изделия играют важную роль в создании современной электронной аппаратуры. При этом до недавнего времени это направление в отечественной промышленности было на вторых ролях

и практически не находило отражения в отраслевых программах развития.

Для того чтобы формализовать задачи и консолидировать ресурсы для развития отечественной пассивной ЭКБ, по согласованию с Департаментом радиоэлектронной промышленности Минпромторга России был создан Консорциум «Пассивные электронные



компоненты». Докладчик привел информацию о целях и структуре данной организации, указав, в частности, на то, что география участников консорциума охватывает практически всю страну. В состав участников входят производители как собственно пассивной ЭКБ и электромеханических компонентов, так и материалов, применяемых для их изготовления, а также образовательные организации, готовящие кадры для отрасли. Также были приведены задачи действующих в консорциуме наблюдательного и экспертного советов.

В рамках консорциума сформирован ряд рабочих групп по основным направлениям, среди которых были названы: резисторы, конденсаторы, моточные изделия, микросборки и корпуса, соединители. Прорабатывается вопрос о расширении числа рабочих групп.

Отметив беспрецедентную поддержку, которая оказывалась отрасли со стороны государства в последние годы, П. А. Верник обозначил цели разрабатываемой комплексной программы, заключающиеся прежде всего в повышении конкурентоспособности отечественной пассивной ЭКБ, обеспечении безопасности с точки зрения поставок ЭКБ российским производителям аппаратуры, развитии рынка отечественной пассивной ЭКБ, в особенности его гражданского сегмента.

Докладчик отметил, что для формирования комплексной программы (дорожной карты) важно выделить ключевые технологии, которые необходимо развить в нашей стране, и призвал всех заинтересованных лиц подключиться к решению данного базового вопроса. По его словам, цели в области развития отечественных пассивных компонентов достаточно амбициозные: увеличить к 2030 году долю рынка, занимаемую российскими предприятиями по количеству поставляемых изделий, в 30–50 раз, что составит от одной трети до половины всего внутреннего рынка пассивной ЭКБ.

Также в качестве важного вопроса был обозначен экспорт пассивных компонентов. По словам докладчика, в этой области консорциумом прорабатываются подходы и меры поддержки. Работа в данном направлении

не должна откладываться, поскольку выход на зарубежные рынки – процесс сложный и длительный, но в то же время он может обеспечить рост объемов производства, что позволит запустить более активное развитие направления и приток инвестиций.

Далее был представлен блок докладов от представителей экспертного совета и рабочих групп консорциума. **Д. А. Шашолка, член экспертного совета Консорциума «Пассивные электронные компоненты», начальник отдела пассивной электроники и электротехнических изделий ФГБУ «ВНИИР»,** привел



ряд показателей по мерам государственной поддержки отрасли, после чего подробно остановился на результатах анализа потребностей в ЭКБ по наиболее перспективным направлениям гражданской электроники. Он отметил, что институтом проведена оценка сводной потребности по более чем 500 изделиям РЭА, включенным в Единый реестр российской радиоэлектронной продукции, при этом было выявлено, что большая часть ЭКБ ИП имеет полные либо функциональные отечественные аналоги. Д. А. Шашолка сообщил, что основные направления по разработке изделий для замены ЭКБ ИП определены, формируются соответствующие проекты. Среди данных направлений – определенные типы индуктивностей, керамические конденсаторы большой емкости, алюминиевые полимерные чип-конденсаторы, реле в пластиковых корпусах для поверхностного монтажа, миниатюрные плавкие предохранители, в том числе для поверхностного монтажа, а также ряд направлений по соединителям, в частности типов SFP и SFP+. Работы по танталовым полимерным конденсаторам и миниатюрным кварцевым резонаторам с частотой до 300 МГц уже выполняются. Результаты данного анализа будут учтены консорциумом в разрабатываемой дорожной карте.

**Руководитель рабочей группы «Резисторы», технический директор АО «Ресурс» В. Г. Романов** указал на то, что, в отличие от активной ЭКБ, где основное развитие происходит в направлении миниатюризации, особенностью направления производства резисторов является необходимость внедрения и совершенствования большого количества техпроцессов, каждый из которых включает множество операций. В частности, АО «Ресурс» выпускает тонкопленочные, толстопленочные, фольговые,



токочувствительные, прецизионные и другие виды резисторов, для изготовления которых применяются различные процессы и материалы.

Докладчик проинформировал аудиторию о поставках резисторов для автомобильных электронных блоков на НПП «Итэлма», начатых АО «Ресурс», отметив особенности стандартизации в автомобиль-

ной промышленности. Также он указал на то, что самый массовый продукт в области резисторов – чип-резисторы общего применения – обладают низкой рентабельностью, и даже при больших объемах они не способны обеспечить существенную прибыль производителю, поэтому в направлении резисторов предприятию необходимо расширять номенклатуру изделий, включая в нее и более сложные и дорогостоящие компоненты.

Кроме того, в докладе было уделено внимание вопросам поддержки отрасли. В частности, В. Г. Романов озвучил предложение ввести налоговые льготы при реализации новых изделий.



**Руководитель рабочей группы «Конденсаторы», заместитель генерального директора – главный конструктор ООО «Кулон» Д. В. Махин** посвятил свой доклад основным направ-

лениям развития предприятия, в частности организации производства керамических чип-конденсаторов с электродами из неблагородных металлов

для обеспечения гражданской отрасли изделиями, не уступающими по качеству и ценам используемой на данный момент зарубежной продукции. Было отмечено, что данный проект является комплексным, поскольку в его рамках разрабатываются в том числе керамические материалы и пасты для металлизации и осваиваются технологии обжига в среде инертных газов и металлизации керамических пластин пастами на основе никеля и меди. Первые поставки образцов конденсаторов планируются уже в 2025 году.

Были обозначены и другие направления развития предприятия, включая разработку и освоение в серийном производстве дисковых массивов конденсаторов,

что может быть интересно производителям электрических соединителей различных типов; конденсаторных сборок; конденсаторов с низким значением последовательной индуктивности; освоение технологии эластичного покрытия контактов, снижающего механические напряжения при монтаже.

В докладе были представлены также три типа конденсаторов на основе полимерных электролитов, освоение которых планируется с целью создания изделий с повышенной удельной емкостью, меньшими габаритами и более высокими номинальными напряжениями. Еще один перспективный тип электролитических конденсаторов – гибридные, обладающие еще лучшими характеристиками.

В докладе **руководителя рабочей группы «Микросборки и корпуса», директора по производству АО «НПЦ СпецЭлектронСистемы» (НПЦ СЭС) В. А. Косевского** был приведен вариант классификации решений в области перспективного направления микросборок, включавший три основные группы:

корпусные системы, плоскостные и трехмерные микросборки. Докладчик поделился результатами анализа вопросов, касающихся развития данного типа изделий, которые были разделены на две категории: общие вопросы, относящиеся ко всем трем группам изделий, и вопросы, специфичные для отдельных групп.

В частности, в отношении корпусов в качестве проблемы был отмечен широкий номенклатурный ряд при малых объемах производства. Для плоскостных микросборок на основе интерпозеров были выделены проблемы малых размеров топологических элементов, материалов для проводников и подложек и их совместимости по физико-техническим свойствам и др. Среди проблем в области трехмерных микросборок были названы низкая востребованность данных решений у отечественных разработчиков аппаратуры; отсутствие специалистов по расчету и моделированию электромагнитных и тепловых свойств микросборок и соответствующего отечественного ПО; отсутствие номенклатуры проводящих и изоляционных материалов для данной сферы и др.

На основе данного анализа были предложены методы преодоления существующих проблем и сформирован проект дорожной карты по направлению микросборок с обозначенными этапами развития.





**Главный конструктор АО «Карачевский завод «Электродеталь» Р. В. Гуров** в своем докладе сообщил, что группой предприятий, работающих в сфере разработки и производства электрических соединителей, сформирован проект программы развития данного направления, на сегодняшний день включающий серии соединителей, освоение

которых тем или иным предприятием целесообразно с учетом его возможностей и предполагаемых потребностей на рынке. В рамках проекта предполагается выполнение более 40 ОКР.

Далее докладчик, рассказав о возможностях АО «Карачевский завод «Электродеталь», новом оборудовании, приобретенном предприятием за последнее время, и внедренных методах автоматизации, привел примеры работ, проводимых и планируемых к проведению заводом в рамках проекта программы. Среди них – расширение линейки соединителей СНП401 за счет освоения комбинированных вариантов, включающих сигнальные и силовые контакты, и однорядных компактных исполнений. В стадии освоения находятся прямоугольные соединители для автомобильной промышленности, в частности ведутся работы по разработке и освоению производства РЧ-соединителей СП430 с рабочей частотой до 6 ГГц и волновым сопротивлением 50 Ом. Ведется разработка современных соединителей для вычислительных систем, например комбинированного высокоскоростного соединителя СКП388 с РЧ-контактами с рабочей частотой до 12 ГГц и модульного соединителя СП488 для передачи данных со скоростью до 10 Гбит/с. Также ведутся разработки соединителей типа D-sub для аэрокосмического применения.

**Руководитель рабочей группы «Моточные изделия», заместитель главного технолога АО «НИИ «Феррит-Домен» Н. Н. Шарова** обозначила в своем докладе основные проблемы и направления развития моточных пассивных компонентов. Прежде всего она предложила внести в дорожную карту освоение технологии



многослойных ферритовых чип-индуктивностей, поскольку потребители ожидают появления данных изделий отечественного производства уже несколько лет.

В качестве основной проблемы было обозначено то, что для обеспечения гражданского рынка моточными изделиями необходимы высокие производительность и повторяемость, которые могут быть достигнуты только путем автоматизации техпроцессов и применения качественных комплектующих и материалов. Однако с комплектующими и материалами существуют сложности. Кроме того, отсутствует необходимое отечественное оборудование для намотки. В связи с этим требуются постановка и реализация комплексных проектов по разработке высокопроизводительного оборудования, материалов, комплектующих и по автоматизации производства.

В следующем блоке выступили представители потребителей пассивной ЭКБ. **Генеральный директор Консорциума «Вычислительная техника» (АНО «ВТ») С. С. Легостаева** рассказала участникам заседания о том, как развивался процесс, направленный на локализацию изделий ВТ с точки зрения применяемой ЭКБ. Она отметила, что несколько лет назад внимание было сосредоточено практически исключительно на использовании отечественных процессоров, но постепенно внимание начинало уделяться и другим компонентам. Некоторое время среди производителей ВТ было распространено мнение, что отечественная пассивная ЭКБ слишком дорогая и недоступная, однако эта ситуация меняется. Это происходит в том числе благодаря балльной системе, которая, как подчеркнула С. С. Легостаева, является гибким инструментом, параметры которого корректируются в зависимости от текущей ситуации с доступностью отечественных компонентов и технологий и возможностями производителей. Также изменения происходят за счет коммуникации в отрасли: участники отрасли ВТ больше узнают об отечественных производителях ЭКБ, встречаясь с ними на различных площадках, а подчас знакомятся с предприятиями, о которых ранее даже не слышали.



С. С. Легостаева указала на то, что хотя уже начались переговоры между производителями ВТ и пассивной ЭКБ, существует проблема высокой загруженности последних. Она подчеркнула, что, несмотря на эту

ситуацию, необходимо продолжать диалог, чтобы не закрепить стереотип о недоступности отечественной пассивной компонентной базы, который может помешать сотрудничеству в будущем, когда данная проблема будет преодолена.

Также в докладе были приведены основные критерии, которым должна удовлетворять отечественная ЭКБ для применения в ВТ. Помимо соответствия техническим требованиям и массогабаритным параметрам, важным фактором является цена, поскольку, по словам руководителя АНО «ВТ», российская конечная продукция в области вычислительной техники всё еще находится в стадии доказательства своей конкурентоспособности, в том числе по стоимостным характеристикам, а пассивные компоненты ввиду своей многочисленности в составе вычислительных устройств оказывают влияние на себестоимость конечных изделий.



**Директор по работе с государственными контрактами ГК «Элемент»**

**К. А. Колегов** привел обзорный доклад по мировому рынку ЭКБ, в котором, в частности, выделил направления, наиболее перспективные с точки зрения развития отечественной пассивной ЭКБ. Докладчик сообщил, что мировой рынок пассивных компонентов составляет 35 млрд

долл., занимая около 11% всего рынка электроники, и растет на 4,5% в год. При этом 60% мирового потребления ЭКБ для производства РЭА занимают изделия, изготавливаемые в азиатских странах. Представив доли распределения потребности в ЭКБ для производства РЭА, К. А. Колегов отметил, что ЭКБ военного и космического назначения занимает небольшую долю рынка, что отчасти вызвано тем, что в подобных изделиях всё чаще применяются изделия промышленного класса. К секторам, обладающим высоким потенциалом для наращивания присутствия отечественной пассивной ЭКБ, были отнесены специальная техника и промышленная электроника; в области энергетики, авионики и автоэлектроники, по словам докладчика, требуется скорейшее замещение импортных компонентов, и такие работы активно ведутся. Как менее приоритетное, но возможное для развития при определенных условиях, было обозначено направление бытовой техники.

Среди проблем, требующих решения с активным участием представителей отрасли, К. А. Колегов выделил сравнительно низкий уровень выработки на одного

занятого в отечественной электронной и радиоэлектронной промышленности.

Большое внимание в докладе было уделено выходу российских производителей ЭКБ на внешние рынки. Было отмечено, что это может осуществляться как путем поставки ЭКБ как таковой, так и в составе идущей на экспорт аппаратуры.

Также К. А. Колегов подчеркнул беспрецедентные меры поддержки предприятий электронной промышленности, введенные Минпромторгом России, среди которых – ограничение допуска на внутренний рынок зарубежных изделий. Докладчик призвал коллег выходить со своими предложениями по совершенствованию мер поддержки и преодолению существующих проблем для достижения самых амбициозных целей.

**Д. В. Корначёв, исполнительный директор Ассоциации «Консорциум предприятий в сфере автомобильных электронных приборов и телематики»**

в начале доклада отметил, что задача по внедрению отечественных пассивных компонентов в автомобильные электронные блоки не менее приоритетна, чем ЭКБ других типов. В рамках работ, проведенных за последнее время совместно с Консорциумом «Пассивные электронные компоненты», были выделены 14 направлений по ЭКБ, применяемой в автоэлектронике, из которых пять относятся к пассивным компонентам.

Далее докладчик рассказал, что от новой редакции постановления Правительства РФ от 17 июля 2015 года № 719 ожидается, в первую очередь, формирование базового спроса на пассивную ЭКБ в сфере автоэлектроники, однако это не будет единственным инструментом в данной области, поскольку большая доля автомобильного рынка не подвержена регулированию с точки зрения применения отечественной электроники, в связи с чем ведется совместная работа, направленная на достижение уровня цен на конечные изделия, сопоставимого с ценами зарубежных поставщиков. Среди дополнительных инструментов для снижения цен было отмечено то, что с принятием новой редакции постановления № 719 отечественные производители смогут получать субсидии согласно постановлениям Правительства РФ от 17 февраля 2016 года № 109 и от 24 июля 2021 года № 1252. Также докладчик выразил надежду, что появится возможность компенсации затрат на разработку ПО для автоэлектроники в рамках



мер поддержки Минцифры России. Кроме того, было обозначено, как будет меняться количество баллов, необходимое для признания автомобильной электронной продукции отечественной, в будущем.

Докладчик рассказал также о том, что консорциумом совместно с Минпромторгом России при поддержке ФГБУ «ВНИИР» была проведена унификация ЭКБ для применения в автоэлектронике, которая позволила сократить количество типов изделий с 4 000 до 200. Следующей итерацией должна стать межотраслевая унификация.

Д. В. Корначёв сообщил, что в 2023 году наблюдался существенный рост потребления ЭКБ для автоэлектроники. На момент мероприятия суммарный объем потребления до конца года должен был составить примерно 45 млрд руб., из них 16 млрд должно было прийти на пассивную ЭКБ.

В целом, докладчик отметил, что практика поставок отечественных пассивных компонентов в автомобильную отрасль уже наработана, а также выразил уверенность в том, что отрасль будет расти. При этом точкой роста являются китайские производители автомобилей, и в настоящее время ведется работа для создания взаимовыгодных условий, чтобы они потребляли российские компоненты, при этом на китайских производителях может прийти 2/3 общего объема потребления ЭКБ для данной отрасли.



**Руководитель направления локализации ЭКБ ООО «НПП «Итэлма»**

**А. С. Чистов** начал свой доклад со сведений о сроках разработки автомобильных электронных блоков, сообщив, что полный цикл разработки и валидации нового изделия составляет около 2,5 лет, из которых собственно на разработку блока приходится 12–

14 мес., и в этот период для производителей ЭКБ открывается возможность внедрения своих компонентов в создаваемый блок. Далее докладчик привел основные стандарты, требования которых должны выполняться производителем пассивной ЭКБ для автоэлектроники, а именно IATF 16949 и AEC-Q200, отметив, однако, что НПП «Итэлма» в текущей ситуации не занимает жесткую позицию относительно соответствия этим стандартам в полной мере: компания готова начинать работать с производителями ЭКБ, обладающими сертификатами ГОСТ Р ИСО 9001 при условии, что они покажут

свое стремление внедрять СМК по IATF 16949 и согласуют с потребителем дорожную карту по данному внедрению. Со своей стороны НПП «Итэлма» активно содействует развитию поставщиков, проводит аудиты предприятий и дает рекомендации по улучшению качества ЭКБ для достижения соответствия стандартам автомобильной отрасли.

Докладчик привел сведения о российских производителях пассивной ЭКБ, которые успешно идут по пути внедрения данных стандартов или уже внедрились. В то же время было отмечено, что на основе проведенных испытаний пока недостаточно доказательной базы для применения российских пассивных компонентов в ключевых блоках, отвечающих за безопасность транспортного средства на дорогах. На данный момент они будут использоваться в периферийных блоках кузовной электроники, и будет исследоваться их надежность. Докладчик выразил уверенность, что совместная работа с производителями компонентов позволит расширить область их применения.

В докладе были приведены ориентировочные данные по годовому потреблению предприятием пассивных электронных компонентов и названы производители, которые уже поставляют ЭКБ в НПП «Итэлма» или с которыми ведется проработка возможностей поставок.

Также А. С. Чистов поделился своим мнением о причинах недостатка отечественной ЭКБ для автоэлектроники, назвав среди них низкий уровень развития технологий, недостаточную активность в разработке новых изделий, отсутствие работ по созданию необходимого технологического оборудования и закупок нового оборудования предприятиями, а также низкую заинтересованность поставщиков сырья в участии в данном процессе: по словам докладчика, основные материалы для изготовления отечественных компонентов в настоящее время в основном зарубежные.

В завершение доклада А. С. Чистов призвал производителей компонентов обращаться в НПП «Итэлма» по вопросам востребованной номенклатуры ЭКБ.

Затем прозвучали два доклада, касавшиеся поддержки деятельности Консорциума «Пассивные электронные компоненты» и его участников. **О. А. Казанцева, генеральный директор АО «РИЦ «ТЕХНОСФЕРА»**, кратко рассказала о выпускаемых издательством научно-технических журналов и книжных сериях,



а также о его деятельности по информационной поддержке консорциума. В частности, она сообщила о том, что ежегодно, начиная с 2021 года, фокусом одного из номеров журнала «ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес» являются пассивные и электромеханические компоненты, и пригласила производителей пассивной ЭКБ к публикации в данном журнале научных, технических, обзорных, экспертных статей и рекламных материалов.



**Заместитель директора Консорциума «Пассивные электронные компоненты» В. А. Коршук** проинформировал аудиторию об оказываемой консорциумом юридической поддержке своих участников, в том числе о публикуемых еженедельных отчетах по мониторингу изменений нормативно-правовой базы.

Также он рассказал об участии консорциума совместно с другими отраслевыми сообществами в деятельности

по совершенствованию инструментов государственной поддержки отечественных производителей пассивной ЭКБ, в частности по корректировке постановления Правительства РФ № 719, при этом выразив благодарность всем активным участникам консорциума, внесшим вклад в эту работу.

В докладе также прозвучала информация о проведенном консорциумом анализе формирования себестоимости пассивных компонентов и инструментов поддержки, применяемых в России и Китае. По результатам анализа было сформировано концептуальное предложение о возможности создания механизма повышения ценовой конкурентоспособности отечественных электронных компонентов и внедрения соответствующих инструментов государственной поддержки производителей и потребителей российской ЭКБ.

Заседание завершилось ответами на вопросы аудитории. Информация, представленная в докладах, после соответствующего анализа будет учтена при подготовке рабочего проекта комплексной программы (дорожной карты) развития подотрасли пассивных электронных компонентов на период до 2030 года.



**ТЕЛЕГРАММ КАНАЛ**  
**НАУЧНОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА**  
**ТЕХНОСФЕРА:**



- Онлайн репортажи с крупнейших выставок отрасли
- Анонсы мероприятий с участием технических экспертов отрасли
- Скидки на журналы издательства до 25%
- Конкурсы и розыгрыши от ведущих компаний
- Книжные новинки и презентации новых выпусков журналов

**Подписывайтесь и оставайтесь в курсе**  
**главных событий научно-технической сферы**



[www.monolit.by](http://www.monolit.by)

# **МОНОЛИТ**

## ВИТЕБСКИЙ ЗАВОД РАДИОДЕТАЛЕЙ

**МНОГОСЛОЙНЫЕ  
КЕРАМИЧЕСКИЕ  
КОНДЕНСАТОРЫ**

**ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩАЯ  
ПРОДУКЦИЯ**

для высоконадёжной аппаратуры

**ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ**

с положительным температурным  
коэффициентом сопротивления

**РЕГИСТРЫ  
НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ**

Республика Беларусь, 210101,  
г. Витебск, ул. М. Горького, д. 145  
Телефон: +375 (212) 36-45-05 (приемная)  
Факс: +375 (212) 36-44-07  
E-mail: [info@monolit.by](mailto:info@monolit.by)

Конструкторско-технический отдел:  
Телефон: +375 (212) 36-44-21  
E-mail: [kto@monolit.by](mailto:kto@monolit.by)

Отдел маркетинга и сбыта  
Маркетинг:  
Телефон: +375 (212) 36-44-52  
E-mail: [marketing@monolit.by](mailto:marketing@monolit.by)  
Сбыт:  
Телефон: +375 (212) 36-45-34;  
+375 (212) 36-45-42  
E-mail: [sales@monolit.by](mailto:sales@monolit.by)

[www.monolit.by](http://www.monolit.by)