

# Применение российской ЭКБ и меры по кадровому обеспечению отрасли

## Некоторые мероприятия деловой программы выставки ExpoElectronica 2024

Ю. Ковалевский

С 16 по 18 апреля в Москве прошла 26-я Международная выставка электроники ExpoElectronica. В этом году общая площадь выставки превысила 30 000 м<sup>2</sup>, число ее экспонентов составило 760 компаний, среди которых более 400 из России, Беларуси и Кыргызстана и 346 – из Китая и ОАЭ, а посетили выставку 22 473 специалиста из 22 стран и 77 регионов России.

В рамках деловой программы было проведено более 40 мероприятий, основные из которых проходили на трех площадках: Электроника Арена, Цифровая Арена и Робо Арена. Также деловая программа включала технические семинары и мероприятия на стендах участников. В данной статье рассказывается о двух мероприятиях деловой программы выставки, на которых обсуждались такие актуальные для отрасли вопросы, как выстраивание отношений между отечественными производителями и потребителями электронной компонентной базы (ЭКБ) и обеспечение электронной промышленности кадрами.

### ЭКБ В БОРЬБЕ ЗА РЫНОК, РЫНОК В БОРЬБЕ ЗА ЭКБ

В течение всего первого дня выставки на Цифровой Арене проходила конференция «Применение отечественной ЭКБ в гражданских изделиях российских производителей», стратегическим партнером которой выступила Ассоциация «Консорциум дизайн-центров и предприятий радиоэлектронной промышленности» (АКРП). Первая часть мероприятия под названием «ЭКБ в борьбе за рынок, рынок в борьбе за ЭКБ» была посвящена вопросам гармонизации ожиданий потребителей и планов разработчиков ЭКБ, номенклатуре, объемам производства, ценам, срокам поставки отечественной ЭКБ, формированию заказов на нее и другим актуальным темам, связанным с обеспечением предприятий отечественными электронными компонентами и созданием благоприятных условий для развития российских компаний – производителей ЭКБ.

Модерировали мероприятие исполнительный директор АКРП **В. А. Смирнова** и директор по стратегическому развитию АО «Микрон» **К. С. Абагян**, которая

выступила с первым докладом в данной части конференции.

В докладе были обозначены четыре направления для сближения отечественных производителей, и потребителей ЭКБ. К. С. Абагян отметила, что отношение производителей аппаратуры к применению российской ЭКБ эволюционирует в позитивном направлении. В частности, было сказано, что спрос на микроконтроллеры «Амур» уже опережает предложение. Хотя применение балльной системы для отнесения продукции к произведенной в России способствует данному тренду, К. С. Абагян указала и на связанную с этой системой потенциальную опасность: она может привести к удорожанию как ЭКБ, так и конечной продукции.

Первым же направлением для сближения в этом контексте были названы параллельная разработка систем и ЭКБ для них, а также работа в единой среде разработки, с тем чтобы разработчикам аппаратуры было удобно переходить с одного чипа на другой, и унификация ядер и систем команд процессоров и микроконтроллеров.

Второе обозначенное направление – использование для развития технологий крупных госу-

дарственных проектов. По словам К.С. Абагян, задача частных компаний – получать прибыль, а технологическое развитие – задача государства. Среди областей, в которых может быть применен данный подход в настоящее время, были названы, в частности, разработка новых архитектур, материалов, создание оптоэлектронных вычислительных средств, связь и навигация.

Третье направление – более прикладное. Оно касается упрощения процедур и уменьшения объема бумажной работы. К. С. Абагян указала на то, что при применении зарубежной ЭКБ заказчику, как правило, достаточно даташита, в то время как отечественные компоненты с приемкой ОТК должны сопровождаться большим количеством документации согласно устаревшим стандартам.

Наконец, в качестве четвертого направления был назван выход на внешние рынки. При этом было отмечено, что страны – потенциальные потребители российской электроники, закупают собственно ЭКБ в небольших объемах, поэтому производителям компонентов стоит ориентироваться на выход на данные рынки в составе готовых систем, таких как АСУ ТП, системы автоматизации транспорта, электронных госуслуг и т. п.

Чуть позже к мероприятию присоединилась генеральный директор АО «Микрон» **Г. Ш. Хасьянова**, которая экспромтом поделилась своими соображениями по теме мероприятия. В частности, она отметила, что существует неоднозначное понимание последовательности действий при применении отечественной ЭКБ: ее разработчики хотели бы сначала получать заказ на поставку от потребителя, а потребители предпочитают рассматривать применение ЭКБ, уже разработанной и внесенной в соответствующий реестр.

По мнению Г. Ш. Хасьяновой, ЭКБ должна разрабатываться под гарантированный объем рынка, при этом должны быть определены обеспечивающие меры поддержки, потому что рынок в России ограничен и не позволяет вернуть в разумные сроки инвестиции в разработку и производство ЭКБ, даже если разработчики аппаратуры будут использовать исключительно отечественные компоненты. Таким образом, решение задачи должно включать унификацию применяемой ЭКБ, определение четких планов согласованного развития ЭКБ и аппаратуры и проработку экономических вопросов.

Со стороны производителей ЭКБ выступил также **В. Н. Малеев**, коммерческий директор АО «НИИЭТ». В своем докладе он охарактеризовал российский рынок ЭКБ как хаотичный, при этом отметив, что спрос на отечественные компоненты кратно превышает предложение, что несет негативную составляющую в том числе и для производителей ЭКБ, поскольку разработчики аппаратуры в этих условиях вынуждены закладывать в свои разработки ЭКБ ИП, и таким образом в перспективе спрос на продукцию российских производителей ЭКБ может сократиться. Кроме того, одной из проблем является недостаточная доступность информации о российской ЭКБ для разработчиков аппаратуры.

Также в докладе было уделено внимание и необходимости долгосрочного планирования разработки и производства ЭКБ. В. Н. Малеев указал, что подчас планирование производства основывается на ранее полученной ориентировочной потребности и текущей загрузке производства. В результате, когда изделие изготовлено, оно уже оказывается никому не нужно. Поэтому производителю ЭКБ необходима информация о потребностях на более длительный период.



Недостаточную информированность участников рынка о доступных российских решениях и технологических возможностях друг друга обозначил в качестве одной из основных проблем директор по развитию и инновациям ООО «Фокон» **С. А. Адарчин**, доклад которого был преимущественно посвящен возможностям компании в области разработки и производства изделий на основе толстопленочной технологии.

Ряд сложностей, с которыми сталкиваются разработчики вычислительной техники (ВТ) при применении отечественной ЭКБ, представил в своем сообщении **А. С. Зинин**, руководитель департамента R&D ООО «ПК Аквариус». Приведя некоторые сведения о типах компонентов и блоков, применяемых в изделиях ВТ, докладчик указал на то, что производители ЭКБ часто сосредоточены на разработке и изготовлении наиболее сложных компонентов, в то время как более простые компоненты, которые не менее востребованы, оказываются ими неохваченными или охваченными в недостаточной степени. Также проблемы представляют неготовность ряда уже разработанных типов компонентов к серийному производству, пробелы в модельных рядах, сложности в получении образцов ЭКБ, недостаточная актуальность и полнота предоставляемой технической информации, а также отсутствие дорожных карт предприятий по разработке ЭКБ, которые помогли бы заранее закладывать новые компоненты в перспективные разработки.

А. С. Зинин указал и на положительные сдвиги по некоторым направлениям, например на создание отечественных модулей ОЗУ и энергонезависимых накопителей, улучшение ситуации с дисплеями, кабельными решениями и др.

Исполнительный директор АНО «АПКиС» **С. В. Алексеев** в начале своего выступления поблагодарил АКРП за проделанную работу по созданию каталога отечественной ЭКБ и отметил, что потребности в ЭКБ для топливно-энергетической сферы не столь велики, несмотря на то, что эта отрасль очень крупная. Вместе с тем, если рассматривать данные потребности в длительной перспективе, они уже могут быть значимы для производителей ЭКБ. В связи с этим докладчик указал на необходимость отраслевого заказа, существенную роль в определении которого могла бы сыграть АКРП.

Также С. В. Алексеев указал на то, что в топливно-энергетической отрасли существует высокая заинтересованность в сохранении государственно-частного партнерства.

Еще один важный момент, на который обратил внимание докладчик, связан с неопределенностью поставок ЭКБ. По его словам, некоторым производителям интеллектуальных приборов учета ресурсов за последнее время пришлось сменить в своих изделиях несколько микроконтроллеров, поскольку заложенные ранее ИМС становились недоступны.

Большие ожидания в отношении увеличения потребности в ЭКБ С. В. Алексеев связал с расширением применения ИИ и робототехники, в особенности – сервисных роботов.

Вопросам унификации и стандартизации был посвящен доклад **А. В. Зажигалкина**, советника генерального директора ФГБУ «ВНИИР», ректора Академии стандартизации, метрологии и сертификации. Докладчик указал на то, что унификация и стандартизация могут сыграть серьезную роль в обеспечении гарантированного заказа и повышении объема выпуска. Вместе с тем, их значимость в российской электронной промышленности недооценена. Службы стандартизации, метрологии, управления качеством на предприятиях малочисленны, что не позволяет обеспечить эффективную работу с нормативными документами. Также было отмечено, что многие разработки в области ЭКБ не завершаются созданием необходимой документации, что приводит в том числе к появлению избыточной не унифицированной номенклатуры.

Докладчик указал на то, что средний возраст стандартов, относящихся к электронной промышленности, довольно велик, причем недостаточная актуальность документов касается в том числе терминологии. Также имеет место нехватка многих документов, в частности по представлению данных о свойствах объектов и соответствующих атрибутах, необходимых для их корректной классификации и определения их характеристик, что в том числе затрудняет цифровизацию в соответствующей сфере деятельности. Недостаточно документов и в области требований доверенности электроники, применяемой в КИИ. Была обозначена и сохраняющаяся проблема с взаимовязкой систем стандартизации в гражданской и военной сферах.

Еще один вопрос связан с отсутствием документов национального уровня, устанавливающих требования по организации стадий жизненного цикла радиоэлектронной продукции, в том числе в отношении системы менеджмента качества, организации выполнения ОКР, внедрения продукта и т. п. В качестве примера таких международных стандартов была приведена серия IATF 16949, применяемая в автомобильной промышленности.

Докладчик указал и на то, что в области радиоэлектроники действует большое количество технических комитетов, в том числе из других отраслей. Это приводит к отсутствию координации и, как следствие, к дублированию работ и недостаточно глубокой проработке документов в том числе с точки зрения баланса интересов всех заинтересованных сторон.

Также А. В. Зажигалкин поделился результатами работы ФГБУ «ВНИИР» в области стандартизации за последнее время. Он рассказал о разрабатываемой концепции стандартизации радиоэлектронной продукции гражданского назначения, а также о проводимой проработке аспектов формирования дорожной карты и разработки и оптимизации стандартов по всем направлениям радиоэлектроники.

Докладчик отметил, что в целом нормативные документы верхнего уровня для решения проблем стандартизации есть. Далее необходимо проведение модернизации отраслевой системы стандартов, в рамках которой следует ориентироваться на мировой опыт, прежде всего на стандарты МЭК в области электроники и смежных областях.

А. В. Зажигалкин коснулся и других вопросов, в том числе вопроса нехватки высококвалифицированных специалистов в области стандартизации.

**П. А. Верник**, директор Консорциума «Пассивные электронные компоненты», поделился взглядом на российский рынок ЭКБ как с точки зрения текущего момента, так и в ретроспективе. Он, в частности, отметил, что рынок не может быть абсолютно «свободным», каким его видели некоторые представители отрасли в 1990-х, и для эффективного развития электронной промышленности необходимы четкие условия ее функционирования и стройная система процедур поставок, долгосрочного планирования и информационного обеспечения. Докладчик привел несколько примеров успешных шагов в данном направлении, сделанных за последние десятилетия, к которым относятся и формирование института квалифицированных поставщиков, и развитие выставки ExpoElectronica, и создание отраслевых консорциумов, и др. Он отметил, что хотя ситуация с планированием поставок ЭКБ в настоящее время существенно обострилась, инструменты планирования в отрасли уже есть, и необходимо переходить к более долгосрочному планированию – на три года вперед и более.

Среди наиболее актуальных вопросов докладчик отметил импортозамещение в области материалов, внедрение процедуры аттестации доверенности маршрута разработки и производства ЭКБ, а также необходимость проработки мер поддержки, которые обеспечат сбыт продукции, разрабатываемой с использованием субсидий, которая поступит на рынок через год-два.

Завершающим докладом данной части конференции стал доклад руководителя направления локализации ЭКБ ООО «НПП «Итэлма» **А. С. Чистова**, который привел сведения о текущей ситуации с локализацией ЭКБ для автомобильной промышленности, а также планы дальнейшей деятельности в данном направлении. В частности, было отмечено, что в области ИМС успешно проводятся работы с такими предприятиями, как «НМ-Тех» и НИИЭТ; НИИМА «Прогресс» разрабатывает модуль связи и навигации, на основе которого НПП «Итэлма» уже начата разработка блока системы «ЭРА-ГЛОНАСС»; ряд отечественных пассивных компонентов уже применяется в блоках разработки НПП «Итэлма»; большой прогресс достигнут в области соединителей различной сложности.

В качестве одной из проблем А. С. Чистов отметил то, что существует значительная номенклатура отечественной ЭКБ, разработанной много лет назад под старые техпроцессы, применению которой в автоэлектронике препятствует, в частности, высокое энергопотребление. Эту ЭКБ было бы целесообразно переработать под новые требования.

После доклада А. С. Чистова состоялись торжественные подписания договоров на поставку между ООО «НПП «Итэлма» и предприятиями – производителями ЭКБ: АО «Завод «Копир», АО «Ресурс» и АО





«Элеконд». Было отмечено, что продукция АО «Ресурс» уже поставляется на предприятие, а новый договор учитывает соблюдение требований стандарта IATF 16949 и расширяет номенклатуру поставляемых изделий.

Конференция «Применение отечественной ЭКБ в гражданских изделиях российских производителей» включала еще две части – посвященные вопросам государственных и частных инвестиций в ЭКБ и продуктам и планам дизайн-центров ЭКБ соответственно.

### АКТУАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЗВИТИЮ КАДРОВОГО И НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Второе мероприятие, о котором пойдет речь в данной статье, – расширенное заседание Ассоциации вузов, осуществляющих подготовку кадров в области радиоэлектронной промышленности (Ассоциация вузов ЭКБ) на тему «Актуальные мероприятия по развитию кадрового и научного обеспечения электронной промышленности». Оно состоялось в последний день выставки на Электроника Арена. Ключевыми вопросами, обсуждаемыми на мероприятии, стали первые результаты и дальнейшие планы реализации федеральных проектов Минобрнауки России «Подготовка кадров и научного фундамента для электронной промышленности» и «Передовые инженерные школы» (ПИШ). Модератором заседания

выступил проректор по инновационному развитию НИУ МИЭТ **А. Л. Переверзев**.

Открыл мероприятие доклад «О роли университетов и научных организаций в реализации Стратегии развития электронной промышленности до 2030 года», который представил заместитель министра промышленности и торговли РФ **В. В. Шпак** в режиме видео-конференц-связи.

Познакомив присутствующих с некоторыми стратегическими целями и показателями, установленными принятой в прошлом году Концепцией технологического развития на период до 2030 года и утвержденными Основами государственной политики России в области развития электронной промышленности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу, замминистра отметил, что в ближайшие годы потребуется существенно нарастить численность сотрудников в отрасли. Подсчет, произведенный совместно с Минобрнауки России, показал, что необходимый приток кадров должен составить не менее 7 тыс. человек в год, а в идеале – 10 тыс. Также было отмечено, что одной из ключевых задач является увеличение доли высококвалифицированных сотрудников с высшим образованием.

В. В. Шпак напомнил, что в прошлом году на базе МИЭТ был создан координационный центр «Кадровое обеспечение микроэлектроники». Говоря о задачах, стоящих перед данной структурой, докладчик отметил, что в первую очередь центр должен с высокой точностью идентифицировать потребности отрасли в сотрудниках вплоть до конкретных специальностей.

Также В. В. Шпак рассказал о новом федеральном проекте «Подготовка кадров и научного фундамента для электронной промышленности», отметив, что главной задачей сейчас является нивелирование разрыва промышленности и школы подготовки кадров. Было отмечено, что в настоящее время повысилась активность во взаимодействии отраслевых организаций и учреждений профессионального образования, что, в частности, обусловлено возросшей конкуренцией за кадры.

Заместитель министра указал на начавшееся в конце прошлого года восстановление научной школы электронного машиностроения в рамках ПИШ МИЭТ. Также было отмечено, что в прошлом году вузы приняли активное участие в реализации комплексной программы развития электронного машиностроения, взяв на себя выполнение части перспективных работ.

В докладе было также уделено существенное внимание международному сотрудничеству, которое,

по словам В. В. Шпака, следует развивать в обеих направлениях: и учиться у зарубежных коллег, и готовить иностранных специалистов – потенциальных потребителей российских технологий и решений. Было сказано, что в текущем году в рамках деятельности координационного центра запланирована организация стажировок в зарубежных компаниях и научно-исследовательских центрах с целью повышения квалификации сотрудников микроэлектронных предприятий и преподавателей вузов.

Также В. В. Шпак привел сведения по созданию ПИШ в области электроники: в ТУСУР создана ПИШ по направлению электронного приборостроения и средств связи; в МИЭТ – в области САПР и средств производства электроники; в МИРЭА – по СВЧ-электронике.

Завершая свое выступление, заместитель министра отметил, что вузы и научные институты активно включились в решение задач отрасли, и что именно на вузовскую науку возлагаются большие надежды, поскольку в нынешних условиях высокой производственной загрузки у отраслевых предприятий подчас не хватает ресурсов для проведения научных исследований.

Далее с докладом выступил **В. В. Киреев**, заместитель директора Департамента стратегического

развития Минобрнауки России. Он отметил, что одной из проблем, которая была заметна еще до подготовки федерального проекта «Подготовка кадров и научного фундамента для электронной промышленности», является несоответствие компетенций студентов требованиям, предъявляемым отечественной электронной промышленностью. Одним из мероприятий, направленных на ее решение, стало мероприятие федерального проекта – создание учебных дизайн-центров (ДЦ) и центров коллективного проектирования (ЦКП).

Целью данных ДЦ является подготовка кадров с вовлечением обучающихся в разработки в интересах электронной промышленности в привязке к возможностям технологических партнеров. ЦКП по своей сути являются укрупненными ДЦ, которые, кроме того, работают в сетевом режиме, оказывая услуги вузам, предприятиям и ДЦ, а также предоставляют на условиях коллективного доступа средства моделирования, прототипирования, измерения, проектирования.

Было отмечено, что результатом выполнения проектов в учебных ДЦ будет конструкторская, технологическая и программная документация, апробированная совместно с промышленными партнерами. Таким образом учебные ДЦ и ЦКП становятся





точками, в которых сочетаются наука, образование и производство.

В качестве одной из особенностей учебных ДЦ было отмечено, что они обязаны привлекать внебюджетное финансирование: в 2024 году его объем установлен на уровне минимум 22,5% от бюджетных средств.

ДЦ и ЦКП создаются по пяти направлениям: микроэлектроника, СВЧ-электроника, оптоэлектроника и фотоника, силовая и пассивная электроника. Оснащение учебных ДЦ уже начато и будет продолжено в этом году. В 2023 году было создано шесть ДЦ, в 2024 году планируется создать еще 14 ДЦ и 5 ЦКП.

Далее прозвучали два доклада представителей институтов развития, посвященные программам поддержки научных исследований и молодежного предпринимательства. В первом из них **С. А. Гаврилов**, проректор по научной работе НИУ МИЭТ, координатор секции «Микроэлектроника» научно-технологического совета Российского научного фонда, рассказал о результатах предыдущего отбора проектов в рамках новых программ поддержки научных исследований в области микроэлектроники, которые, по его словам, направлены в том числе на то, чтобы научить научных сотрудников работать в интересах промышленности по схеме ОКР и в целом ближе познакомиться предприятия с вузами и научными организациями. С. А. Гаврилов сообщил, что сбор предложений для следующего отбора будет объявлен, когда будет известен бюджет на следующий год.

Во втором докладе заместитель генерального директора Фонда содействия инновациям **А. С. Жижин** рассказал о конкурсах «УМНИК-Фотоника», «УМНИК-Электроника», «УМНИК – Проектная команда. Электроника», а также о программе «Студенческий стартап», проводимых ФПИ. В частности, было

отмечено, что прием заявок на конкурс «УМНИК-Электроника» стартовал 15 апреля и будет продолжаться до 3 июня 2024 года.

Блок, посвященный непосредственно реализации проекта «Передовые инженерные школы», начался с доклада **А. Л. Переверзева**. Проректор МИЭТ сообщил, что в университете создана ПИШ «Средства проектирования и производства ЭКБ», деятельность которой опирается на комплексную программу развития отечественного электронного машиностроения, запущенную Минпромторгом России в 2022 году.

Целью ПИШ в МИЭТ является восстановление системы подготовки кадров для создания средств проектирования и производства ЭКБ, а ключевые задачи включают подготовку кадров и формирование научно-технического задела. В рамках ПИШ в МИЭТ создаются новые исследовательские и учебные лаборатории, а также совместно с АО «ЗНТЦ» организуется технологический полигон, на котором экспериментальное оборудование разместится уже в 2024 году.

Алгоритм взаимодействия ПИШ с партнерами строится от запросов отрасли. Первым шагом является формирование облика специалиста и научно-технического задела, затем создается научно-исследовательская лаборатория, на базе которой проводится подготовка не только отдельных специалистов, но и целых команд. Таким образом на выходе получается несколько результатов: собственно, результат выполнения проекта, научно-технический задел и подготовленные кадры, которые в идеале могут переходить на работу к заказчику всей командой.

В центре экосистемы подготовки кадров и выполнения НИОКР – ЦКП, предоставляющий как самому вузу, так и внешним организациям услуги по пользованию вычислительными мощностями, измерительным оборудованием, библиотеками СФ-блоков и т. п. Вокруг ЦКП по запросу промышленности формируются различные сервисы.

А. Л. Переверзев отметил, что формирование библиотек с доступными в исследовательских целях СФ-блоками уже ведется. Кроме того, последние два года ЦКП предоставляет сервис MPW, причем перечень фабрик и доступных технологий в рамках этого сервиса расширяется. Сбор проектов осуществляется, как правило, до февраля каждого года, а отгрузка ИМС происходит в декабре.

На текущий год в рамках работы ПИШ запланирована реализация программ бакалавриата, магистратуры и повышения квалификации. По ним планируется выпуск конструкторов технологического оборудования, инженеров-технологов, технологов по

эксплуатации оборудования, а также разработчиков САПР различной специализации.

В докладе была приведена дорожная карта до 2030 года по разработке инструментов маршрута проектирования цифровых СБИС. Также было отмечено, что по направлению электронного машиностроения ожидается первый набор по программе специалитета в 2025 году.

По словам А. Л. Переверзева, важнейшим элементом развития ПИШ является работа со школьниками и абитуриентами. В качестве первого шага в этом направлении планируется организовать специальные курсы по углубленному изучению физики и математики силами преподавателей университета.

Первыми результатами создания ПИШ по направлению «Электронное приборостроение и системы связи» в ТУСУР поделился проректор по научной работе и инновациям вуза **А. Г. Лоцилов**. ПИШ в университете была создана 1,5 года назад. Основной акцент делается на двухлетний цикл подготовки (магистратуру) по четырем направлениям: радиотехника, электроника, фотоника, микроэлектроника. На базе ключевых лабораторий под задачи партнеров формируются малые инженерные команды из числа студентов вуза численностью от трех до пяти человек. В течение двух лет обучения они выполняют реальный научный проект, что обеспечивает связку образовательной деятельности и практики.

На данный момент у ПИШ ТУСУР семь промышленных партнеров. В процессе выполнения пять ключевых проектов в области обеспечения безопасности эксплуатации беспилотных авиационных систем, контрольно-измерительной аппаратуры, микроэлектроники, ЭМС (измерения параметров антенн и разработки БЭК), а также космических технологий в сфере обеспечения речной навигации.

По словам А. Г. Лоцилова, программа позволила менее чем за 1,5 года перестроить образовательное пространство, организовать шесть лабораторий, половина из которых постоянно используются группами по разработке, а во второй половине проводятся занятия.

Кроме того, докладчик указал на важность взаимодействия со школами. В данном направлении вузом также предпринимаются шаги.

Еще один доклад представил **Г. К. Усков**, заведующий кафедрой электроники Воронежского государственного университета. В качестве целей и задач, которые ставились при создании ПИШ в ВГУ, докладчик назвал восстановление утраченных возможностей, объединение нескольких факультетов

университета, которые занимаются соответствующими направлениями, и создание сквозных технологий разработки электроники от материалов до конечных устройств на сохранившейся базе. Среди имеющихся заделов были названы наличие учебного ДЦ, специализирующегося на разработке математических моделей СВЧ ЭКБ, работающий уже около 10 лет Центр коллективного пользования научным оборудованием, а также созданная в прошлом году при поддержке правительства Воронежской области и АО «НИИЭТ» лаборатория нитрид-галлиевой и кремниевой электроники и др.

Одной из проблем докладчик назвал взаимодействие ПИШ и факультетов университета. Чтобы избежать конкуренции между ними, вуз реализует модель, в которой образовательное пространство, компетенции и задачи, ставящиеся предприятиями, являются областью пересечения ПИШ с факультетами.

В настоящее время список партнеров насчитывает восемь организаций. Под требования предприятий были переформатированы два бакалавриата и три магистратуры.

Также докладчик рассказал о реализованных в вузе возможностях по удаленному доступу к САПР и выполнению лабораторных работ в онлайн-режиме с помощью виртуальных приборов.

В завершение мероприятия исполнительный директор Ассоциации вузов ЭКБ **А. В. Козлов** предоставил слово представителям двух учебных заведений – претендентов на вступление в ассоциацию: Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ) и Пензенского государственного университета (ПГУ). Данные вузы были впоследствии приняты в число членов ассоциации по результатам онлайн-голосования.

\*\*\*

Через год на площадке выставки ExpoElectronica снова будут обсуждаться актуальные отраслевые направления, а также выстраивание кооперации между электроникой и областью информационных технологий и цифровизации. Организатор анонсировал старт в 2025 году нового проекта: совместно с ExpoElectronica будет проходить выставка информационных технологий и решений для цифровой трансформации ExpoCifra.

Следите за новостями выставки ExpoElectronica и деловой активностью участников электронной отрасли на сайте [expoelectronica.ru](http://expoelectronica.ru).

*В материале использованы фото, предоставленные организаторами выставки ExpoElectronica*