

ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ В ОБЛАСТИ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

И.В. ВОЙТОВ

От имени Белорусского государственного технологического университета (БГТУ) приветствую всех вас на сегодняшнем значимом мероприятии!

Сегодня БГТУ является одним из ведущих университетов Республики Беларусь, базовой организацией СНГ по образованию в области лесного хозяйства и лесной промышленности, опорным университетом Высоких технологий Союзного государства Республики Беларусь и Российской Федерации. Университет включает 8 факультетов, 48 кафедр, 35 филиалов-кафедр на производствах, 5 филиалов-колледжей, 2 учебно-опытных лесхоза, 1 институт, а также другие образовательные и научно-исследовательские структуры.

БГТУ первым на территории Республики Беларусь внедрил и сертифицировал систему менеджмента качества на соответствие СТБ ISO 9001-2009 в Национальной системе подтверждения соответствия Республики Беларусь и DIN EN ISO 9001:2008 в немецкой системе аккредитации DAkkS. Университет аккредитован в качестве научной организации.

В современных условиях рассматриваемая проблематика приобретает особую значимость для международного сообщества. Форум выступает в качестве площадки для решения приоритетных задач в сфере беспилотных технологий.

В рамках форума будут рассмотрены актуальные вопросы, связанные с производством и эксплуатацией беспилотных летательных аппаратов; специалисты смогут обменяться опытом между собой, обсудить перспективные направления развития беспилотной техники; ознакомиться с разработками инновационной продукции, представленной предприятиями-разработчиками и поставщиками беспилотных аппаратов.

От имени организационного комитета выражаю искреннюю признательность участникам форума за проявленный интерес и активное участие в работе нашего мероприятия. Особую благодарность выражаем экспонентам выставки за демонстрацию передовых разработок и технологий, а также всем спикерам за интересную тематику заявленных докладов.

Ваше присутствие и профессиональный вклад сделают форум и выставку по-настоящему значимыми и продуктивными. В форуме принимают участие более 180 ученых и специалистов в области БПЛА, свыше

80 студентов, магистрантов и аспирантов, а также учащиеся инженерных классов – будущие абитуриенты инженерных специальностей.

Приветствуем на форуме представителей Российской Федерации, Республики Татарстан, Объединенных Арабских Эмиратов, Китайской Народной Республики, Республики Узбекистан, Республики Союз Мьянма и др.

Создание и развитие в Республике Беларусь собственной научно-технологической и производственной базы для разработки и производства современных беспилотных авиационных комплексов (далее – БАК), сверхлегких малоразмерных пилотируемых комплексов многофункционального применения является одной из актуальных тематик научных исследований в области беспилотных технических систем в Беларуси.

Бурное развитие технологий беспилотной авиации в последние 10 лет создало спрос многих сфер экономики на использование беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА) в своей деятельности. Это и логично, поскольку применение БПЛА имеет ряд неоспоримых преимуществ: возможность съемки камерами и лазерами разной функциональности с высоким разрешением; низкая стоимость по сравнению с традиционными методами аэросъемки, оперативность, экологическая безопасность, возможность использования в любое время суток и при любых погодных условиях и т.д.

Беспилотные авиационные комплексы (БАК) относятся к наукоемкой высокотехнологичной авиационной отрасли, требующей значительных капиталовложений в научные исследования, технологии, конструктивные разработки и производство. Данный вид продукции востребован на мировом рынке и характеризуется высокой добавленной стоимостью.

В настоящее время БПЛА широко применяются во многих отраслях промышленности:

в области лесного хозяйства:

посадка семян, мониторинг состояния взрослых деревьев, безопасная лесозаготовка, картографирование и контроль состояния леса, инвентаризация лесных массивов, обнаружение и контроль несанкционированной деятельности (браконьеры), анализ, защита и планирование лесного фонда;

в области сельского хозяйства:

распыление удобрений и средств защиты растений и почвы, получение актуальной и точной информации о площади, рельефе, специфике грунта полей, состоянии растений и почв, инвентаризация сельхозугодий, оценка всхожести сельскохозяйственных культур, прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур, использование вместо собак при выпасе скота;

в области электроэнергетики:

обследование электростанций, линий электропередач и теплотрасс;

в нефтегазовом секторе:

получение информации из труднодоступных мест, обследования нефтяной инфраструктуры, утечек и нарушений, определение районов аварий и их снижение, обнаружение несанкционированных работ;

в области безопасности:

анализ дорожно-транспортных происшествий, мониторинг крупных мероприятий, отслеживание преступников, поисково-спасательные операции, обнаружение чрезвычайной ситуации; в области проведения научных исследований картографирование, исследование местности по научным программам в области археологии, геологии, биологии и других наук;

в области космических исследований;

в военно-технической области;

в области экологического мониторинга

борьба с браконьерами и незаконными рубками, мониторинг состояния лесов, обнаружение пожаров, мониторинг таяния ледников;

в экономике;

в области логистики и производства

инвентаризации складских помещений, доставка грузов (беспилотная авиапочта);

в области строительства, включая состояние дорог и других сооружений дорожного строительства

планирование и мониторинг строительных работ, определение границ участка, контроль за безопасностью, инспектирование строений.

В Белорусском государственном технологическом университете с 2025 года осуществляется подготовка специалистов по специальности специального высшего образования «Проектирование и технология беспилотной техники» с присвоением квалификации «Инженер. Технолог».

Целью введения данной специальности является удовлетворение потребностей предприятий и организаций Республики Беларусь в квалифицированных специалистах в области проектирования, конструирования, инженерных расчетов и технологии производства беспилотной техники, которые будут обладать углубленными теоретическими знаниями и имеющими необходимые практические навыки в данной области. Развитие данного направления укрепит не только научно-технологическую безопасность страны, но и станет главным ориентиром в ее социально-экономическом развитии.

Потребность Беларуси в выпускниках данной специальности на ближайшие годы составляет более 25 человек ежегодно, исходя из динамики развития соответствующей сферы деятельности и заявок организаций и предприятий.

БГТУ давно и успешно осуществляет подготовку специалистов для предприятий Министерства промышленности Республики Беларусь, концерна «Белнефтехим», НАН Беларуси, учреждений высшего образования. В университете накоплен значительный учебно-методический, кадровый, материально-технический потенциал, разработаны циклы лекционных курсов, лабораторных и практических занятий, содержание учебных и производственных практик, близких к обновленной специальности.

Выпускающей кафедрой по подготовке специалистов с квалификаций «Инженер. Технолог» по специальности «Проектирование и технология беспилотной техники» определена кафедра материаловедения и проектирования технических систем (МиПТС), которая совместно с выпускающими кафедрами полимерных композиционных материалов и механики и конструирования располагает всеми необходимыми научными и учебными лабораториями, оснащенными уникальным современным моделирующим и испытательным оборудованием (производство России, Германии, США, Австрии, Швеции и др.). Имеющееся оборудование соответствует мировому уровню и позволяет осуществлять подготовку специалистов со знанием современным методов проектирования, конструирования, получения и испытания полимерных композиционных и конструкционных материалов.

Существенным признаком новизны новой специальности является изменение базовой подготовки специалиста, в компетенции которой входит разработка, проектирование, испытание и усовершенствование беспилотной техники, предназначенной для бытовых и военных целей, отраслевых решений для геодезии, маркшейдерии, сельского и лесного хозяйств, строительства, нефтегазового сектора, электроэнергетики, кадастра, безопасности, экологического мониторинга.

Подготовку кадров по специальности «Проектирование и технология беспилотной техники» осуществляется во взаимодействии организациями и предприятиями по выпуску беспилотной техники, научных учреждений и учреждений образования, использующих соответствующие технологии. Выпускникам данной специальности будет присваиваться квалификация «Инженер. Технолог». Выпускники указанной специальности будут способны к профессиональной деятельности на различных предприятиях Республики Беларусь, среди которых РУП «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов»; ООО «КБ Беспилотные вертолёты»; ОАО «Пеленг»; Китайско-Белорусское СЗАО «Авиационные технологии и комплексы»; ОАО «558-й авиационный ремонтный завод»; ОАО «Оршанский авиаремонтный завод»; НПООО «ОКБ ТСП»; унитарное предприятие «НТЦ «ЛЭМТ» БелОМО»; Научно-производственная компания ООО «КВАНД ИС»; ОАО «Минский завод гражданской авиации №407»; ОАО «Агат – системы управления»; КБ «Дисплей»; УП «Завод СВТ» и др.

Основные направления профессиональной деятельности в данном направлении следующие: разработка, оптимизация и производство изделий из полимерных композиционных материалов с учётом их конструктивных особенностей и условий эксплуатации для различных отраслей промышленности; проектирование технологических процессов, создание конструкторской и технологической документации, компьютерное моделирование, испытания и внедрение новых изделий в производство.

Университетами-партнерами БГТУ в области беспилотных технологий являются:

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ (КНИТУ-КАИ);

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ);

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (Самарский университет);

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет) (МГТУ им. Н.Э. Баумана);

Казанский (Приволжский) федеральный университет (КФУ);

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП);

МИРЭА – Российский технологический университет (РТУ МИРЭА).

В 2025 году при поддержке Министерства образования Республики Беларусь на базе военной кафедры БГТУ создан учебный класс подготовки операторов БПЛА, оснащенный современным оборудованием, позволяющим осуществлять обучение с использованием симуляторов, и закрытой полетной зоной БПЛА.

На базе учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» планируется создание Центра компетенций «Химические, биофармацевтические и лесоинженерные технологии» (далее – Центр).

Структура Центра будет включать шесть отделов: отдел химических и нефтегазохимических технологий, композиционных и энергонасыщенных материалов, и цифровизации, отдел беспилотных и авиакосмических технологий и искусственного интеллекта, отдел многофункционального эколого-ориентированного лесопользования и др.

Источниками финансирования Центра планируются средства республиканского бюджета, а также предприятий и организаций, в интересах которых формируется соответствующий отдел.

С Центральным аэрогидродинамическим институтом имени профессора Н. Е. Жуковского (Московская обл. г. Жуковский) достигнута

договоренность о разработке учебной лаборатории исследований и сертификации для беспилотной и пилотируемой техники с использованием следующих стендов:

- стенд «Аэротруба» – для испытания натурных и полунатурных моделей беспилотных воздушных судов и их составных частей в потоке аэродинамической трубы с возможностью обучения специалистов по проектированию беспилотных воздушных судов;

- стенд «Прочность» – аппаратно-программный комплекс для статических и ресурсных прочностных испытаний конструкций беспилотных воздушных судов;

- стенд «НК» – программно-аппаратный комплекс для бесконтактного производственного контроля геометрии, повреждений и дефектов в композитных материалах.

На базе Института повышения квалификации и переподготовки БГТУ с 2019 в рамках обучающих курсов дополнительного образования взрослых осуществляется подготовка операторов гражданских беспилотных летательных аппаратов.

За последние несколько лет наблюдается значительный рост заинтересованности представителей различных отраслей промышленности в подготовке специалистов в области беспилотных технологий. С 2019 г. по настоящее время на базе БГТУ подготовку прошли более 600 операторов БПЛА.

Основными потребителями образовательных услуг БГТУ в сфере подготовки операторов БПЛА являются предприятия лесного хозяйства, водохозяйственной деятельности, строительные организации, средства массовой информации, силовые структуры.

БГТУ располагает более 30 БПЛА, которые использует в образовательных и научных целях. Обучение осуществляется в соответствии с разработанными БГТУ образовательными программами, которые прошли согласование и утверждение в Департаменте по авиации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь.

Для проведения занятий на базе Института повышения квалификации и переподготовки БГТУ в рамках обучающих курсов по подготовке операторов гражданских беспилотных летательных аппаратов применяются квадрокоптеры компании DJI и другие.

В настоящее время ведется разработка образовательных программ обучающих курсов для специалистов по оценке операционных рисков при эксплуатации гражданских беспилотных летательных аппаратов, а также для совершенствования летной подготовки операторов БПЛА.

В настоящее время на площадях Минского городского технопарка БГТУ осуществляется создание инновационных подразделений, деятельность которых будет направлена на развитие культуры предпринимательства в рамках реализации концепций «Университет 3.0» и

«Университет 4.0» и налаживание более тесной связи с представителями промышленности.

В рамках международного сотрудничества реализован проект «Образовательная среда для дронов», что позволило БГТУ развивать образовательные и научные направления в области эксплуатации БПЛА и обработки информации, полученной с них.

В университете созданы и функционируют порядка 50 структурных научных подразделений, в том числе:

8 отраслевых лабораторий;

18 испытательных лабораторий и центров, аккредитованных подразделений;

10 субъектов инновационной структуры.

Ученые БГТУ проводят активные исследования в области разработки ауксетиков. Подбирая определенные типы структур и их параметры, возможно создавать изделия, которые будут обладать малым весом и способностью демпфировать ударные нагрузки и вибрации.

В настоящее время БГТУ заинтересован в реализации следующих направлений применения БПЛА:

1. Разработка технологии использования беспилотных летательных аппаратов в управлении недвижимостью и земельными ресурсами, лесном и сельском хозяйстве

2. Кооперация космических технологий и беспилотных летательных аппаратов в управлении недвижимостью, лесным и сельским хозяйством

Дроны в цифрах:

2019 г. – на базе БГТУ начаты первые в стране испытания эффективности БПЛА в области защиты леса;

на **58–67%** ниже себестоимость внесения средств защиты растений при помощи дронов по сравнению с традиционными технологиями;

на **30%** меньше расходуется пестицидов из-за высокой точности и равномерности внесения БПЛА;

в **50 раз** быстрее ручной обработки – позволяет проводить обработки в оптимальные сроки с минимальными затратами;

0 мг/м³ – концентрация пестицида в зоне дыхания оператора дрона, что приводит к существенному улучшению условий труда;

4 средства защиты растений прошли государственную регистрацию и разрешены к применению в лесном хозяйстве при помощи БПЛА;

2023 г. – учеными БГТУ разработана и внедрена методика использования БЛА для защиты леса;

2025 г. – начата обучение студентов по специальности специального высшего образования «Проектирование и технология беспилотных авиационных комплексов».

В БГТУ запланировано начать подготовку специалистов в области проектирования, технологии конструирования авиастроения (самолето- и вертолетостроения, ракетостроения) в рамках Сетевого университета высоких технологий Союзного государства совместно с Казанским (Приволжским) федеральным университетом, Московским авиационным институтом (национальный исследовательский университет), Самарским национальным исследовательским университетом имени академика С.П. Королева, Ижевским государственным университетом им. М.Т. Калашникова. Ранее подготовка специалистов по данному направлению в Республике Беларусь не осуществлялась, что привело к отсутствию высококвалифицированных кадров, обладающих необходимыми компетенциями. Срок обучения по данной специальности составит 5 лет, квалификация выпускника: Инженер. Конструктор. Степень: Магистр.

В дальнейшем университет будет развивать направления в области малой авиации и наноспутников.

БГТУ приглашает профильные предприятия и организации в области беспилотных технологий принять участие в создании совместных научно-исследовательских лабораторий в области беспилотных технологий; открытию филиалов кафедр на предприятиях; организации отраслевых лабораторий.

Университет значительное внимание уделяет учебно-методической работе: ежеквартально в БГТУ издается дайджест в области беспилотных технологий, изданы учебные пособия и справочники для подготовки специалистов в области беспилотных технологий.

Результатом нашего сегодняшнего мероприятия станут следующие научно-технические проекты:

- 1) взаимодействие в области научно-технической и инновационной деятельности, включая реализацию совместных проектов по линии Союзного государства;
- 2) подписание соглашений о сотрудничестве БГТУ с предприятиями и организациями в области беспилотных технологий;
- 3) обмен опытом в сфере беспилотных технологий;
- 4) развитие образовательного сотрудничества с университетами Российской Федерации, Республики Татарстан, Объединенных Арабских Эмиратов, Китайской Народной Республики, Республики Узбекистан, Республики Союз Мьянма по таким направлениям как создание и реализация совместных образовательных программ, магистерская подготовка, академические обмены, повышение квалификации, стажировки;
- 5) Обсуждение вопросов сетевого взаимодействия с университетами Беларуси, России, Татарстан, Узбекистана, Китая и других стран по обсуждаемым вопросам.