

## РЕЗОЛЮЦИЯ

### по итогам круглого стола «Компоненты и технологии для робототехники и систем интеллектуального управления»

Круглый стол состоялся 5 октября 2022 года в рамках российского форума «Микроэлектроника 2022» и был организован Консорциумом робототехники и систем интеллектуального управления.

Модераторами мероприятия выступили Кондрашов Захар Константинович, генеральный директор АО «НИИМА «Прогресс» и Дудоров Евгений Александрович, исполнительный директор АО «НПО «Андройдная техника». С приветственным словом к участникам обратился Львов Александр Сергеевич, заместитель Директора Департамента станкостроения и тяжелого машиностроения Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

Актуальность развития отечественной робототехники обусловлена географическими, демографическими, внешнеполитическими и технологическими факторами. Одним из ключевых условий обеспечения технологического суверенитета и развития экономики государства является внедрение передовых робототехнических решений в производственные и образовательные процессы. Российская робототехника представляет собой высокотехнологичную, комплексную и динамично развивающуюся отрасль, которая структурно находится в стадии становления. В условиях жестких санкционных ограничений, дефицита высококвалифицированных кадров, недостаточном уровне научно-технического и технологического задела, отсутствии государственных программ стимулирования и развития робототехники, требуются значительные усилия для координации и объединения компетенций с участием заказчиков и разработчиков в различных областях науки, техники и технологий.

В ходе круглого стола участники и партнеры Консорциума обсудили основную проблематику и тенденции развития робототехники как межотраслевой индустрии в промышленности и экономики России. Особое внимание было уделено вопросам создания робототехнических устройств и технологий для предприятий радиоэлектронной промышленности, организации сквозного процесса подготовки кадров и развития систем интеллектуального управления реального времени.

Основные цели и задачи создания Консорциума робототехники и систем интеллектуального управления представил Евгений Дудоров, председатель правления, исполнительный директор АО «НПО «Андройдная техника». В докладе были приведены аналитические данные о потребности рынка в компонентах робототехники, прогноз по передовым цифровым, производственным технологиям на период до 2030 года. Сегодня, основными сдерживающими факторами развития отрасли являются: отсутствие отечественной компонентной базы, дефицит кадров, неэффективность производственной базы, низкая инвестиционная активность. В качестве мер по преодолению барьеров в развитии отрасли были отмечены: разработка Комплексной программы развития робототехники и ее компонентной базы в Российской Федерации на долгосрочный период, создание системы государственных стандартов в области робототехники, проработка мер поддержки для разработчиков и производителей компонентной базы и робототехнических устройств, стимулирование создания профильных индустриальных и технологических парков, высокотехнологичных экспериментальных полигонов.

Необходимость объединения усилий государства, бизнеса и научного сообщества по внедрению высоких технологий отметила в своем выступлении Ольга Мудрова, исполнительный директор Национальной ассоциации участников рынка робототехники. Эффективными инструментами призваны стать: создание совместных пилотных полигонов, апробация технологий крупными компаниями, развитие инфраструктуры поддержки технологического предпринимательства, формирование единой базы исследований и библиотеки технологических решений, развитие системы профориентации для школьников и обучение инновационному предпринимательству.

Темп прироста российского рынка навигации составляет 16% в год, прогнозируемый объем к 2025 году оценивается в 271,6 млрд. рублей. Системы имеют широкое применение: транспорт, АПК, энергетика, ЖКХ, строительство, здравоохранение, природопользование, защита населения и территорий от ЧС, торговля, лесная промышленность. Решения АО «НИИМА «Прогресс» для навигации представил Виктор Юров, первый заместитель генерального директора. Компания является одним из ведущих отечественных дизайн-центров микроэлектроники, разрабатывает и производит электронно-компонентную базу для навигации и связи, навигационные модули, комплексы, приемники ГЛОНАСС/GPS, вычислительные системы, специализированное программное обеспечение. Компанией также создана комплексированная навигационная связная система услуг локации «КОНСУЛ», предназначенная для геопозиционирования объектов в условиях плохого приема, полного отсутствия или подавления навигационного сигнала.

К современной компонентной базе робототехнических устройств предъявляются все более высокие требования: миниатюризация, повышение степени интеграции узлов и элементов, повышение степени готовности и доступности, ужесточение требований по условиям работы (температурный режим, давление, радиация, агрессивные среды), снижение стоимости, наличие готовой линейки типоразмеров. Максим Гурбашков, генеральный директор ООО «Иннодрайв» в качестве основных проблем в текущих условиях обозначил: резкое снижение доступности компонентов, отсутствие ряда базовых технологий и комплектующих, чрезмерная сегментированность имеющихся на внутреннем рынке решений. Для снижения технологической зависимости необходимы эффективные инструменты – повышение уровня локализации и создание изделия на доступных компонентах, вовлечение производителей компонентов и материалов в кооперацию и разработку недостающих решений, улучшение характеристик компонентов и адаптация, масштабирование технологии, создание линейки типовых решений, реверс-инжиниринг.

Системы интеллектуального управления для робототехники представил Ярослав Алейник, генеральный директор Omega.Future. В портфеле компании более 2000 успешных проектов в области искусственного интеллекта, бизнес-аналитики и анализа больших данных, виртуальной и дополненной реальности. Линейка продуктов включает готовые модули для встраивания в робототехнические комплексы – универсальное платформенное решение, позволяющее реализовывать функции видеоаналитики, СИУ, IoT решений для робототехники с возможностью масштабирования, решения для гибридной аналитики, системы предиктивной диагностики оборудования, система автоматизации и управления аддитивным производством. Именно такая система управления применена в отечественном промышленном 3D-принтере, предназначенном для круглосуточного производства изделий из термопластов различной степени

сложности, который представил Александр Михайленко, генеральный директор компании RedFab.

Задачу преодоления зависимости от иностранных решений в электронной промышленности призвана решить российская программно-аппаратная платформа VOSTOK, которую представил Константин Окунев, вице-президент по технологическому развитию АО «ЭЛЕМЕНТ». Платформа создана на базе российской электронно-компонентной базы и российского Open Source программного обеспечения для профессиональных и любительских систем. Основными клиентскими сегментами платформы являются: 90% - промышленность и потребительская электроника (автоматика ТЭК и системы управления, станки с ЧПУ, транспорт и инфраструктура, инженерные системы, бытовая техника, промышленная робототехника, 10% - системы для образования.

О фундаментальных основах построения современных и перспективных роботов, их компонентах и особенностях управления рассказал Роман Мещеряков, профессор, г.н.с. Лаборатории 80, Института проблем управления РАН. Особое внимание было уделено особенностям применения автономного и группового управления, в том числе с использованием гибридного искусственного интеллекта.

Подготовка квалифицированных кадров является ключевым фактором развития отрасли. Суверенную общероссийскую платформу по обучению современной образовательной робототехнике детей от 5 до 15 лет на основе «открытого железа» и бесплатного «открытого кода» представил Павел Фролов, основатель АО «Роббо». Единая обучающая экосистема включает оборудование, программное обеспечение, системы подготовки учителей, учебно-методические комплексы для обучения детей программированию, схмотехнике и микроэлектронике, мобильной робототехнике, интернету вещей (IoT) и созданию технологий «умного дома», 3D-прототипированию и 3D-печати.

О концепции Инновационных инженерных классов как инструменте развития кадрового потенциала отрасли рассказала Дарья Еськова, руководитель направления робототехники компании Omega.Future. Создание инженерных классов предполагает комплексное оснащение передовыми оборудованием (отечественные робототехнические комплексы, 3D принтеры, лазерные станки, барокамеры для литейного цеха), технологиями и методическим обеспечением для обучения инженерным специальностям.

Практике применение беспилотных летательных аппаратов в промышленности был посвящен доклад Павла Степанова, заместителя генерального директора ООО «Геоскан». Компания является одним из лидеров по разработке и производству отечественных БПЛА, которые помогают решать сложные задачи получения разнородных пространственных данных в различных областях народного хозяйства: маркшейдерия, кадастр, геологоразведка, 3D-моделирование, энергетика, строительство.

Современные достижения в области робототехники позволяют заменить человека во многих направлениях деятельности, несомненным преимуществом является существенное снижение влияния человеческого фактора. Основные направления и перспективные технологические решения роботизации в железнодорожной отрасли отразил в своем докладе Владимир Кудюкин, заместитель генерального директора АО «НИИАС». Были представлены проекты «Роботизированный железнодорожный узел», «Цифровая роботизированная станция», а также инновационные решения позволяющие

автоматизировать такие процессы, как обработка составов грузовых поездов на железнодорожных станциях, отпуск тормозов и расцепка грузовых вагонов.

В сложившихся условиях драйвером развития рынка отечественной робототехники становится программа импортозамещения и реинжиниринга узлов и технических решений современного оборудования. О проектах Московского технического университета связи и информатики (МТУСИ) по реинжинирингу телекоммуникационного оборудования рассказал Владимир Припутин, разработчик-инженер Центра инноваций МТУСИ.

Активное внедрение робототехнических комплексов (РТК) требует выделения для их эксплуатации специально обученных операторов. Цели и задачи применения РТК определяют характер взаимодействия с человеком, наиболее распространенными из которых являются биологические интерфейсы. Об опыте создания и применения голосовых интерфейсов рассказал Дмитрий Бирин, директор филиала ФГУП «НИИ «Квант».

По итогам работы круглого стола были сформулированы следующие решения:

1. Включить в проект Комплексной программы развития робототехники и ее компонентной базы в Российской Федерации на долгосрочный период по направлению «Образовательная робототехника» разработку типовых OpenSource платформ для широкого внедрения на всех стадиях образовательного процесса: детский сад - школа-колледж - ВУЗ – дополнительное образование.
2. Сформировать концепцию Фабрик будущего для производства компонентов робототехнических устройств.
3. Провести анализ потребностей промышленных предприятий в компонентной базе, программному обеспечению и робототехническим комплексам. Сформировать консолидированный отчет и представить его результаты участникам рынка и федеральным органам государственной власти.
4. Сформировать концепцию человеко-машинного взаимодействия с применением естественных интерфейсов в рамках консолидированного подхода, объединяющего отдельные решения (копирующее, джойстиковое, голосовое управление).
5. Организовать взаимодействие с государственными корпорациями (Роскосмос, Росатом, Ростех, РЖД и др.) с целью координации программ развития робототехники и систем интеллектуального управления отдельных корпораций, а также определения консолидированного спроса на компонентную базу и робототехнические решения.
6. Проработать вопрос безлюдных технологий как решение по роботизации железнодорожных станций.
7. Сформировать предложения по программам поддержки создания средств разработки и средств производства микроэлектроники и компонентов робототехники.
8. Выработать предложения по разработке особого режима налогообложения для высокотехнологичных компаний, занимающихся разработкой и внедрением компонентов и робототехнических комплексов и СИУ