

Мероприятия деловой программы выставки ExproElectronica 2023

Часть 1

Ю. Ковалевский

В текущем году Международная выставка электроники ExproElectronica отметила свой юбилей: мероприятие проходило в 25 раз. Помимо большого количества посетителей и высокой их активности, которые можно было легко заметить на площадке, выставка этого года характеризовалась некоторыми важными изменениями. Среди них – слияние под одним брендом ExproElectronica ранее проводившихся вместе выставок ExproElectronica и ElectronTechExpo, а также появление нового раздела выставки – «Встраиваемые системы и конечные решения», в рамках которого, в частности, состоялся дебют специализированного Сектора Робототехники, посвященного робототехническим системам и их компонентам.

В данной статье мы остановимся на некоторых мероприятиях деловой программы выставки, которая в этом году также была очень насыщенной и включала 36 мероприятий, проводившихся как в Главном Зале и на Робо Арене, организованных на площадке самой выставки, так и в двух залах отеля «Аквариум», находящегося также на территории МВЦ «Крокус Экспо».

ГЛАВНЫЙ ЗАЛ – ПЛЕНАРНАЯ СЕССИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Пленарная сессия выставки стала первым и одним из наиболее крупных мероприятий деловой программы. Проводил ее директор Ассоциации разработчиков и производителей «Консорциум средств, ресурсов и технологий производства высокотехнологичной продукции» (Консорциум «Базис») **Арсений Брыкин**.

В начале мероприятия директор выставки ExproElectronica **Римма Мангушева** обратилась с приветственным словом к ее участникам. Она привела ряд цифр, характеризующих выставку этого года. В частности, было названо количество экспонентов, которое составило 446 компаний из более чем 30 субъектов Российской Федерации, а также других стран: Беларуси, Армении, Объединенных Арабских Эмиратов, Сингапура, Сербии, Турции и Китайской Народной Республики. Национальная экспозиция КНР включала 118 компаний.

Выразив благодарность за поддержку выставки органам государственной власти, отраслевым партнерам и спонсорам и пожелав всем участникам успешной работы на стендах, эффективных переговоров и интересных встреч, Римма Мангушева объявила выставку открытой.

Первый доклад пленарной сессии, озаглавленный «Опережающее развитие электронного машиностроения в РФ: проблемы роста и условия для формирования отраслевых лидеров», представил генеральный директор АО «НТО» **Алексей Алексеев**. Он отметил, что в настоящее время отечественная отрасль электронного машиностроения представлена, по сути, только малыми и средними предприятиями. В прошлом году в связи с прекращением поставок в Россию передовых решений для изготовления микроэлектронной продукции из ряда зарубежных стран отрасль столкнулась с необходимостью резкого наращивания объемов разработки и производства технологического оборудования. При этом проведение новых разработок ограничено в том числе производственными и финансовыми возможностями



предприятий отрасли. Хотя сейчас реализуются достаточно сильные меры поддержки со стороны государства, компании не успевают расти в соответствии с требованиями рынка.

Поэтому сейчас основные механизмы развития отрасли должны быть направлены на формирование отраслевых лидеров, так как текущая ситуация, фактически, ставит задачу в короткий срок реформировать малые и средние предприятия отрасли в серийные заводы по выпуску технологического оборудования, обладающие сильными возможностями по проведению НИР и ОКР.

Также докладчик отметил и другие проблемы роста, в частности связанные с кадровым обеспечением и наличием отечественных САПР.

Кроме того, Алексей Алексеев указал на необходимость формирования долгосрочного спроса на технологическое оборудование, для чего нужна дорожная карта по созданию и развитию отечественных фабрик.

От имени Консорциума дизайн-центров и предприятий радиоэлектронной промышленности (АКРП) выступил представитель ООО «Эремекс» **Дмитрий Соболев**. В своем докладе он познакомил аудиторию с актуальными вопросами кооперации, выявленными по результатам опросов, проводимых АКРП в рамках проекта «Кооперационный хаб», а также рассказал о новом инструменте, предлагаемом консорциумом для оперативного получения информации



о компаниях отрасли, подбора партнеров по кооперации, поиска заказчиков и потребителей продукции. Интерактивная база данных, получившая название «Атлас разработчиков и производителей электроники», на данный момент включает сведения о более чем 5 тыс. отраслевых компаний, содержит данные о продукции 574 типов в соответствии с ОКВЭД, разделенной на 19 товарных групп. В качестве целевой аудитории проекта были обозначены органы власти, компании отрасли, потребители и дистрибьюторы продукции.

Евгений Бахин, директор по стратегическому развитию АО «Аскон», посвятил свой доклад вопросам развития САПР РЭА. Он отметил, что, как и в отношении электронного машиностроения, в прошлом году возник взрывной спрос на отечественные САПР. При этом к данному моменту уже был создан определенный задел, позволивший довольно быстро начать движение в сторону решения более сложных задач. Еще на этапе формирования Консорциума «Базис» существовало понимание, у каких российских разработчиков имеются решения промышленного уровня, и оформилась кооперация между ними.

Докладчик обозначил основные тенденции развития отечественных САПР, которые включают в себя запрос заказчиков на повышенную функциональность, реализацию концепции сквозного проектирования конечных изделий, содержащих РЭА, а также необходимость перевода существующих «авторских» систем, построенных на собственных методиках, на современные сквозные платформы.

Также в докладе были приведены примеры автоматизации проектирования на предприятиях различного масштаба на основе отечественных решений.

Сергей Сорокин, генеральный директор ООО «Эремекс», представил вниманию аудитории сведения о САПР Delta Design разработки компании, предназначенной для сквозного проектирования радиоэлектронных устройств. Он отметил, что ООО «Эремекс» работает в тесном сотрудничестве с коллегами, в том числе в рамках консорциумов «Базис» и «РазВИТие», и осуществляет проекты по интеграции с другими отечественными решениями, такими как системы «Вертикаль», «Лоцман:PLM», «Полином:MDM» и др.

Познакомив присутствующих с возможностями системы Delta Design, докладчик отметил, что при расширении ее функциональности компания ориентируется на решения ведущих мировых разработчиков САПР, при этом расстановка приоритетов осуществляется на основе обратной связи от пользователей.

В частности, исходя из их потребностей, в текущей версии системы была реализована возможность проектирования ГЖПП. Также докладчик анонсировал новую версию продукта 3.7 с возможностью импорта проектов и библиотек из САПР Altium Designer. Еще одной задачей, решение которой планируется в ближайшем будущем, являются портирование Delta Design на ОС Linux и поддержка процессоров «Эльбрус».

Сергей Сорокин отметил, что в настоящее время российской САПР для разработки микроэлектронных компонентов не существует, однако работа в этом направлении ведется, и предложил использовать для этой цели платформу Delta Design, которая построена по модульному принципу и потому позволяет расширять функциональность в том числе и для работы в новых предметных областях.

О комплексе программно-аппаратных решений для подготовки кадров радиоэлектронной отрасли, применяемом в Институте радиоэлектроники и информатики РТУ МИРЭА, рассказал заместитель директора данного структурного подразделения университета **Дмитрий Ворунчев**. В апреле 2022 года на базе института совместно с компаниями «Аскон» и «Эремекс» был создан центр коллективного проектирования, где на примере 3D-принтера – устройства, содержащего и электронную, и механическую части и знакомого студентам – производится обучение проектированию с использованием отечественных САПР.

Спроектированные изделия изготавливаются на собственном опытном производстве, оборудованном в том числе установками, реализующими прогрессивные аддитивные технологии, такие как печатная и гибкая электроника и 3D-MID. Также комплекс включает лаборатории, где студенты обучаются настройке, регулировке и проведению испытаний изделий, в том числе на ЭМС.

Комплекс продолжает дополняться. В частности, планируется создание центра виртуального проектирования – также на основе отечественного ПО, и внедрение в учебный процесс российских программных средств для инженерных расчетов.

Генеральный директор АО «НИИМА «Прогресс» **Захар Кондрашов** представил доклад о текущем состоянии рынка робототехники и перспективах его развития в Российской Федерации. Он указал на то, что робототехника – это область, которая способствует развитию целого ряда смежных научно-технических направлений, в том числе микроэлектроники, прикладного ПО, новых конструкционных материалов, мехатроники, искусственного интеллекта (ИИ). Были



приведены сведения, характеризующие рынок промышленных роботов в мире и в России. В частности, было отмечено, что в Южной Корее на 10 тыс. работников приходится примерно 1 тыс. промышленных роботов, что делает эту страну лидером по данному показателю. В среднем по миру плотность установленных роботов составляет 141 единицу на 10 тыс. работников, а в России – лишь 9.

При этом Россия обладает компетенциями для вывода на рынок конкурентоспособной продукции в области робототехнических систем. Повышение спроса на сервисных роботов на российском рынке в том числе в связи с уходом ряда зарубежных производителей приведет к росту спроса и на компонентную базу, что послужит развитию высокотехнологичных производств электронных компонентов.

Докладчик рассказал, что НИИМА «Прогресс», помимо прочего, занимается проектированием микросхем для навигации и связи, которые имеют ключевое значение для робототехники. Эти технологии обладают и межотраслевым потенциалом: системы позиционирования, управления, связи и навигации могут применяться во всех отраслях экономики. Налаживание производства таких компонентов позволит как обеспечить развитие робототехники, так и ускорить достижение технологического суверенитета по ряду ключевых комплектующих. Кроме того, данная компонентная база позволит создавать глобальные системы в масштабах всего государства.

Также Захар Кондрашов уделил внимание отечественным решениям для обучения электронике и робототехнике.

Светлана Легостаева, генеральный директор АНО «ВТ», свое выступление посвятила вопросам поддержки отрасли. Обратив внимание на проблему, обозначенную Алексеем Алексеевым, она предложила

подумать о предложении предусмотреть исключения для малых и средних предприятий, не соответствующих требованиям для оказания поддержки по формальным признакам, например по количеству сотрудников, чтобы они, например, по результатам аудита всё же могли получить необходимую поддержку.

Говоря о финансовых мерах поддержки, Светлана Легостаева, указала на то, что такие меры во многих аспек-

тах работают, однако было бы желательно, чтобы предприятия имели возможность получения субсидий на модернизацию и развитие производства.

Также было отмечено, что для ряда видов продукции была введена балльная система при присвоении статуса продукции российского происхождения. Сейчас эта работа ведется в отношении других видов, а именно принтерного оборудования и банкоматов. Помимо балльной системы, было введено разделение вычислительной техники на два уровня в зависимости от наличия в ее составе отечественного центрального процессора.

В области стандартизации и классификации продукции в 2022 году были приняты первые ПНСТ по вычислительной технике, которые коснулись серверного оборудования и СХД. В текущем году ожидается принятие ПНСТ по планшетах и ПК. Также были актуализированы коды ОКПД. Для большинства позиций ВТ данные коды были введены, сейчас готовится вторая очередь актуализации.

По словам Светланы Легостаевой, некоторые компании выражали опасения относительно изменения, внесенного в постановление Правительства РФ от 10 июля 2019 года № 878, касающегося перехода от запрета на использование иностранного оборудования к преференциям для российской продукции на торгах, однако, посмотрев на практику применения, все пришли к выводу, что отрасль готова выйти на конкурсные процедуры.

Вопросы кадрового обеспечения отрасли были рассмотрены в докладе **Александра Тюрикова**, руководителя Департамента социологии Факультета социальных наук и массовых коммуникаций Финансового университета при Правительстве Российской Федерации. Были приведены результаты экспертных опросов представителей отрасли по данной теме.

Данные результаты показывают, что дефицит кадров в отрасли достаточно существенный, причем это относится как к инженерному составу, так и к рабочим специальностям. Так, только в ОПК дефицит инженерно-технических кадров составляет около 400 тыс. человек, из которых на инженерные позиции приходится 180 тыс. Также заметен тренд на уменьшение количества молодых работников (от 20 до 34 лет), занятых в отрасли, даже без учета мобилизации и релокации граждан, имевших место в прошлом году. Количество вакансий на производствах выросло за последние три года на 10%. Хотя зарплата на предприятиях растет, на одну вакансию приходится в среднем 1,8 резюме, при том что оптимальным считается уровень 5–6 резюме на одну вакансию.

Было отмечено, что ссузы снизили количество мест для подготовки квалифицированных рабочих с 580,5 тыс. в 2010 году до 158,1 тыс. в 2021-м. Также докладчик указал на то, что, несмотря на изменения в отрасли и международных отношениях, стратегически стремление зарубежных компаний «перетянуть» специалистов из России не изменилось – изменились лишь методы, которыми это осуществляется.

Из анализа возможностей системы образования, доли выпускников, устраивающихся на работу по специальности, и доли последующего ухода работников из отрасли был сделан вывод, что за счет первичного образования закрыть дефицит кадров в перспективе 20 лет невозможно. Это означает, что нужно искать альтернативные подходы.

Сравнивая результаты опросов, проводившихся на выставках ExpoElectronica в апреле 2021 года и «Электроника России» в прошлом ноябре, Александр Тюриков указал на то, что дефицит кадров снизился с 61 до 36,6%, что может быть связано как с уходом с рынка зарубежных компаний, так и с изменением активности отечественных предприятий в решении своих кадровых вопросов. Был подчеркнут явный тренд, заключающийся в большем внимании работодателей к профессиональным компетенциям (Hard Skills) потенциальных сотрудников, нежели социальным (Soft Skills).

Было отмечено, что дефицит в отношении руководителей различного уровня снижается, но растет потребность в квалифицированных и неквалифицированных рабочих. Фрилансеры, доминировавшие в период пандемии и сразу после него, сейчас становятся менее востребованными.

Докладчик высказал тезис о том, что для преодоления имеющихся проблем недостаточно применять адаптивную модель управления в том числе в сфере кадров. Предприятиям нужно мыслить стратегически. Для этого необходимо, во-первых, умение

видеть свою компанию и кооперацию с партнерами в глобальном масштабе, во-вторых – обладать субъектностью и действовать вопреки неблагоприятным обстоятельствам, в-третьих – формировать собственные проекты, планы и программы в области обеспечения кадрами.

Также были предложены методы взаимодействия промышленности с вузами для преодоления разрыва между образованием и рынком и решения кадровых проблем предприятий.

Заключительный доклад пленарной сессии представил **Илья Федоров**, заместитель генерального директора АО «Корпорация Экополис», который рассказал об экологических аспектах развития электронной промышленности в Российской Федерации. Он познакомил аудиторию с целями устойчивого развития, а также привел данные последнего исследования Global E-waste Monitor, согласно которому в мире ежегодно образуется в среднем 7,3 кг электронных отходов на душу населения. В России эта цифра составляет 11,3 кг. При этом в среднем по миру собирается 17,4% таких отходов. По странам данная величина варьируется в пределах от нуля до 50–60%. В отношении России этих данных нет, но можно предположить, что в нашей стране собирается около 10–20% электронных отходов.

Также в докладе было рассказано о регулировании сбора отходов в России, а именно о так называемой расширенной ответственности производителя (РОП), согласно которой каждый производитель и импортер обязан либо обеспечить сбор и утилизацию произведенной или ввезенной продукции в конце ее жизненного цикла в соответствии с определенным нормативом, либо выплатить компенсацию для проведения данных работ, причем первый вариант считается предпочтительным.

В завершение пленарной сессии деловой программы **Арсений Брыкин** отметил, что работа по мониторингу кадрового обеспечения отрасли, проводимая Консорциумом «Базис» совместно с Финансовым университетом при Правительстве РФ, о которой говорил в своем докладе Александр Тюриков, продолжается. На основных отраслевых мероприятиях проводятся опросы представителей компаний по данной тематике. В частности, на площадке выставки ExpoElectronica 2023 в проведении такого опроса было задействовано более 30 студентов университета социологических специальностей. Результаты данных опросов доводятся до сведения руководства отрасли с целью содействия принятию адекватных мер для решения кадрового вопроса.

РОБО АРЕНА – ПРЕЗЕНТАЦИОННАЯ СЕССИЯ «КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ В РОБОТОТЕХНИКЕ»

Робототехника на выставке этого года была представлена как никогда широко – можно сказать, она стала новым разделом мероприятия. В рамках экспозиции был организован Сектор Робототехники в партнерстве с Консорциумом робототехники и систем интеллектуального управления, а на отдельной площадке под названием Робо Арена проходили мероприятия, посвященные этому перспективному направлению науки и техники, – от круглых столов стратегического характера до более специализированных сессий и семинаров.

В данной статье уделим внимание презентационной сессии Робо Арены, посвященной компонентам и технологиям робототехнических систем, – одной из наиболее близких тематике нашего журнала.

Данная сессия проходила во второй день выставки; ее модератором выступил генеральный директор ООО «ИнноДрайв» **Максим Гурбашков**. Открывая мероприятие, он отдельно подчеркнул, что, помимо финансовых мер поддержки, о которых много говорят в отрасли, для развития отечественной робототехники крайне важны формирование спроса на конечные системы, построение цепочек кооперации внутри профессионального сообщества, а также создание собственной компонентной базы.

Исполнительный директор АО «НПО «Андроидная техника» **Евгений Дудоров** в своем выступлении привел основные факторы, сдерживающие развитие направления робототехники в России, а также способы их преодоления, среди которых были обозначены включение в программу импортозамещения мероприятий по организации разработки и производства комплектующих для робототехнических систем; создание полигонной базы для отработки конструктивных решений и испытания макетов, прототипов и технологий; создание профильных промышленных и технологических парков; разработка системы государственных стандартов в области робототехники и комплексной программы развития робототехники и ее межотраслевой компонентной базы на долгосрочный период.

Также докладчик рассказал о типах современных электродвигателей и о разработках компании, в частности о линейке бесколлекторных электродвигателей AT Drive, а также о новых направлениях развития продукции НПО «Андроидная техника», таких как тяговые электродвигатели и электродвигатели для БПЛА.

Евгений Дудоров призвал заказчиков обращаться со своими задачами вне зависимости, есть ли решение с необходимыми им характеристиками в каталоге или нет, поскольку часто имеется возможность достаточно быстро разработать изделие под конкретные требования заказчика.

Менеджер по развитию АО «Смарткор» **Денис Горбунов** представил разработки, проводимые компанией в области микрокомпьютеров, которые могут быть применены для нужд робототехники. Среди них – малогабаритная аппаратно-программная платформа SmartCore One+, построенная на базе российских микроэлектронных решений и предназначенная для реализации алгоритмов нейросетевой обработки данных, а также одноплатный микрокомпьютер SM Robo для создания на его основе широкой номенклатуры устройств для сбора, обработки, передачи и визуализации информации.

Далее выступил **Максим Гурбашков**, рассказав о новой унифицированной линейке высокоточных интегрированных приводов «Харза» компании «ИнноДрайв», предназначенных для ответственного применения. Название линейки позаимствовано у одного из видов куниц. Этот зверек отличается выносливостью, силой, скоростью и точностью движений, что характерно и для новых приводов. Линейка построена на доступной компонентной базе, а ее модульный принцип позволяет быстро – без проведения длительных ОКР – обеспечить заказчиков приводными решениями с нужными им параметрами в широком спектре применений.





Заместитель генерального директора – директор Санкт-Петербургского филиала АО «НИИАС» **Павел Попов** представил аудитории взгляд на один из важнейших элементов робототехники – датчики и сенсоры – со стороны интегратора. Он привел выводы из целого ряда испытаний различных датчиков и сенсоров отечественного и зарубежного производства, проводившихся при решении задач автоматизации маневрового движения, а также создания беспилотных электропоездов с дистанционным контролем. В частности, было отмечено, что использование радаров на железной дороге ограничено из-за большого количества металлических элементов инфраструктуры, поэтому в основном для данных задач применяются лидары, тепловизоры и оптические датчики. При этом существуют российские тепловизоры, сравнимые по характеристикам с изделиями ведущих зарубежных компаний, а с отечественными лидарами и оптическими системами существуют сложности.



Тему датчиков продолжил **Никита Калиновский**, генеральный директор ООО «ИНТЭК Промышленные системы». Он привел классификацию датчиков и сенсоров, применяемых в системах технического зрения, которые, вопреки распространенному бытовому представлению, не ограничиваются камерами, но включают в себя и другие оптические, а также акустические, радиотехнические и электро-механические датчики. Докладчик рассказал о достоинствах и недостатках типов датчиков и сенсоров, основанных на различных физических принципах, при решении задач технического зрения и привел некоторые рекомендации по их использованию.

Последний доклад сессии носил гуманитарный характер. Его представил юрист **Виктор Пастернак**. Выступление было посвящено вопросу принадлежности прав на результаты деятельности искусственного интеллекта.

Как рассказал докладчик, существует несколько взглядов на данную проблему. В мире уже есть ряд судебных решений о том, что права на результаты, полученные с помощью ИИ, принадлежат самому ИИ. Однако, по крайней мере пока, ИИ не нужны доходы.

Второй взгляд – права должны принадлежать создателю ИИ. При этом предугадать, как поведет себя ИИ и каким будет результат его работы, можно только наложив на него ограничения. Это отличает ИИ от инструмента, например кисти, которой пользуется художник и которая ведет себя предсказуемо. Поэтому связь результата деятельности ИИ с его создателем не очевидна.

Третий взгляд – владельцем прав должен признаваться пользователь ИИ. Но здесь возникают те же проблемы, что и во втором случае.

Наконец, четвертый вариант – права не должны принадлежать никому, то есть результаты деятельности ИИ следует рассматривать как находку или случайность. Но в этом случае становится непонятно, что будет составлять доход разработчика и пользователя ИИ.

Виктор Пастернак подытожил, что на данный момент этот вопрос не имеет ответа, как и множество других вопросов, связанных с ИИ, – этических, социальных и т. п. Пока многие из них еще не актуальны из-за ограниченных возможностей современных решений в области ИИ, но это не значит, что нам не придется отвечать на них в будущем.

В материале использованы фото, предоставленные организаторами выставки ExpoElectronica



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ТЕХНОСФЕРА» ПРЕДСТАВЛЯЕТ КНИГУ:



Цена 2 600 руб.

Ян Гибсон, Давид Розен, Брент Стакер

ТЕХНОЛОГИИ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство

Перевод с англ. книги издательства «Springer»
под ред. д.ф.-м.н., проф. И.В. Шишковского
М.: ТЕХНОСФЕРА, 2022. – 648 с. ISBN 978-5-94836-447-6

Предисловие к русскому изданию

Я был очень рад, когда услышал, что профессор Игорь Шишковский будет научным редактором русского издания нашей монографии. Обладая многолетним и богатым опытом в данной области, этот известный ученый и педагог сможет гарантировать как техническую точность, так и ясность изложения. Поскольку русский язык является одним из самых распространенных языков в мире, этот перевод позволит значительно расширить аудиторию, которая сможет впервые получить доступ к данной информации. Я надеюсь, что исследователи, студенты и преподаватели найдут эту книгу прекрасным дополнением к своей коллекции, и что она расширит их познания в быстро развивающихся областях аддитивных технологий.

Брент Стакер
профессор, университет Луисвилля (Кентукки, США)

Содержание

Предисловие

Глава 1. Введение и описание основных принципов

Глава 2. Развитие технологий АП

Глава 3. Общая последовательность процесса АП

Глава 4. Процесс фотополимеризации в ванне

Глава 5. Плавление порошков в сформированном слое

Глава 6. Экструзионные системы

Глава 7. Распыление материала методом струйной печати

Глава 8. Распыление связующего для струйной печати

Глава 9. Процессы ламинирования листовых (слоистых) материалов

Глава 10. Процессы направленного энерговклада

Глава 11. Технологии прямой записи

Глава 12. Преимущества бюджетных систем АП

Глава 13. Руководство по выбору процесса

Глава 14. Постобработка

Глава 15. Задачи программного обеспечения в АП

Глава 16. Прямое цифровое производство

Глава 17. Проектирование для АП

Глава 18. Быстрое изготовление инструмента

Глава 19. Применения АП

Глава 20. Возможности для бизнеса и будущее АП



**ИНФОРМАЦИЯ О НОВИНКАХ:
www.technosphera.ru**

Как заказать наши книги?

По почте: 125319, Москва, а/я 91
По телефону: (495) 234-01-10
E-mail: knigi@technosphera.ru
sales@technosphera.ru