

УЧЕНЫЕ РАСКРЫВАЮТ ТАЙНЫ КОСМОСА

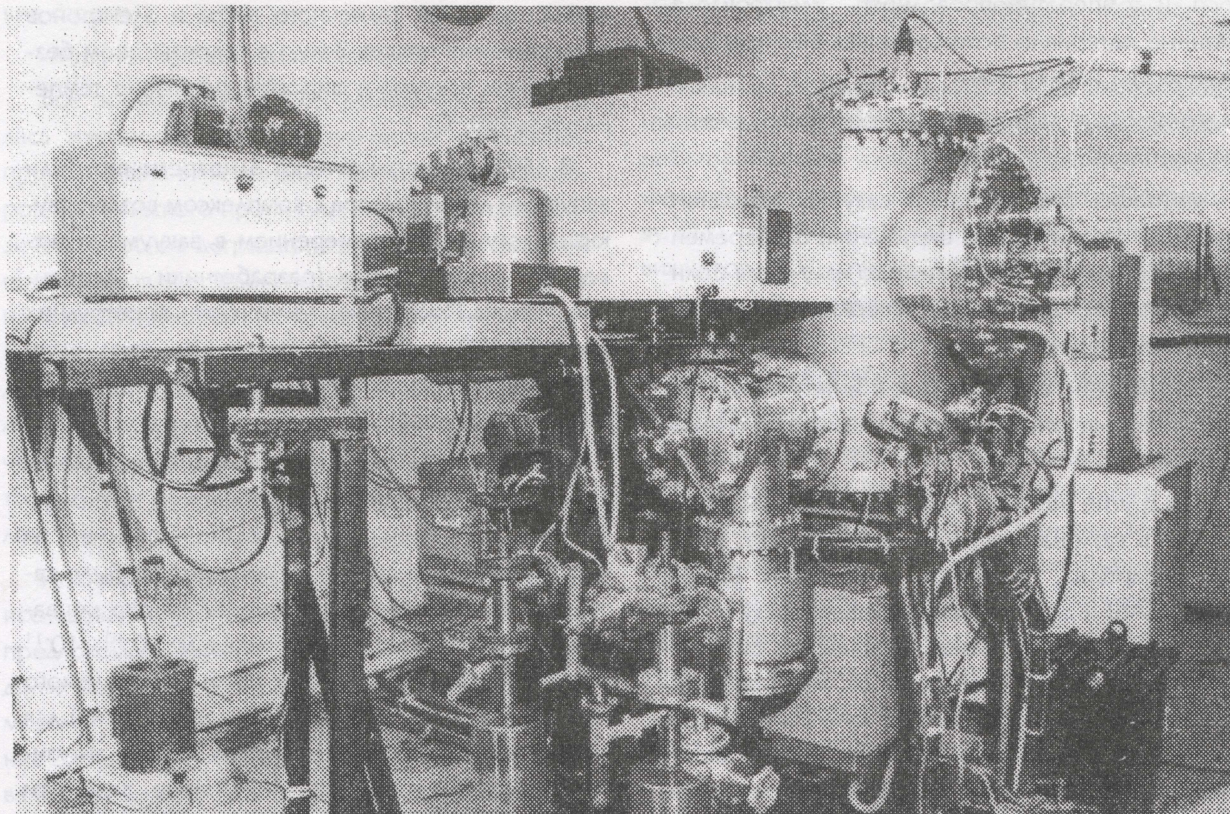
Освоение космического пространства было делом не только специальных институтов и конструкторских бюро. В создании космических технологий, космической техники принимали участие ученые всей страны и инженеры различных отраслей промышленности. Большой вклад в создание космических аппаратов внесли ученые и инженеры Томского политехнического университета.

Началом таких работ можно считать конец 1969 года, когда в НИИ Ядерной физики был заключен договор с фирмой С.П.Королева (НПО «Энергия») о разработке имитаторов условий космического пространства материаловедческого профиля. Инициатором этих работ был сотрудник кафедры «Радиационная химия» Иванов Геннадий Иванович (ныне научный сотрудник института химии нефти Томского филиала СО РАН). Для выполнения этой задачи была создана лаборатория ДИ-МА (действие излучения на материалы), руководителем которой был к.т.н. Косицын Лев Григорьевич, научным руководителем - Захаров Юрий

Александрович (ныне ректор Кемеровского государственного университета). Работа выполнялась напряженно. Сложность состояла в том, что томичи пошли сразу по трудному пути, и как показал дальнейший 25-летний опыт работы, выбор был верным. Будущие имитаторы предназначены были для изучения поведения трех типов материалов в условиях реальных орбит:

- терморегулирующих покрытий;
- теплозащитных материалов;
- электроизоляционных керамических материалов.

Терморегулирующие покрытия предназначены для автоматического (пассивного) регулирования теплового режима космического аппарата за счет отражения необходимого количества солнечного электромагнитного излучения и переизлучения в космос тепла, выделяемого бортовой аппаратурой. Их рабочие характеристики - диффузное отражение в Солнечном спектре и излучательная способность в процессе орбитального полета не должны изменяться или могут незначительно изменяться по известному закону.



Установка «Спектр» - имитатор условий межпланетного космического пространства (разработчик М.И.Дворецкий).



Академик Шемякин Е.И., член президиума ВАК вручает диплом доктора наук М.М.Михайлову, 1987 г.

Теплозащитные материалы предназначены для изготовления теплозащитных кожухов, закрывающих спутник при прохождении плотных слоев атмосферы. Их рабочими характеристиками являются излучательная способность, теплопроводность и температуропроводность. Электроизоляционные материалы использовались в качестве керамических изоляторов.

Коллективу лаборатории предстояло решить две проблемы:

- имитация сверхвысокого вакуума, холодного «черного» космического окружения, одновременного действия электромагнитного излучения Солнца, протонов, электронов широких диапазонов энергетических спектров;

- выполнение спектральных и интегральных оптических измерений в вакууме на месте облучения образцов.

Все другие научные учреждения страны, работающие в этом направлении (НИИ ЯФ МГУ, НИФ-ХИ им.Карпова, г.Обнинск, МАИ, МЭИ, ВИАМ, ЦНИИМАШ и др.) отказались решать сразу в комплексе эту проблему из-за технической сложности, из-за большого объема работ, из-за желания поскорее получить результаты, хотя бы и в упрощенном виде. Томские политехники решили задачу в комплексе. Научные и практические результаты исследований, получаемые на разработанных имитаторах, до сих пор не имеют аналогов в России,

странах СНГ и Западной Европы.

Первый имитатор по изучению электрофизических свойств был запущен уже в 1971 году (разработчик Пономарев Виктор Прохорович - ныне доцент ТПУ), второй имитатор по изучению интегральных характеристик теплозащитных материалов был запущен в 1972 году (разработчик Гуртяченко Геннадий Васильевич - ныне доцент Брянского лесотехнического института). Эти имитаторы имели еще отдельные из комплекса воздействующих ионизирующих излучений.

Третий имитатор по счету и первый по комплектности воздействующих факторов и измеряемым в вакууме интегральным характеристикам был запущен в 1973 году (разработчик Михайлов Михаил Михайлович - ныне зав. кафедрой ТПУ). Он позволил воспроизводить одновременные действия солнечного электромагнитного излучения, протонов солнечного ветра и электронов радиационных поясов Земли в сверхвысоком безмаслянном вакууме в широком диапазоне температур (± 150 °С).

В 1975 году практически одновременно были запущены два имитатора с комплексом воздействующих излучений и измерением в вакууме спектральных характеристик (разработчики - Дворецкий Михаил Иосифович, ныне научный сотрудник НИИ ЯФ ТПУ и Кузнецов Борис Иванович, ныне пенсионер). Эти имитаторы имеют широкий диапазон возможностей.

Создание такого исследовательского комплекса было научным и гражданским подвигом. Насколько это было технически сложно, видно, например, из такого факта, что в Томске в то время не было даже специалистов по аргонодуговой сварке для вакуумных установок с разряжением до 10^{-10} - 10^{-11} тор, не было нержавеющей стали необходимого профиля (блины больших размеров и толщин) для изготовления фланцев имитаторов. Но был энтузиазм, целеустремленность, понимание важности проблемы.

Создание такого исследовательского комплекса было научным и гражданским подвигом. Насколько это было технически сложно, видно, например, из такого факта, что в Томске в то время не было даже специалистов по аргонодуговой сварке для вакуумных установок с разряжением до 10^{-10} - 10^{-11} тор, не было нержавеющей стали необходимого профиля (блины больших размеров и толщин) для изготовления фланцев имитаторов. Но был энтузиазм, целеустремленность, понимание важности проблемы.

Идейным вдохновителем этих работ всегда был

директор НИИ ЯФ профессор Диденко А.Н. (ныне работающий в РАН, г.Москва).

Большой вклад в создание комплекса имитаторов и проведение исследований внесли научные сотрудники, инженеры и техники Косицын Л.Г., Дворещкий М.И., Кузнецов Б.И., Рылкин Ю.А., Кузнецов Н.Я., Савельев Г.Г., Лавров М.Д., Стась Н.Ф., Пучкарева Л.Н., Рябчикова Л.Е., Пушина Л.В., Кожевников А.В., Крутиков В.Н., Стыров В.В., Арьянов А.П., Пономарев В.П., Гуртченко Г.В., Буланакон Ю.К., Адушев Г.П., Яновский В.П., Комаров Е.В., Вирт В.Ф., Шведов П.П. По отдельным вопросам тепло - и электрофизических исследований с лабораторией сотрудничали Загромов Ю.А. (ныне зав. кафедрой ТПУ), Суровой Э.П. (ныне доцент КемГУ), аспиранты Токарь Б.З. и Куликов В.И.

О важности работ говорит то, что, например, представители фирмы Королева С.П., принимали выполнение этапов работы не по отчетам, а приезжали в лабораторию не реже одного раза в квартал; в НИИ ЯФ МГУ по этим проблемам четыре раза в год проводился Всесоюзный научный семинар; в Обнинске два раза в год проводилась научная конференция. На этих форумах делегация НИИ ЯФ ТПУ была самой уважаемой. Поэт Шапкин В.И. на одной из конференций в Обнинске написал такие строки:

«Могучей кучкой ходят томичи...».

Все последующие 20 лет лаборатория занималась изучением физико-химических процессов, происходящих в материалах под действием факторов космического пространства, разработкой физических основ деградации и созданием моделей прогнозирования работоспособности материалов на конкретных орбитах. Уровень выполняемых работ очень высок. Например, выполненная и опубликованная в 1980 году работа по влиянию парциального давления кислорода на деградацию оптических свойств материалов при облучении была в том же году переиздана в 4 американских журналах.

Руководство Европейского центра космических исследований (г.Тулуза, Франция) в 1993 году предложило сотрудникам лаборатории выступить с двумя докладами о исследовательском комплексе, моделях и методиках прогнозирования; в последние 3 года для опубликования материалов исследований предложил свои услуги журнал «J. Advanced Materials», Кембридж, Англия; Китай, успешно работающий в последние 5-7 лет по освоению кос-

мического пространства, предложил свое сотрудничество с лабораторией.

Заключить договор с лабораторией на выполнение исследований было честью для фирм бывшего Минобщемаша страны, таких как НИИ Прикладной Механики (фирма академика Решетнева М.Ф., г.Красноярск), завод им.Лавочкина (г.Химки Моск. обл.), ЦСКБ (г.Куйбышев), ЦНИИМАШ (г.Калининград Моск. обл.), НПО «Молния (г.Москва), НПО «Красная Звезда (г.Москва).

Наиболее важными, имеющими мировую значимость результатами работы лаборатории являются:

- разработка физических основ радиационного дефектообразования в терморегулирующих покрытиях космических аппаратов;

- разработка физических моделей и методик прогнозирования оптической деградации отражающих покрытий космических аппаратов;

- разработка способов увеличения радиационной стойкости и работоспособности терморегулирующих покрытий космических аппаратов.

По прогнозам, полученным на основании многочисленных экспериментальных и теоретических исследований томских политехников, работают терморегулирующие покрытия спутников «Союз», «Салют», «Мир», «Экран», «Молния», «Горизонт», «Космос».

Наличие большого задела в виде имитаторов, измерительного комплекса, методик, научных разработок и кадров послужило основанием зав. кафедрой, проректору по научной работе Похолокову Ю.П. при большой поддержке космонавта Рукавишников Н.Н. открыть в ТПИ в 1983 году специализацию «Радиационное и космическое материаловедение» и осуществлять подготовку инженеров и научных работников для ведущих космических фирм России.

В последние трудные годы исследовательские работы по радиационному и космическому материаловедению выполняются по единому заказ-наряду, по грантам и по инициативным планам. Молодежь (аспиранты, студенты) с энтузиазмом занимается решением задач радиационного космического материаловедения, направленных на разработку новых материалов, создание моделей и методик прогнозирования их свойств.

Профессор М.М.МИХАЙЛОВ,
зав. кафедрой ЭИКТ ТПУ