

Как передовые технологии лидарного зондирования атмосферы, разрабатываемые в Институте оптики атмосферы им. В. Е. Зуева СО РАН, могут помочь движению спускаемых космических аппаратов по правильной траектории? Об этом нашему корреспонденту рассказали сотрудники лаборатории лидарных методов д.ф. — м.н. Валерий МАРИЧЕВ и к.т.н. Дмитрий БОЧКОВСКИЙ.

На Малой станции высотного зондирования атмосферы лидарные исследования ведутся с начала 80-х годов. Постепенно они приобрели комплексный характер: дистанционно определяются характеристики атмосферного аэрозоля, измеряется содержание озона в атмосфере, отслеживаются колебания температуры. Специалистами осуществляется регулярный мониторинг профилей аэрозольных параметров, температуры и плотности атмосферы на высотах от 10 до 70 километров. Полученные данные необходимы при изучении глобальных изменений климата и составлении прогнозов для авиационной и космической отраслей. Ученые института инициировали создание подобных лидарных станций в Якутске и Петропавловске-Камчатском.

С появлением в коллективе молодого специалиста Д. А. Бочковского исследования на лидарном комплексе активизировались. Дмитрий Андреевич провел ряд экспериментов, разработал новое программное обеспечение, позволяющее на высочайшем

СЧАСТЛИВОГО ПУТИ И МЯГКОЙ ПОСАДКИ!

Томские ученые — космосу

уровне вести моделирование и делать расчеты. В декабре ученый успешно защитил кандидатскую диссертацию.

Традиции ведущей научной школы плюс поиск новых технических решений — вот два слагаемых авторитета и известности ИОА СО РАН, одного из признанных в России и в мире лидеров в сфере применения лидарных методов и средств зондирования атмосферы. Недавно к директору института Геннадию МАТВИЕНКО обратились представители РКК «Энергия» с просьбой найти передовое техническое решение, позволяющее зондировать атмосферу из космоса.

— Получение оперативной информации о реальном высотном распределении плотности атмосферы очень важно для обеспечения высокоточного управления движением капсул космических аппаратов. Когда спускаемые аппараты пилотируемых космических кораблей и межпланетных станций возвращаются на Землю, необходимо «погасить» их скорость за счет торможения в атмосфере и осуществить мягкую посадку, — рассказывает Валерий Николаевич. — Для этого требуется знать характер колебаний плотности атмосферы, ведь даже небольшие ее изменения приводят к значительному отклонению траекторий спуска от расчетных, а также к росту перегрузок и даже механическим повреждениям спускаемого аппарата.

Традиционно при расчете параметров движения таких



аппаратов используется модель так называемой стандартной атмосферы. Но эта модель не учитывает такие параметры, как время года и суток, географическое положение, что снижает точность проводимых расчетов! В мировой практике известны случаи, когда определение плотности осуществлялось с помощью высотных ракет, которые запускались незадолго до момента входа космического аппарата в плотные слои атмосферы, например, в Индийском океане с научно-исследовательских судов «Воейков» и «Шокальский» при каждом полете космического аппарата «Зонд». Однако подобный способ имеет ряд недостатков, он не позволяет обеспечить постоянный мониторинг и является очень затратным. Ученые из ИОА СО РАН предложили альтернативный вариант — определять плотность атмосферы с борта космического корабля с помощью специально сконструированного для этих целей лидара.

Проект успешно представлен на заседании секции «Исследования Земли из космоса» координационного научно-технического совета Роскосмоса и получил одобрение. Принято решение о включении в долгосрочную программу исследований космического эксперимента «Лидарные измерения профилей плотности воздуха в нижней термосфере, мезосфере и стратосфере с борта российского сегмента МКС». Когда будет принято окончательное положительное решение о выделении финансирования, ученые перейдут к следующему этапу, от модели — к созданию лидара и уникального программного комплекса для него, которые обеспечат глобальный мониторинг атмосферы Земли из космоса и высокую точность расчетов траекторий движения космических аппаратов.

Ольга БУЛАКОВА

В течение продолжительного времени Институт физики прочности и материаловедения СО РАН и РКК «Энергия» успешно сотрудничают в тесной кооперации с Национальными исследовательскими Томским политехническим и Томским государственным университетами. В ближайшие годы на космической орбите будут проведены несколько уникальных экспериментов. В чем заключаются эти космические эксперименты, рассказал Евгений КОЛУБАЕВ, зав. лабораторией контроля качества материалов и конструкций.

— Сегодня МКС является уникальной лабораторией — единственным местом, где в

ЭКСПЕРИМЕНТЫ НА ОРБИТЕ

Предложены томскими учёными



состоянии невесомости и при воздействии факторов космического пространства могут проводиться исследования по разным направлениям (медицина, биология, техника). Поэтому попасть в программу космических исследований очень сложно, нужно доказать, что та или иная научная тема

важна для отечественной космической отрасли.

Год назад совместный проект ИФПМ СО РАН и ТПУ впервые в истории томской науки успешно прошел рассмотрение и был включен в долгосрочную программу «Роскосмоса». Теперь на очереди — еще два. Но обо всем по порядку...

В ходе первого эксперимента будет отработано применение на орбите технологий 3D-печати, что в перспективе позволит космонавтам прямо на борту МКС изготавливать необходимые для работы детали, а не дожидаться прибытия транспорта с Земли.

— Эта тематика является очень востребованной, подобные эксперименты проводятся американо-китайскими астронавтами и готовятся европейцами и китайцами, — поясняет Евгений Александрович. — Эта тема приобретает еще большее значение в связи с планами дальних космических полетов, на Луну и на Марс.

Второй космический эксперимент позволит исследовать воздействие динамических нагрузок на корпусные элементы модуля российского сегмента МКС. Использование многоуровневого подхода при динамическом моделировании позволит учитывать эти данные при проектировании новых космических

аппаратов из перспективных материалов. Такие аппараты должны обладать малым весом, но при этом не утратить прочности и надежности. Этот проект будет выполняться совместно с ТГУ, ТПУ и Новосибирским государственным техническим университетом.

Проведение третьего космического эксперимента позволит решить задачу ремонта в условиях космоса стекол иллюминаторов, на поверхности которых есть кратеры, возникшие от ударов высокоскоростных твердых микрочастиц. Этот эксперимент также ведется совместно со стратегическим партнером ИФПМ СО РАН — ТПУ.

Россия всегда занимала ведущие позиции в освоении космического пространства, и это предмет нашей национальной гордости. Приятно осознавать, что свой значимый вклад в развитие отечественной космонавтики вносят и наши земляки — томские ученые!

Вера ЖДАНОВА