

Миссия нашего университета – раскрывать таланты

Рассказывает ректор Национального исследовательского университета «МИЭТ» В. А. Беспалов



Московский институт электронной техники, в определенном смысле, ровесник отечественной электронной промышленности: он был образован в те времена, когда создавалось Министерство электронной промышленности СССР, строился центр отрасли – город Зеленоград. Поньше НИУ МИЭТ остается ведущим российским вузом, готовящим кадры для микро- и нанoeлектроники, биомедицинских, телекоммуникационных систем, сенсорики, информационной безопасности и других высокотехнологичных и крайне востребованных в современном мире областей науки и техники.

О том, как решается вопрос кадрового обеспечения отрасли в настоящее время, что делает вуз для популяризации электронной промышленности среди молодого поколения, как поддерживает реализацию инициатив студентов, а также о том, какое участие принимает МИЭТ в развитии электронного машиностроения, нам рассказал ректор Национального исследовательского университета «МИЭТ», чл.-корр. РАН, д. т. н., профессор Владимир Александрович Беспалов.

Владимир Александрович, кадровое обеспечение – едва ли не самая обсуждаемая тема в отрасли. В нашем журнале редкое интервью обходится без вопроса, касающегося кадров, и вам, как руководителю ведущего отраслевого вуза, хотелось бы задать такой вопрос первым. Какие мероприятия сейчас проводятся в этом направлении и каких изменений стоит нам ждать в ближайшее время?

Кадровый вопрос действительно является одним из ключевых на сегодняшний день. Для развития отрасли мы должны не только готовить высококвалифицированных специалистов, но и активно вовлекать их в рабочий процесс. За последний год данная

проблема многократно обсуждалась в рабочих группах с участием профильных министерств. Итоги обсуждения нашли свое отражение в федеральной программе, которая уже детально проработана и в ближайшее время планируется к запуску. Программа содержит комплексные меры, направленные на развитие научного задела, традиционно выступающего драйвером развития технологических отраслей, и на вовлечение в формирование данного задела молодых специалистов. В соответствии с программой, для прироста высококвалифицированных кадров будут субсидироваться поисковые исследования в перспективных областях, создаваться новые научно-технологические

центры и формироваться новые возможности для доступа к технологиям производства ЭКБ, в том числе и для студентов. Кроме того, для мотивирования учащихся устанавливаются повышенные стипендии.

Какие задачи стоят в связи с этим перед вашим университетом?

Роль НИУ МИЭТ как профильного вуза в кадровом обеспечении отрасли многогранна. Наша ключевая задача – это создание и поддержка полного цикла подготовки кадров, начиная с повышения престижа отрасли среди сегодняшних школьников и выпускников, продолжая их дальнейшим обучением в рамках университетских программ подготовки как фундаментальным дисциплинам, так и практическим навыкам работы, которые востребованы сейчас и будут востребованы в будущем в промышленности, и заканчивая содействием выпускникам в прохождении практики и последующем применении приобретенных ими навыков в отрасли. Большое внимание мы уделяем раскрытию талантов наших студентов по трем направлениям: инженерная деятельность, научные исследования и инновационное предпринимательство. Поэтому мы содействуем нашим студентам как в последующем трудоустройстве на ведущие предприятия отрасли, так и в реализации их собственных начинаний.

По поводу приобретения практических навыков: в России должны быть созданы фабрики с передовыми проектными нормами, как минимум 28 нм, – об этом говорит вся отрасль и это прописано в отраслевой стратегии. Как планируется готовить специалистов в области технологий, которых еще в нашей стране не было, и не существует производственной базы, где можно было бы практиковаться?

В первую очередь, такая подготовка должна строиться на организации стажировок обучающихся и преподавателей на аналогичных технологических линиях в дружественных странах. Предстоит большая работа по организации таких стажировок на предприятиях Юго-Восточной Азии и по приглашению специалистов этих предприятий в университет.

Очевидно, что в ближайшие годы отечественные предприятия электронного машиностроения предложат собственные технические решения по реализации упомянутых топологических норм, а значит, такое оборудование можно будет устанавливать в межуниверситетском центре для практической подготовки обучающихся и в МИЭТ.

Предполагаю, что речь идет о межуниверситетском научно-технологическом центре, планируемом к

созданию в МИЭТ в рамках федерального проекта Минобрнауки России. Расскажите, пожалуйста, подробнее об этой структуре и ее задачах.

Межуниверситетский научно-технологический центр должен стать полигоном для практической подготовки инженеров-технологов и инженеров-конструкторов, которые в рамках выполнения исследований и разработок будут приобретать практический опыт создания технологического оборудования и оптимизации технологических процессов под задачи существующих и новых производственных линий микроэлектронных предприятий. Центр будет представлять собой мини-фабрику, реализующую базовые технологические процессы, которые применяются на отечественных предприятиях микроэлектроники. Главной особенностью центра должен стать модуль, где будут проводиться работы по постановке технологических процессов на разрабатываемом отечественном оборудовании. Основное внимание будет уделено оборудованию и процессам вакуумного и плазменного нанесения и удаления материалов, процессам химической обработки пластин. Также будет проводиться адаптация лабораторных разработок ученых университетов и научных организаций к условиям реального производства на промышленном оборудовании.

Мы содействуем нашим студентам как в последующем трудоустройстве на ведущие предприятия отрасли, так и в реализации их собственных начинаний

Вы сказали, что в вашем университете уделяется большое внимание развитию талантов студентов в том числе в области инновационного предпринимательства. Как именно организована работа по поддержке технологического предпринимательства в сфере электроники в МИЭТ?

Технологическое предпринимательство – один из важных драйверов роста отрасли. Развитая инфраструктура университета создает необходимые условия для реализации и проработки инновационных идей, а эксперты по конкретным тематикам – представители предприятий электронной промышленности – находятся в шаговой доступности и помогают начинающим предпринимателям в решении сложных инженерных задач.

Фундаментом предпринимательской экосистемы является сеть центров коллективного пользования университета, в частности Центр компетенций

по сквозному проектированию информационно-управляющих и радиотехнических систем. Он предоставляет студентам уникальную возможность реализовать свою идею в виде готового электронного устройства. Для этого в данном центре имеется все необходимое передовое программное обеспечение, технологическое оборудование для производства и корпусирования устройств; аппаратно-программные комплексы и измерительное оборудование для тестирования и отладки разработанных изделий.

На базе университета сформированы и функционируют дополнительные образовательные программы по формированию предпринимательских компетенций, которые ежегодно проходят более 500 слушателей – «от школьника до выпускника». Акселерационная программа МИЭТ аккредитована Фондом содействия инновациям и включает в себя работу сертифицированных трекеров, наставников, а также экспертов НТИ. Для выпускников образовательных программ и интенсивов проводятся питч-сессии с участием стратегических партнеров и инвесторов.

*Итоговое отношение студента
к отрасли обуславливается не
только его внутренней мотивацией
при поступлении и качеством
полученных образовательных услуг,
но и рядом сторонних, зачастую
иррациональных факторов*

Сейчас готовится к запуску новый проект университета под названием MIET Startup Hub «Электроника», который будет логичным продолжением уже имеющих образовательных и практико-ориентированных интенсивов МИЭТ. Он поможет сократить разрывы на пути от идеи до стартапа.

Кроме этого, наш университет вошел в число организаций, получивших статус «Поставщик тренинга предпринимательских компетенций» в рамках Федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства». Проект направлен на раскрытие предпринимательского потенциала молодежи, подготовку профессионалов в области технологического предпринимательства. В 2021 году было сформировано более 100 паспортов стартап-проектов, из них более 70 получили грантовую поддержку, и восемь стартапов уже запущены.

Для развития предпринимательства в области разработки ЭКБ и РЭА Фонд содействия инновациям при

экспертной поддержке Ассоциации вузов ЭКБ разработал линейку грантовых программ для стартапов и молодых проектных команд. Она призвана предоставить первичное финансирование на проведение научных исследований, направленных на создание новой продукции. Находясь на стыке науки и предпринимательства, новые энергичные команды способны создавать ответственные продукты, которые оказывают значительное положительное влияние на общую картину. Мы уделяем этому большое внимание и стараемся всячески поддерживать одаренных людей, желающих попробовать свои силы в этом направлении.

Однако грантовая поддержка – не единственное, что необходимо для становления новых команд. Мы оказываем поддержку также и с технической стороны, и со стороны обучения и наставничества в области предпринимательства. Для того чтобы молодые команды имели возможность разрабатывать технически сложные изделия, мы оснащаем центр коллективного проектирования новейшим оборудованием и программным обеспечением, которыми могут воспользоваться молодые команды. Со стороны наставничества выступает созданная в МИЭТ студия технологического предпринимательства, основной целью которой является продвижение и оказание поддержки в реализации идей.

Недавно Консорциум «Базис» совместно с Финансовым университетом при Правительстве РФ провел исследование лояльности студентов технических вузов к работе по специальности после получения диплома. По результатам исследования МИЭТ показал сравнительно высокую лояльность к специальности (45,8 %) и небольшую отрицательную лояльность к отечественной отрасли (–1,9%). Как вы оцениваете этот результат? Считаете ли вы, что ответственность за лояльность студентов к отечественной промышленности лежит исключительно, или по крайней мере преимущественно, на вузе?

Данный показатель является весьма неплохим, и его можно и нужно улучшать. Однако университет не может в полной мере нести ответственность за показатель лояльности студентов как к выбранной им специальности, так и к отрасли. Итоговое отношение студента обуславливается не только его внутренней мотивацией при поступлении и качеством полученных образовательных услуг, но и рядом сторонних, зачастую иррациональных факторов: мнением его родственников и ближайшего окружения, жизненными ситуациями, информационной осведомленностью, рыночной конъюнктурой, приоритетами и т.д.

Со своей стороны мы стараемся не только оказывать образовательные услуги, но и популяризировать

отрасль среди молодых специалистов, прививать им культуру работы в электронной промышленности. Мы создали и развиваем центр коллективного проектирования, организуем и активно поддерживаем ежегодные соревновательные мероприятия, такие как «Радиофест» и хакатон YADRO SoC Design Challenge.

Данные мероприятия призваны пробудить дух соревнований в тематических областях, выступить дополнительным мотиватором в освоении специальностей и расширить кругозор обучающихся. Показать на практике, что микроэлектроника и радиоэлектроника – это большие сообщества людей, внутри которых решаются такие же задачи и изучаются такие же инструменты, как и те, с которыми они знакомятся в вузе. Показать, что знания, получаемые в рамках университетских программ, востребованы и ценятся в широком круге специалистов.

«Радиофест» проводится уже несколько лет и количество команд от года к году кратно растет. В прошлом году в соревнованиях приняли участие 18 команд из восьми ведущих вузов страны.

История с хакатоном по проектированию микропроцессоров на базе открытой архитектуры RISC-V уникальна для России – это первое подобное мероприятие, и оно было с большим энтузиазмом воспринято как участниками, так и отраслевыми компаниями. Для студентов такие события это отличный шанс пообщаться с экспертами и расширить свой круг общения, а для компаний – хорошая площадка для поиска новых талантливых сотрудников. В дальнейшем мы планируем наращивать активность в данном направлении.

МИЭТ ранее активно сотрудничал с ведущими мировыми разработчиками элементов микроэлектроники и средств разработки; совместно с ними создавались научно-образовательные центры. Сейчас, после ухода ряда таких компаний из России, активизировалось ли подобное сотрудничество с отечественными компаниями?

Первые шаги по внедрению в образовательную и научную деятельность российских средств проектирования мы начали предпринимать еще пять лет назад. Тогда мы подписали соглашение о сотрудничестве с компанией «Эремекс» – отечественным разработчиком САПР электроники. В рамках данного соглашения нашему вузу были переданы учебные лицензии, методические материалы, проведено повышение квалификации преподавателей. Студентам бакалавриата стал читаться базовый курс по работе в сквозном маршруте проектирования электронных устройств на базе САПР печатных плат Delta Design. МИЭТ совместно с «Эремекс» участвует в различных технических семинарах, конференциях и саммитах. Важной составляющей для

реализации сквозного проектирования электронных устройств, сопровождения и автоматизации решения конструкторско-технологических задач в едином информационном пространстве является применение средств PDM/PLM с полноценной интеграцией с ECAD-системой. Поэтому еще с 2013 года в учебном процессе по подготовке инженеров-конструкторов электронных средств применяется PDM-система белорусской компании «Интермех», а также механическая САПР «Компас-3D» от компании «Аскон». А с 2021 года МИЭТ начал плотно взаимодействовать с российским разработчиком PLM-системы «Програмсоюз», имеющей функционал для двухсторонней интеграции с САПР электроники.

Первые шаги по внедрению в образовательную и научную деятельность российских средств проектирования мы начали предпринимать еще пять лет назад

Уход из России зарубежных компаний – разработчиков ECAD, MCAD, PLM-систем, безусловно, только усилил наши действия по обеспечению технологической независимости от зарубежных САПР за счет внедрения отечественного программного обеспечения для разработки современных электронных систем. Так, в рамках дальнейшего развития Центра коллективного проектирования ЭКБ и РЭА на базе МИЭТ до конца года будет создан авторизованный учебный центр «Эремекс», будут закуплены новые САПР и расширено количество академических лицензий на уже имеющиеся российские решения компаний «Эремекс», «Програмсоюз», «Аскон». Также ведутся переговоры с разработчиками систем для инженерных расчетов и анализа – компаниями «ТЕСИС» и «АСОНИКА». Статус авторизованного учебного центра «Эремекс» позволит обучать сотрудников предприятий по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки.

Три года назад в интервью нашему журналу* вы называли некоторые преимущества двухуровневой системы высшего образования. В связи с выходом России из Болонской системы имеет ли смысл возврат к специалитету или стоит сохранить два уровня образования?

Выход России из Болонской системы не подразумевает откат к старой системе или полный отказ

* См.: ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес. 2019. № 7. С. 10–14.

от двухуровневого образования. Это событие послужило триггером для запуска естественных процессов переосмысления существующих подходов и анализа результатов реформ с целью дальнейшего совершенствования нашей отечественной системы высшего образования. На июньских больших парламентских слушаниях, посвященных теме развития системы высшего образования в России, обсуждались разные варианты: интегрированная магистратура с получением дипломов бакалавра и магистра по окончании обучения через шесть лет, увеличение доли контрольных цифр приема для программ специалитета по сравнению с бакалавриатом, возможность после получения диплома специалиста продолжить обучение в магистратуре за счет бюджета. При этом не шло речи о полном отказе от двухуровневой системы. Как я говорил три года назад, разумно, если у студента по окончании бакалавриата есть возможность поступить в магистратуру на смежное направление подготовки, это расширяет его профессиональные компетенции и делает более востребованным на рынке труда, однако кардинальное изменение направления, например с истории на материаловедение или электронику, – это, конечно же, нонсенс.

Выход России из Болонской системы послужил триггером для запуска естественных процессов переосмысления существующих подходов и анализа результатов реформ с целью дальнейшего совершенствования нашей отечественной системы высшего образования

В то же время, если говорить о целевом приеме, заказчику нужны высококвалифицированные специалисты в заранее определенной, конкретной сфере деятельности, и в этом случае предприятию и студентам целесообразно сразу пойти по схеме специалитета или интегрированной магистратуры, без смены траектории в процессе обучения. Таким образом, наша страна не делает очередную революцию в системе образования с разбазариванием накопленного опыта, а использует разумный и сбалансированный подход, который максимально соответствует вызовам, стоящим перед нашей промышленностью и наукой.

В прошлом году заработало постановление Правительства РФ от 16 декабря 2020 года № 2136 –

началось финансирование разработки технологического оборудования. Какое участие в этом принимает МИЭТ? Как вы в целом оцениваете перспективы отечественного электронного машиностроения?

Проблема технологического оборудования для производства микроэлектроники – номер один на сегодня. И государство обратило на нее внимание. Несколько лет назад стартовала программа развития специального оборудования для микроэлектроники. МИЭТ участвует в этой программе, выполняя непосредственно научно-исследовательскую работу по разработке оборудования для рентгенолитографии – это передний край научных исследований в данной области. Пока это НИР, которая заложит серьезную базу для создания серийных комплексов. Помимо упомянутого постановления Правительства РФ № 2136, есть еще и другие инструменты финансирования, в частности прямые ОКР по разработке наиболее актуальных позиций оборудования. Такие задачи выполняют компании, которые находятся в инновационном поясе МИЭТ, – ЗНТЦ, ЗИТЦ. Они разрабатывают вместе с белорусскими партнерами серийные образцы высокотехнологичного оборудования для процессов фотолитографии и производства фотошаблонов. В целом программа рассчитана на перспективу до 2030 года, и ее задача – восстановить утраченные позиции отечественного электронного машиностроения, а задача МИЭТ – обеспечить кадрами это направление.

Еще одна область, которой, очевидно, сейчас необходимо уделять повышенное внимание, – научное приборостроение. Какое участие в этой сфере принимает МИЭТ?

НИУ МИЭТ является одним из немногих в России профильных вузов, обладающих компетенциями во всех аспектах сквозного цикла разработки ЭКБ и изделий электроники: от моделирования до технологий производства. Каждый этап требует не только специализированных знаний, но и современного научного оборудования. На текущий момент мы обладаем большим объемом необходимых знаний, но, к сожалению, в большой степени зависимы от импортных приборов. Чтобы переломить эту ситуацию Минобрнауки России запустило программу по разработке отечественных научных приборов в российских вузах.

В рамках программы мы выбрали два критически важных направления приборостроения, важных как для научного, так и для промышленного применения. Это электронно-лучевые приборы – литографы, которые обеспечивают формирование элементов микронных компонентов и интегральных

ИННОВАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС МИЭТ



Зеленоградский инновационно-технологический центр



Завод ПРОТОН

Подробная информация об услугах и контакты для связи



Полный цикл услуг сквозного проектирования

Инновационный комплекс МИЭТ размещен на территории университета и включает инфраструктуру административно-производственных зданий, входящих в состав ОЭЗ «Технополис Москва»

- Проектирование интегральных микросхем, микро- и наносистем
- Функциональная диагностика материалов и структур
- Проектирование и изготовление фотошаблонов
- Изготовление интегральных микросхем, микро- и наносистем
- Проектирование и изготовление печатных плат
- Сверхточная сборка, 3D-сборка и испытания аппаратуры



Новейшее оборудование и современные технологии



Высококвалифицированные специалисты и инженерный состав



Индивидуальный подход к каждому заказчику



На территории размещено более 40 малых инновационных предприятий

схем вплоть до нанометровых размеров. Приобретенные при создании литографов компетенции в перспективе позволят создавать и широкий спектр электронных микроскопов – основных приборов для научных исследований.

Второе направление – это создание линейки аппаратно-программных средств для проведения экспериментальных исследований перспективных систем радиосвязи, радиолокации, радионавигации и радиоэлектронной борьбы. Линейка включает в себя СВЧ-генератор в диапазоне частот до 40 ГГц и комплекс для программно-аппаратного моделирования сложного взаимодействия радиотехнических систем, включая системы мобильной связи 5G и выше, спутниковой связи и т. д. Данные приборы позволяют создавать востребованные академическим сообществом и промышленными предприятиями контрольно-измерительные стенды для СВЧ-оборудования и радиотехнических систем.

Сейчас наша стратегическая цель – стать драйвером ускоренного развития отечественной микроэлектроники

Браться за такие сложные задачи можно только в широкой кооперации с организациями, имеющими опыт в производстве и дальнейшей технологической поддержке таких приборов. Например, в случае электронного литографа удалось привлечь к участию в проекте ведущих производителей оборудования: Воронежский НИИ полупроводникового машиностроения, Экспериментальный завод научного приборостроения (ЭЗАН) из Черноголовки и НПП «Электронное специальное технологическое оборудование» из Зеленограда. В этой кооперации роль университета очень важна: именно он, как независимая площадка, позволит быстро построить данную кооперацию и пройти самые рискованные этапы разработки. Накопленный опыт будет использован партнерами при решении задач создания промышленного оборудования в рамках программы Минпромторга России «Электронное машиностроение».

Другим важным направлением деятельности вузов для реализации программы может стать обеспечение сервисной поддержки создаваемого и, что особенно актуально, уже имеющегося импортного оборудования. За это готовы взяться инжиниринговые центры при вузах в кооперации с сервисными компаниями. Для обслуживания электронных микроскопов и литографов нужны достаточно сложные устройства, такие как сменные катоды (источники электронов),

диафрагмы, платы управления, включая программное обеспечение. Такая деятельность позволит существенно продлить сроки эксплуатации имеющихся приборов.

В завершение нашего разговора расскажите, пожалуйста, о планах развития университета. Какие направления вы считаете наиболее приоритетными? Какова в общих чертах стратегия развития МИЭТ в перспективе?

МИЭТ является участником программы Минобрнауки России «Приоритет-2030», целью которой является к 2030 году сформировать в нашей стране более 100 прогрессивных современных университетов – центров научно-технического и социально-экономического развития страны. Со своей стороны мы выработали и реализуем ключевые направления институциональных трансформаций для перехода к новой целевой модели. Активно применяем наилучшие практики, позволяющие перейти к модели «Университета 4.0» с учетом отраслевой специфики. В качестве практических ориентиров нам импонируют модели таких мировых научно-образовательных центров, как MIT и IMEC. Эти модели предполагают формирование вокруг университета целой экосистемы, позволяющей отвечать вызовам современной промышленности за счет быстрого создания основной ценности – новых знаний, которые будут находить свое отражение в виде конечной продукции.

На данном этапе развития университета наша стратегическая цель – стать драйвером ускоренного развития отечественной микроэлектроники. Исходя из этого, нашим приоритетом сейчас является более тесная интеграция с высокотехнологичными компаниями электронной промышленности, где роль университета не ограничивалась бы поставкой квалифицированных кадров, но включала бы в себя и генерацию прорывных научных результатов для решения стратегических задач страны.

Не менее важным считаем и региональное развитие за счет тиражирования лучших практик и сетевого взаимодействия на базе Ассоциации вузов ЭКБ для укрепления кадрового потенциала промышленности.

И безусловно, самым главным приоритетом являются наши студенты. Ведь миссия нашего университета – раскрывать таланты, давать возможность обучающимся развиваться по индивидуальным траекториям, помогать им стать востребованными специалистами, быть готовыми к вызовам будущего.

Спасибо за интересный рассказ.

С В. А. Беспаловым беседовал Ю. С. Ковалевский



РОССИЙСКИЙ ФОРУМ
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2022



Событие, определяющее будущее отрасли

7 дней

13 научно-технических секций

1200+ участников

500+ компаний

100+ выставочных стендов

2-8 октября, Роза Хутор

- Стратегия научно-технического развития отрасли
- Технологии и компоненты микро- и наноэлектроники
- Специальное технологическое оборудование
- Навигационно-связные СБИС и модули
- Высокопроизводительные вычислительные системы
- Информационно-управляющие и радиотехнические системы
- Доверенные и экстремальные электронные системы
- Квантовые технологии – квантовые сенсоры
- Электронная компонентная база и радиоэлектронные системы
- Системы проектирования и моделирования электронных компонентов и систем
- СВЧ интегральные схемы и модули
- Микросистемы, Сенсоры и актюаторы
- Нейроморфные вычисления и искусственный интеллект
- Технологии оптоэлектроники и фотоники
- Материалы микро- и наноэлектроники