

### «КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ» — ФОРМАТ БУДЕТ ПРОДОЛЖЕН

---

В мае 2019 г. в Государственном предприятии «Конструкторское бюро «Южное» им. М. К. Янгеля» с успехом прошла VII Международная конференция «Космические технологии: настоящее и будущее». Она продолжалась четыре дня, ее участниками стали почти 600 ученых, разработчиков и производителей ракетно-космической техники из Беларуси, Великобритании, Германии, Италии, Испании, Казахстана, Китая, Кувейта, Литвы, Мексики, Польши, США, Турции, Украины, Франции, Швейцарии, Южной Кореи и других стран.

Как и всегда, конференция открылась пленарным заседанием. В президиум, помимо руководства КБ «Южное» во главе с генеральным директором академиком НАН Украины Александром Дегтяревым, были избраны Президент Украины в 1994—2004 гг., почетный академик Международной академии астронавтики Леонид Кучма, профессор Римского университета, председатель Попечительского совета МАА академик МАА Филиппо Грациани (Италия), председатель Государственного космического агентства Украины Павел Дегтяренко, вице-министр цифрового развития, оборонной и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан Марат Нургужин, академики НАН Украины и НАН Беларуси, директора предприятий и институтов, представители областного совета.

Открывая конференцию, генеральный директор КБ «Южное» Александр Дегтярев отметил, что количество участников в этом году как ни-

когда высокое — 573. Это специалисты и ученые из 19 стран. К обсуждению предложено 332 доклада.

«На первой конференции в 2007 г. было 287 участников, их число выросло уже более чем в два раза, и это хороший знак, — сказал Александр Викторович. — Инициатива проведения конференции в Днепре принадлежала Станиславу Николаевичу Конюхову и бывшему президенту МАА Майклу Яримовичу. Идею поддержали президент МАА Эдвард Стоун и генеральный секретарь Жан-Мишель Контан. Они взяли этот «рюкзак» и повесили на спину КБЮ. Мы этот «рюкзак» успешно несем. Считаем МАА местом, в котором мы начинали учиться взаимодействовать с внешним миром, в первую очередь в научном и техническом плане, а также в плане бизнеса».

Председатель Государственного космического агентства Украины Павел Дегтяренко отметил факт увеличения числа научных секций конференции: «Полноценной стала секция «Исследования Луны и Ассоциация «Лунная деревня». Идея освоения Луны объединила различные отрасли всего мира. Мы поняли, что космическое сообщество планеты не так уж и велико. Почти все всех знают. Все обмениваются новыми идеями, новыми технологиями».

От имени Днепропетровского областного совета участников конференции приветствовал депутат облсовета, главврач Днепропетровской областной больницы им. Мечникова Сергей Рыженко: «Достижения КБЮ можно перечислять



бесконечно. Коснусь сегодня только помощи больнице Мечникова. Ваши специалисты помогли оборудовать приемное отделение на самом высоком уровне. Новые технологии, реконструкция отделения позволили с первых дней боевых действий принимать самых тяжелых раненых. На сегодня их спасено почти три тысячи. Мы вместе с вами стали главными участниками этой битвы за жизнь».

Директор Европейского представительства КБ «Южное» Олег Венцовский представил доклад о сотрудничестве КБЮ с Европейским космическим агентством. Отдельно Олег Мечиславович остановился на работе в рамках Ассоциации «Лунная деревня»: «Только сейчас человечество «возвращается» на Луну, причем на постоянной основе. Мне лично нравится, как об этом сказал Тим Брайденстайн, бывший шеф НАСА: «Устойчивое возвращение на Луну означает, что вы можете в любое время сесть на поверхность в любом месте, вернуться и сделать это столько раз, сколько нужно». Но есть в MVA и компании, которые не имеют непосредственного отношения к космосу. Они знают, что на Луне надо будет создавать поселения, и уже предлагают конкретные решения. Это разнообразие — одна из наших сильных сторон».

#### АССОЦИАЦИЯ «КОСМОС» РАСШИРЯЕТСЯ

Особенностью нынешней конференции стало и включение в программу работы заседания Совета Ассоциации высокотехнологичных предприятий Украины «Космос», проведение второго

заседания Координационного совета по организации взаимодействия НАН Беларуси, НАН Украины и ГП «КБ «Южное» в рамках Генерального соглашения о научно-техническом сотрудничестве в космической сфере, заседаний круглого стола «Спутниковые технологии КБ «Южное» и круглого стола ректоров ведущих высших учебных заведений Украины «Университетская наука — космосу».

Заседание Совета Ассоциации «Космос» состоялось уже в первый день работы конференции. На нем присутствовали члены Совета, руководители региональных представительств, члены комитетов Ассоциации, претенденты на вступление, сотрудники КБ «Южное», принимающие участие в выполнении плана работ Ассоциации на 2019 год. Председатель Совета Ассоциации Александр Осадчий сделал акцент на важности и актуальности работы Ассоциации на конференции МАА, которая поможет привлечь силы и энергию предприятий не только ракетно-космической отрасли. «Надо объединяться и двигаться дальше. Мы не должны заикливаться на внутренних вопросах. Мы должны видеть результат нашей работы, в том числе и экономический», — подчеркнул Александр Владимирович.

Руководитель представительства Ассоциации в Европе Олег Венцовский рассказал об установлении контактов с подобными европейскими организациями: «Сейчас мы работаем с тремя ассоциациями: французской, немецкой и итальянской. С французской ассоциацией готовим небольшую совместную конференцию в рамках авиасалона в Ле Бурже. Там же будет про-



ведена и предварительная встреча с немецкой ассоциацией. С итальянцами у нас самая продуктивная работа. Готовится к подписанию совместный меморандум».

«Очень бы хотелось, чтобы работа нашей Ассоциации была видна, — сказал координатор комитета космической политики и законодательства Ассоциации Олег Федоров. — Мы провели стартовый круглый стол, собрали необходимые документы. В следующем году планируем провести космический форум».

«Деятельность ассоциации очень важна, — подчеркнул секретарь комитета формирования совместных проектов Ассоциации академик НАН Украины Ярослав Яцкив. — Надо понять, что мы можем сделать в Украине».

«Национальная идея может быть широко-масштабной, например воздушный старт, — заявил президент компании «Авиационные и космические системы и технологии» Олег Уруский. — Старт должен быть только на украинском носителе, опыт у нас есть. Нашему государству по силам выход в космическое пространство с новыми технологиями. Проект оценивается нами в 400 млн долл. Это значительно дешевле зарубежных проектов. Ждем инвестиций в этом направлении».

Координатор комитета научно-технической и промышленной кооперации Ассоциации Анатолий Агарков считает одним из важных направлений работы создаваемую на основе анкет базу данных участников. Она стала бы своего рода библиотекой данных Ассоциации. Параллельно необходимо проводить установочные совеща-

ния. Первое запланировано на 6 июня, его тема — интеллектуальная собственность.

В заключение заседания в Ассоциацию были единогласно приняты три предприятия: ООО «Хартрон-Аркус» (Запорожье), ООО «Хартрон-Юком» (Запорожье) и ЧАО «ФЭД» (Харьков) — самое молодое предприятие Ассоциации: средний возраст его работников составляет всего 27 лет.

Гостями КБ «Южное» в день открытия конференции были и представители центральных и местных СМИ. Для них была организована экскурсия по предприятию и брифинг. А для участников конференции все четыре дня проводили как технические экскурсии по КБЮ, так и этнографические экскурсии.

#### О СПУТНИКАХ ХОРОШИХ И РАЗНЫХ

Главными событиями второго и третьего дня была работа секций и круглых столов. 22 мая состоялось заседание круглого стола на тему «Спутниковые технологии КБ «Южное». Его участников ознакомили с современными технологиями создания космических аппаратов различного назначения. В цехе сборки и испытаний КА была представлена экспозиция космических аппаратов разработки КБЮ. Главный конструктор и начальник КБ космических аппаратов Владимир Маслей провел презентацию спутников обзорного, детального и сверхдетального оптического наблюдения Земли «Січ-2-1», «Січ-2М» и Sat4EO, спутников научного и технологического назначения «Мікросат», CubeSat, GS-1 и «Аэрозоль-иа».



Также Владимир Маслей рассказал о перспективных направлениях работы КБ космических аппаратов. Это комплекс орбитального космического самолета, предназначенный для обеспечения многоразовой доставки на низкие околоземные орбиты и возврата с орбит различных грузов и космонавтов; многоцелевой транспортный космический модуль, обеспечивающий решение задач орбитального сервисного обслуживания клиентских спутников, таких как орбитальная инспекция, перевод в заданные орбитальные позиции, поддержание в заданных орбитальных позициях, довыведение на целевые орбиты в случае выведения на нерасчетные орбиты, перевод отработавших аппаратов на орбиту захоронения; платформа геостационарного спутника связи с маршевой ЭРДУ, предназначенная для создания на ее основе космических аппаратов связи, функционирующих на геостационарной орбите.

#### **СЕМЬ СЕКЦИЙ — СЕМЬ КОСМИЧЕСКИХ ГОРИЗОНТОВ**

Итоги работы секций были озвучены их председателями на заключительном пленарном заседании.

**Секция 1.** Современные и перспективные ракетно-космические комплексы, ракеты-носители, их компоненты и системы (председатель — первый заместитель генерального конструктора-генерального директора по организационно-техническим вопросам А. Н. Машенко). На секции было заслушано 50 докладов ученых из Великобритании, США, Украины и Южной Кореи. Наибольшее количество авторов было пред-



ставлено КБ «Южное» (32 человека), ДНУ (15 человек), Институтом проблем машиностроения им. Подгорного (13 человек), Институтом технической механики (6 человек). Более трети докладов подготовлены с участием специалистов КБ «Южное». восемь докладов рекомендованы к публикации.

«Авторы представили широкий круг проблем разработки РКТ, прикладных научных исследований, перспектив средств выведения и систем, обобщение опыта научных и практических работ. Среди них — новые технические решения для существующих ракетных систем и ракет-носителей, анализ состояния и направления модернизации ракет-носителей и систем», — охарактеризовал работу секции Александр Машенко. Он обратил внимание на глубокое системное исследование проблем, представленных в докладах, большинство которых — результат практических, проектных, расчетных, экспериментальных работ авторов. Александр Николаевич также отметил, что участники первой секции удовлетворены уровнем организации конференции, представленной возможностью ознакомиться с сегодняшними проектно-конструкторскими, расчетно-теоретическими, экспериментальными и производственными возможностями КБ «Южное». Планируется активное продолжение исследований, внедрение их результатов в живые проекты и обмен опытом на очередной VIII конференции.

**Секция 2.** Современные и будущие космические спутниковые системы, технический облик современных спутников и космических аппара-



тов (председатель — главный конструктор и начальник проектно-конструкторского бюро космических аппаратов, комплексов и систем В. Н. Маслей). В работе секции приняли участие 97 человек, заслушано 78 докладов. В связи с большим числом участников была организована подсекция «Космические исследования». Руководитель секции Владимир Маслей сообщил, что к публикации рекомендовано семь докладов.

В работе этой секции принял участие весьма необычный докладчик. Ученик СШ № 8, участник талант-шоу «Круче всех», победитель в региональном конкурсе NASA 11-летний Кирилл Благодаров представил доклад «Роботизированный комплекс для сервисного обслуживания космических аппаратов на геостационарной орбите». Кирилл самостоятельно сконструировал 3D-модель космического корабля. Из конструктора «Лего» он собрал крутящийся манипулятор. Докладывал грамотно и профессионально. Несмотря на технические трудности во время выступления (завис компьютер), Кирилл не растерялся и продолжил доклад как ни в чем не бывало. Он без запинки выговаривал все сложные технические термины. Создается впечатление, что у Кирилла вполне взрослое сформировавшееся мышление. Участники секции отметили его доклад как очень интересный, содержательный и грамотный, многие слушатели сочли необходимым лично выразить Кириллу свое восхищение. Владимир Маслей после доклада подчеркнул, что хотел бы увидеть мальчика через несколько лет в рядах сотрудников нашего предприятия.

**Секция 3. Перспективные ракетные двигатели и энергетические установки** (председатель — главный конструктор и начальник проектно-конструкторского бюро по разработке ракетных двигателей А. А. Прокопчук). Заместитель начальника проектно-конструкторского бюро по разработке ракетных двигателей Владимир Шульга отметил, что на нынешней конференции было 22 доклада — немного меньше, чем на прошлой. Первый день был посвящен в основном ЖРД, электроракетным двигателям, сопутствующим технологиям, второй — РДТТ и сопутствующим технологиям. Основными докладчиками были сотрудники КБЮ, ДНУ им. О. Гончара и Института технической механики. Эта триада, по словам Владимира Шульги, вносит самый весомый вклад в развитие двигательных установок. Все докладчики — украинцы. Доклады были посвящены в основном вопросам проектно-расчетных оценок двигателей — жидкостных ракетных, гибридных, электрических, и перспективным энергоустановкам для ракет-носителей. Связано это с тем, что сегодня вести экспериментальные исследования двигательных систем непросто, потому что они требуют больших вложений. Но был и ряд докладов, посвященных экспериментальным исследованиям, в основном узлов, входящих в состав двигательных установок.

«Хотелось бы особо отметить доклад «Газодинамический расчет агрегатов автоматики ракетных двигателей по ортометрическому уравнению состояния реального газа», авторы С. А. Шевченко, В. И. Конох, Ю. А. Митиков, А. Л. Григорьев, —



сказал Владимир Шульга. — Тематика позволяет на этапе проектных оценок приблизиться к реальным конструкциям. На базе проведенных теоретических исследований был разработан целый ряд агрегатов автоматики и с минимальными затратами проведена последующая экспериментальная отработка».

Всего в работе секции приняли участие 47 человек, в том числе и зарубежные специалисты, представлявшие Корейский аэрокосмический исследовательский институт, Национальный центр космических исследований (CNES, Франция), Институт механики (Монголия), компанию Roketsan (Турция).

**Секция 4. Материалы и технологии** (председатель — начальник комплекса перспективных материалов и технологий А. М. Потапов). В работе секции принял участие 61 человек, из них 6 иностранцев — представители Испании, Италии, Германии, Республики Беларусь. Заслушано 52 доклада. Семь докладов рекомендовано к публикации.

Доклады были посвящены совершенствованию технологий разработки новых материалов, материалам и технологиям порошковой металлургии, вопросам наноструктурного материаловедения, аддитивному производству, импортозамещению, исследованию функциональных характеристик материалов, применению интегрированных технологий, технологий компьютерного моделирования и т.д.

В завершение работы на секции происходило неформальное общение, участники которого пришли к выводу, что КБ «Южное» готово к тех-



нологической революции, в частности благодаря наличию 3D-принтеров.

**Секция 5. Космос для человечества** (председатель — директор Житомирского музея космонавтики им. С. П. Королева И. Д. Дячук). О работе секции доложил заместитель ее председателя сотрудник НЦАОМУ Ирина Федоренко. На секцию было представлено 23 доклада, большая часть которых подготовлена сотрудниками КБЮ, университетов Днепра и колледжа ракетно-космического машиностроения. К публикации рекомендовано три доклада. Большой интерес и живую дискуссию вызвали доклады гостей из Прибалтики и Мексики. Обсуждались современные системы управления, управление качеством, стандартизация, автоматизация, солнечная активность, диагностика метеоритов, социальные аспекты освоения космоса. Почти треть докладов была посвящена проблемам подготовки и переподготовки кадров для аэрокосмической отрасли. Участники секции внесли предложение на следующей конференции создать подсекцию, посвященную этим вопросам.

**Секция 6. Наземные комплексы, стартовое оборудование и их эксплуатация** (председатель — профессор НАУ «ХАИ» им. Н. Е. Жуковского К. В. Безручко). Участники секции заслушали 25 докладов, которые сделали специалисты КБЮ, Института технической механики, Института транспортных систем и технологий НАН Украины, Харьковского национального университета. Как доложил заместитель председателя секции — главный конструктор КБ по системному проектированию ракет и космических

комплексов Максим Дегтярев, «все доклады носили глубокий научный и — особо отметим — прикладной характер». Особый интерес вызвала группа докладов, посвященная вопросам исследования оптимизации и совершенствования численных методов вычисления газодинамического, аэродинамического и акустического воздействия на стартовое оборудование, технологическое оборудование стартового комплекса. Были интересные доклады, посвященные различным вопросам выбора архитектуры как комплекса в целом, так и отдельных систем в части создания наземных комплексов для малых и сверхмалых ракет-носителей. К публикации рекомендовано 4 доклада. Максим Дегтярев особо отметил, что большинство представленных идей в ближайшее время могут найти практическое применение в разработках как КБЮ, так и других организаций.

**Секция 7. Исследование Луны и Ассоциация «Лунной деревни»** (председатель — заместитель генерального конструктора по научной и учебной работе А. Э. Кашанов). Эту секцию следует выделить особо, ведь она впервые проводилась в формате конференции. И о ее работе мы расскажем отдельно.

#### НА ЛУНЕ КАК НА ЛУНЕ

Здесь, в отличие от других направлений, присутствовали и докладывали специалисты самых разных областей науки — от ученых-ботаников до сварщиков и строителей. С заражающим энтузиазмом они предлагали свои проекты лунного жизнеобеспечения, обсуждали вопросы доставки на Луну грузов и людей.

Комиссия экспертов оценивала научную ценность представленных разработок. Три лучших доклада, по мнению комиссии, были предложены к публикации в журнале «Космічна наука і технологія» НАН Украины: В. И. Иванова (КБ «Южное») «Особенности траектории выведения к Луне для целей создания лунной базы», А. И. Бердник (КБ «Южное») «Многоразовый лунный лендер», А. И. Дорожко (КБ «Южное») «Транспортное средство для лунной программы».

Во время перерывов в работе секции специалисты КБ «Южное» организовали виртуальную

прогулку по Луне. Всем желающим выдавались специальные очки, с помощью которых воссоздавалась полная картина лунного пейзажа с возможностью «спускаться» и «подниматься» на лунные горы, вплотную «подходить» к уже построенным на Луне объектам.

Хотелось бы отметить несколько оригинальных разработок. Специалист Днепропетровской строительной академии А. И. Голубченко предлагал варианты строительства помещений на поверхности Луны с использованием 3D-печати. Он рассказал об уникальной разработке нашей строительной академии, предназначенной специально для этих целей.

Много споров и даже обвинений в ненаучности вызвало интереснейшее выступление В. В. Воробьева, также представляющего Днепропетровскую строительную академию. Он выдвинул смелую гипотезу о влиянии формы объектов на психическое и физическое состояние людей, которые длительное время в них находятся. Его доклад назывался «Формообразование лунной базы» и предлагал различные формы строительных конструкций для достижения максимальной эффективности и комфорта в работе по различным направлениям лунной деятельности.

Е. Г. Терновский из Института электросварки им. Е. А. Патона НАН Украины предложил уникальный комплекс аппаратуры для электронно-лучевой сварки в условиях поверхности Луны. Этот способ был отработан учеными в невесомости, создаваемой в условиях кратковременно падающего самолета. Слушатели секции имели возможность посмотреть видеofilm, демонстрирующий эти отработки.

Еще один блок лунного жизнеобеспечения составили предложения по использованию солнечной энергии, а также растений как компонента лунных биорегенеративных систем. Л. И. Кныш из ДНУ им. О. Гончара предложила способ термодинамического преобразования солнечной энергии как наиболее перспективный с точки зрения использования на Луне.

А. В. Прибыла из Института термодинамики НАН Украины подчеркнул преимущества использования на Луне солнечных термоэлектрических генераторов.

В. А. Брыков из Института ботаники НАН Украины предложил способы выращивания различных видов растений в лунных условиях с целью использования их в качестве компонента лунного жизнеобеспечения. Т. А. Забияка из КБ «Южное» представила схему-модуль вивариума, приспособленного для выращивания таких растений.

Были очень интересные доклады о транспортных устройствах, способных работать в условиях лунной поверхности. Модель лунного трактора с инновационным ковшем и оригинальной сцепкой с поверхностью Луны предложил студент ДНУ Б. И. Букаев. Транспортное средство для лунной программы с повышенной маневренностью, полученной за счет использования инновационных многоосевых колес, было предложено работником КБ «Южное» А. И. Дорожкой.

И наконец, одержимый исследователь астроном А. Ф. Стеглов из Главной астрономической обсерватории НАНУ рассказал о сложностях длительного нахождения человека на поверхности Луны ввиду повышенной радиации и больших перепадов температур. Ученый доказательно обосновывает невозможность жизни на Луне, но предлагает альтернативное базирование — в подлунном пространстве. В целях его освоения и разработан его проект самозакапывающихся эндопланетных систем для Луны, Марса и Меркурия.

Международное сообщество на секции было представлено американцем Чаком Лауэром из компании Rocketplane Global, Inc и представителями Кувейта Ганим Алотаби и Лама Аларайман (Space Generation Advisory Council). Чак Лаудер представил информацию о мероприятиях Moon Village Association, предпринимаемых для развития лунной экономики. Представитель Кувейта доложил о возможных направлениях участия развивающихся стран в программах освоения Луны.

В целом работа секции была насыщенной и плодотворной. По мнению многих участников, это новое для нашей конференции направление стало самым интересным для наиболее широкого круга слушателей.

#### УКРАИНА — БЕЛОРУССИЯ: СОТРУДНИЧЕСТВО ПРОДОЛЖАЕТСЯ

23 мая состоялось заседание Координационного совета по организации взаимодействия НАН Беларуси, НАН Украины и ГП «КБ «Южное» в рамках Генерального соглашения о научно-техническом сотрудничестве в космической сфере.

С приветственными словами выступили первый вице-президент НАН Украины, академик НАН Украины Антон Наумовец, генеральный директор ГП «КБ «Южное» Александр Дегтярев, генеральный директор государственного научно-производственного объединения «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника» НАН Беларуси, академик НАН Беларуси Николай Казак.

О реализации проектов трехстороннего сотрудничества по направлению «Новые материалы и перспективные технологии» рассказали директор опытно-промышленного производства КБ «Южное», руководитель рабочей группы «Новые материалы и перспективные технологии» Игорь Снегирев и генеральный директор ГНПО ПМ «Институт порошковой металлургии им. О. В. Роман», руководитель рабочей группы «Новые материалы и перспективные технологии» член-корреспондент НАН Беларуси Александр Ильюшенко.

Направления возможного сотрудничества с научными организациями НАН Беларуси и НАН Украины в контексте разработки спутниковых технологий КБ «Южное» изложил заместитель главного конструктора конструкторского бюро по проектированию космических аппаратов и космических систем КБ «Южное», руководитель рабочей группы «Прикладные задачи ближнего и дальнего космоса» Сергей Москалев.

О программе совместных работ и возможных источниках их финансирования по направлению «Комплексный спутниковый и наземный мониторинг атмосферных примесей и трансграничного переноса загрязнений в атмосфере на пространстве Центральной и Восточной Европы» доложил генеральный директор государственного научно-производственного объединения «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника» НАН Беларуси, руководитель рабочей

группы «Прикладные задачи ближнего и дальнего космоса» от НАН Беларуси Николай Казак.

Доклад о проведении совместных исследований по направлению «Использование данных дистанционного зондирования Земли в исследованиях особенностей изменений глобального и регионального климата» сделал заведующий Центром климатических исследований — заместитель директора государственного научного учреждения «Институт природопользования НАН Беларуси» по научной работе, член рабочей группы «Использование космических технологий в природопользовании, изучении климата и экологии Земли» НАН Беларуси Сергей Лысенко.

После обсуждения докладов и предложений было принято решение Координационного совета по организации взаимодействия НАН Беларуси, НАН Украины и ГП «КБ «Южное» в рамках Генерального соглашения о научно-техническом сотрудничестве в космической сфере.

Координационный совет решил:

Одобрить предварительные результаты совместной научной деятельности в 2018 году, которые позволили определить участников работ и возможные направления совместных исследований на перспективу, а также сформулировать конкретные задания и технические требования к результатам работ.

Отметить в качестве положительного примера результаты сотрудничества по проекту «Разработка технологии и изготовление комплекса оборудования для производства крупногабаритных обечаечных заготовок из высокопрочных алюминиевых сплавов».

По направлениям исследований рабочей группы «Прикладные задачи ближнего и дальнего космоса»:

- руководителям рабочих групп разработать и согласовать план совместных работ по обработке, валидации и ассимиляции спутниковых данных, обсудить возможные источники финансирования;

- государственному научно-производственному объединению «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника» НАН Беларуси и государственному научному учреждению «Институт физики им. Б. А. Степанова Национальной академии наук Беларуси» с представителями укра-

инской стороны проработать вопрос о возможностях разработки различных приборов космического базирования (в том числе спутниковых лидаров, лазерных дальномеров, космических гиперспектрометров и т. д.) для работы в составе космических аппаратов и различных систем, разрабатываемых или используемых в КБ «Южное», Главной астрономической обсерватории и других организациях Украины;

- в случае заинтересованности украинской стороны в таких приборах направить в ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника» и Институт физики НАН Беларуси технические задания.

По направлениям исследований рабочей группы «Новые материалы и перспективные технологии»:

- разработка технологии и изготовление комплекса оборудования для производства крупногабаритных обечаечных заготовок из высокопрочных алюминиевых сплавов согласно исходным данным ГП «КБ «Южное» — в течение двух месяцев согласовать итоговые объем работ и сумму финансирования со всеми исполнителями НИР и подписать контракт на ее выполнение;

- разработка технологии и изготовление производственной линии для классификации металлического порошка, полученного методом атомизации, упакованного с обеспечением защиты от влагопоглощения — в течение двух месяцев ГП «КБ «Южное» им. М. К. Янгеля» определиться с окончательным составом и сроком начала работ, после чего планировать подписание двухстороннего контракта на разработку технологии и изготовление производственной линии для классификации металлического порошка;

- поиск озоносберегающего растворителя — в связи с тем, что разрабатываемые государственным научным учреждением «Институт общей и неорганической химии НАН Беларуси» озонсберегающие растворители обладают преимуществами перед фторорганическими соединениями КБ «Южное», рассмотреть возможность замены и провести совместные с ИОНХ НАН Беларуси исследования коррозионного и остаточного воздействия на обрабатываемые детали водно-моющих растворов. После чего сторонам принять окончательное решение о продолжении работ;

- создание функционально ориентированных композитных материалов методом 3D-печати на основе полимерной нити с угленаполнителем и нанодобавками — проработать вопрос создания совместного производства функционально ориентированных композитных материалов методом 3D-печати на основе полимерной нити с угленаполнителем и нанодобавками.

По направлениям исследований рабочей группы «Использование космических технологий в природопользовании, изучении климата и экологии Земли» — активизировать сотрудничество в области адаптации к изменениям климата с привлечением современных технологий спутниковой метеорологии.

Согласиться с предложениями НАН Беларуси:

- о назначении руководителем рабочей группы «Прикладные задачи ближнего и дальнего космоса» от НАН Беларуси директора Института физики НАН Беларуси Максима Богдановича вместо Николая Казака;

- о включении в состав рабочей группы «Прикладные задачи ближнего и дальнего космоса» от НАН Беларуси заведующего лабораторией роботизированных систем ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника» НАН Беларуси Сергея Бушука.

Рекомендовать руководителям рабочих групп продолжить работы по проектам, определенным на встречах рабочих групп, а также поиску новых перспективных направлений совместных исследований.

Следующее заседание Координационного совета для обсуждения результатов сотрудничества намечено провести в конце 2019 г.

#### УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАУКА — КОСМОСУ

Одним из значительных событий четвертого дня конференции — 24 мая — стало заседание круглого стола ректоров ведущих высших учебных заведений Украины «Университетская наука — космосу». Его участниками стали глава Государственного космического агентства Украины, академики НАН Украины, руководители КБ «Южное» и вузов-флагманов подготовки специалистов для машиностроения: Запорожского национального технического университета, Украинского государственного химико-технологиче-

ского университета, Днепропетровского национального университета имени Олеса Гончара, Национального аэрокосмического университета им. Н. Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Национальной металлургической академии Украины, Национального технического университета «Днепропетровская политехника», Национального технического университета «Харьковский политехнический институт», Одесского национального университета имени И. И. Мечникова, Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина.

На заседании отмечалось, что совместная работа КБ «Южное» и высших учебных заведений Украины осуществляется согласно Генеральному соглашению о совместных исследованиях в области создания ракетно-космической техники, заключенному в феврале 2013 г. За шесть лет в рамках этого соглашения выполнено работ на общую сумму 40 миллионов гривен, разработано более ста научно-технических отчетов, решен комплекс вопросов по созданию современных конкурентоспособных образцов ракетно-космической техники, в частности:

- разработан метод определения и подтверждения терморазмеростабильности конструкций космических аппаратов, основанный на использовании лазерно-оптических устройств;

- разработана методика определения уровня газовой выделенности неметаллических материалов при испытании в условиях низкого вакуума (1 мПа) по ECSS-Q-ST-70-02C;

- проведена отработка блоков аммиачной двигательной установки (АДУ) и АДУ в целом на рабочем теле, отработана методика ее заправки;

- проведены измерения электродинамических характеристик слоев многофункционального радиопоглощающего покрытия;

- выпущены исходные данные для разработки проектной документации на создание производственно-экспериментального комплекса по изготовлению дисперсного порошка алюминия, а также ферроцена и его производных для компонентов твердого ракетного топлива;

- разработана технология 3D-печати композиционных материалов, в соответствии с которой изготовлены опытные образцы из углеродистых фланцев;

- отработана технология нанесения внутреннего теплозащитного покрытия типа НТЗП-В на натурные узлы и пр.

Участники круглого стола «Университетская наука — космосу» обсудили проблемы современной системы образования, которую, по словам члена Президиума НАН Украины, директора Главной астрономической обсерватории академиком НАН Украины Ярослава Яцкива, можно охарактеризовать как «деградацию физико-математического образования». Как утверждают ректоры технических вузов, выпускников нынешних школ приходится в течение целого семестра «доучивать до уровня прежних десятиклассников». Такая ситуация не может не вызывать тревоги. Поэтому участники круглого стола решили направить правительству обращение об улучшении системы подготовки высококвалифицированных специалистов для машиностроения. Представители вузов подготовят свои предложения, на основании которых будет составлен общий документ для передачи в соответствующее ведомство.

Также во время заседания круглого стола обсуждали возможности дуального образования для космической отрасли, соответствующий опыт украинских вузов и предложения о дальнейшем взаимодействии в сфере подготовки специалистов. В частности, отмечено, что в связи со значительным расширением возможностей сотрудничества, а именно установкой в КБ «Южное» самого мощного в Украине суперкомпьютера и введением современного производственного оборудования, появляются новые перспективы и направления взаимодействия, возможен выход на новый уровень сотрудничества по созданию современных конкурентоспособных образцов ракетно-космической техники.

Кроме того, ректор ДНУ им. О. Гончара Николай Поляков вручил мантию почетного доктора университета генеральному директору КБ «Южное» академику НАНУ Александру Дегтяреву.

#### НАБИРАЕМ ТЕМП И СИЛУ

Итоги работы VII Международной конференции «Космические технологии: настоящее и будущее» подведены на заключительном пленарном заседании. Его участники приняли итоговый документ, в котором, в частности, отмечает-

ся, что на нынешнем научном форуме удалось создать особую атмосферу активности и консолидации творческой энергии участников. В документе подчеркивается актуальность, результативность и необходимость расширения совместных исследований, которые проходят в рамках Генерального соглашения между МАА, НАН Украины и КБ «Южное». Участники конференции отметили первоочередное значение консолидации усилий мировых ракетно-космических компаний и ученых в вопросах исследований и практического освоения дальнего космоса, прогнозирования и предотвращения глобальных природных катаклизмов и явлений, связанных с космосом и деятельностью человека. Рекомендовано продолжить практику проведения международных конференций и рабочих встреч специалистов под эгидой МАА. Следующую, восьмую конференцию «Космические технологии: настоящее и будущее» запланировано провести в Днепре в мае 2021 года.

Закрывая работу конференции, генеральный директор КБ «Южное» Александр Дегтярев отметил: «Мы начинали с четырех секций, сейчас их семь. Растет число зарубежных участников. Проведено много двусторонних встреч. Конференция набирает темп и силу».

На итоговом пленарном заседании также было анонсировано празднование 50-летия со дня запуска первого спутника международной космической программы «Интеркосмос», участниками которой стали 28 стран. Космический аппарат «Интеркосмос-1», созданный в КБ «Южное», выведен на околоземную орбиту ракетой-носителем 63С1 производства КБ «Южное» с космодрома Капустин Яр 14 октября 1969 г. (кстати, это был 67-й космический аппарат, разработанный к тому времени в КБ «Южное» и изготовленный на «Южмаше»).

Остается напомнить, что I Международная конференция «Космические технологии: настоящее и будущее» состоялась в Днепре в 2007 г. С тех пор этот форум проходит с периодичностью один раз в два года. Организаторы конференции — КБ «Южное», Государственное космическое агентство Украины и Международная академия астронавтики.