

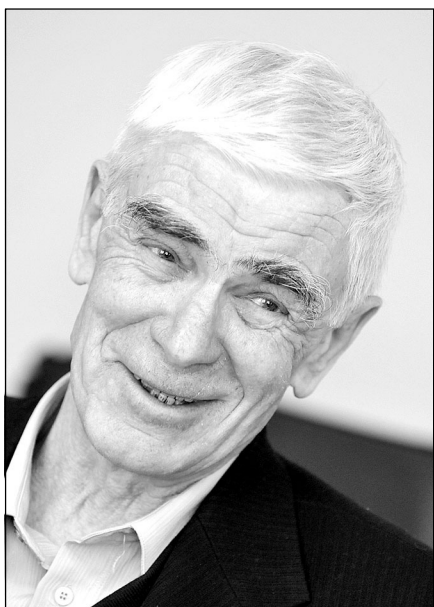
ГОД КОСМОНАВТИКИ

Не забывать о терниях на пути к звёздам

2011 год, когда отмечается пятидесятилетие первого полёта человека в космос, объявлен Годом космонавтики. В связи с этой знаменательной датой 14 января 2011 г. в здании Президиума СО РАН состоялся круглый стол, участие в котором приняли видные учёные Сибирского отделения, представители институтов, так или иначе причастных к космическим разработкам. Главная цель встречи — напомнить о достижениях отечественной науки в области космических исследований и рассказать о вкладе сибирских учёных в них. Вёл заседание председатель Новосибирского отделения Федерации космонавтики России д. ф.-м. н. **Владимир Егорович Зарко** (ИХКИГ СО РАН).

Как это начиналось

Начало работы сибирских учёных «на космос» самым непосредственным образом связано с именем основателя Сибирского отделения Академии наук СССР академика М.А. Лаврентьева.



Владимир Михайлович Титов, академик, советник РАН (ИГИЛ СО РАН): Любая область техники может развиваться только при наличии какого-то научного фундамента. Страна вынуждена была заниматься военным ракетостроением задолго до начала космической эры, и это сформировало научную базу для решения проблем, связанных с полётом человека в космос. Одна из задач, которую в связи с этим предстояло решить, — противометеоритная защита космического корабля.

Никаких федеральных целевых программ тогда не было, и поэтому С.П. Королёв обратился напрямую к М.А. Лаврентьеву с просьбой эту проблему решить. Лаврентьев предложил обратиться к артиллеристам. «Я обращался, — ответил Королёв, — но они говорят, что им для этого нужно много миллионов. Ну, а вы попробуйте!» Надо сказать, к слову, что на развитие космических исследований Институт гидродинамики за все годы не получил ни рубля.

В Институте гидродинамики, который тогда только начинал разворачиваться, был создан простой метод ускорения твёрдых тел, имитирующих метеориты, для того чтобы хотя бы нижний метеоритный интервал (10—15 км/сек) «закрыть» на земле — с хорошим контролем по скорости, по размеру частиц, т.е. поставить физические эксперименты, имитирующие условия, которые могут возникнуть в открытом космосе. После того, как это у нас получилось, через нашу лабораторию (ныне лаборатория высокоскоростных процессов) прошло практически всё оснащение первых объектов длительного использования. Иллюминаторы, элементы корпуса, экраны вакуумно-тепловой изоляции (то «одеяло», в которое закутывается спутник), скафандры, шлемы — всё, что можно, мы проверили. Мы, конечно, решали научные задачи, но КБ Королёва могло пользоваться нашими разработками. Приятно, что Сергей Павлович, который умер в 1966 г., успел увидеть результаты своего обращения. С 1961 г. Институт гидродинамики регулярно поставлял их в его КБ в Подлипках (теперь город Королёв).

На вопрос, не осталось ли в ИГИЛ того самого скафандра, который испытывался на противометеоритную устойчивость, Владимир Михайлович ответил, что всё снаряжение честно вернуло туда, откуда оно пришло, так что, к сожалению, даже для дома-музея Ю.В. Кондратюка предоставить нечего. Скафандры и гермошлемы расстреливали зарядом взрывчатого вещества в условиях, воспроизводящих натуральные, существующие в открытом космосе. И поскольку конструкторам из КБ Королёва нужно было видеть результаты испытаний, оставить артефакты в институте учёные не могли.



С началом космических исследований был связан и Институт теоретической и прикладной механики. В этом институте для космоса вообще делалось многое. Об этом рассказал его директор академик **Василий Михайлович Фомин**. Он вспомнил Николая Алексеевича Желтухина, выдающегося учёного в области механики и теплотехники, специалиста по реактивным двигателям. Николай Алексеевич участвовал в запуске первого искусственного спутника Земли, за что получил Ленинскую премию и докторскую степень. До этого Желтухин успел побывать узником лагеря под Котласом (1937—1939 гг.) и поработать в тюремном моторостроительном КБ, откуда освободился в 1945 г. — Николай Алексеевич говорил нам: «Запомните: если можно — никогда ничего не подписывайте, потому что каждая подпись — это шаг к Магадану. Если можете, распишитесь в уголочке, чтобы потом оторвать и съесть. Или карандашом, чтобы стереть можно было. Но когда этого нельзя сделать — расписывайтесь смело, ставьте число и сушите сухарь — на всякий случай. Найдут всё равно!»

Н.А. Желтухин много работал над стартовыми комплексами. Сейчас нам показывают: идёт автомобиль, везёт ракету — поставил её, она полетела. А в то время только маленькие ракетёшки так летали, а большие ракеты должны были уходить в небо со стартовых комплексов. И вот взаимодействием струй сопловых двигателей со стартовым комплексом как раз очень активно и занимались в нашем институте. Было открыто явление колебания ударной волны между соплом и преградой. С этой волной мы до сих пор не научились бороться и, хотя для комплексов были даны определённые рекомендации, но суть этого явления так и осталась для нас пока непонятной. Эти стартовые установки у нас остались, и ЦНИИМАШ вновь начинает обращаться к нам с заказами, пусть и не в таких объёмах, как раньше.

В ИТПМ также много работали для М.Ф. Решетнёва (с 1959 г. — заместитель главного конструктора ОКБ-1 С.П. Королёва и начальник «восточного» филиала ОКБ-1, с 1961 г. — ОКБ-10). Работы эти были связаны с расчётами траекторий спутников. Спутник ведь сам по себе не выходит на расчётную траекторию: он двигается, перемещается, спускается, и надо было понять, как эту траекторию ему задать. Уже в то время, рассчитывая траекторию запуска космического аппарата на Марс, в расчётах учитывали силу притяжения планет Солнечной системы, т.е. чисто физический фактор, чтобы для дальнего полёта истратить как можно меньше топлива.

Задачи, которые приходилось решать

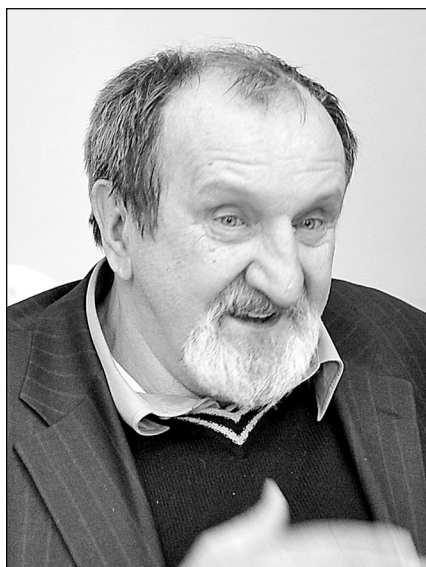
После окончания работы разворачивались, и задачи, которые ставились перед учёными, становились всё разнообразнее. Большая часть, конечно, имела технический и технологический характер. По словам В.М. Титова, реальных работ, которые оказали

влияние на выбор конструктивных параметров космических объектов, у Института гидродинамики было две. Это уже упомянутая противометеоритная защита и метод сварки взрывом. Решение первой задачи, как заметил В.М. Фомин, привело к рождению нового метода разгона малых тел до больших скоростей, который, по имеющейся у него информации, до сих пор ещё не преодолен по скорости. При этом, добавил В.М. Титов, если выстрел из легкогазовой баллистической установки стоит 12 тыс. долларов, то выстрел из пушки, сконструированной в Новосибирске, и «на старые деньги» обошёлся примерно в два рубля, и сейчас, даже при значительном росте цен на расходные материалы, также обходится намного дешевле.

А какое же отношение к космосу имеет сварка взрывом?

В.М. Титов: Дело в том, что планировался первый облёт Луны, и надо было создать двигатель с многообразным включением в процессе движения. А металл на соплах двигателей многократного включения не выдерживал по температурным характеристикам. Нужна была трёхслойная композиция «титан-ниобий-титан». Создать её в условиях атмосферы невозможно, потому что и ниобий, и титан очень хорошо окисляются. Из-за этого они не «прокатились» бы вместе. Эту задачу мы решали для того же КБ Королёва. Металл нам возили самолётами в Новосибирск из Москвы.

При этом действовали мы любимым русским способом: сейчас сделаем как угодно, как-нибудь, но в срок. А параллельно готовим капитальную технологию, которой будем пользоваться дальше. Обе задачи были решены. Так, «Луна-16» облетела Луну, сфотографировала её с обратной стороны, передала информацию на Землю. На этом аппарате стоял двигатель, сопла которого были сделаны из сплава «титан-ниобий-титан», сваренного в Институте гидродинамики. Не в вакууме — при взрыве он не нужен. А параллельно в Подлипках строился вакуумный проточный стан согласан со всем требованиям мировой технологии. Он был пущен, и после этого мы оказались не нужны.



Упоминание в СМИ спутников и информации, получаемой ими, стало для нас чем-то обыденным. А между тем, не столько получение, сколько обработка этой информации — дело очень непростое. Обработка данных, поставляемых спутниками, — одно из направлений, работы по которому в Институте автоматизации и электротехники СО РАН ведутся уже свыше 30 лет. Об этом рассказал заместитель директора ИАиЭ, д.т.н., профессор **Валерий Сергеевич Киричук**:

— Обработка тех данных, что поставляют космические аппараты, производилась в целях глобальной безопасности нашей страны. Здесь надо отдать дань уважения Анатолию Ивановичу Савину (ему недавно исполнилось 90 лет, и он занимает пост научного руководителя Концерна «ПВО Алмаз — Антей»). В 1982 году он приехал в Сибирское отделение и дал задания ряду инсти-



тутов, включая и наш. Первое — поставить на спутники нормальные датчики восприятия информации, в том числе в инфракрасном диапазоне, потому что без них космический аппарат «слеп». Кроме того, со спутника поступает огромный объём информации, несколько мегабайт в секунду, и ни один нельзя пропустить, иначе на некоторое время мы выпустим нужные нам объекты из-под контроля. Возникает необходимость весь этот поток данных обрабатывать в режиме реального времени с очень жёсткими требованиями к вероятности пропуска, создав соответствующий алгоритм и аппаратуру, что и было сделано. Вероятность ложной тревоги — одна в год.

В то время эти комплексы обработки невозможно было поместить на борту космических аппаратов из-за нашего технического отставания, поэтому приходилось спускать их и обрабатывать информацию на земле. Сейчас у нас большой договор на создание бортовых комплексов, позволяющих передавать на Землю только нужные сведения. Ведь необходимо обнаружить только одну точку, опасную, а весь остальной огромный объём информации нам не нужен.

Но не только технические проблемы приходилось решать. Некоторые задачи были связаны с «человеческим фактором». Одна из них — создание специальных тренажёров для космонавтов. Это ещё одно направление космических разработок ИАиЭ.

В.С. Киричук: Почему Владимир Джанибеков летал в космос пять раз? А потому, что лучше него никто не умел проводить стыковку. Он был настолько талантлив, что мог виртуозно подвести корабль к орбитальной станции и состыковать его с ней. Другие же кандидатуры отсутствовали потому, что на земле не было тренажёра для отработки стыковки. Поэтому пред нами была поставлена задача его создать. Где-то с 1985 года тренажёры с подобными спецэффектами были поставлены.

Иногда, решая технические проблемы безопасности космического корабля, приходилось сталкиваться с вполне человеческой проблемой бюрократии. Но, как считает В.М. Титов, это вполне оправдано, когда речь идёт о человеческих жизнях. Говоря о противометеоритной защите, Владимир Михайлович заметил, что в США проблема безопасности космических аппаратов и астронавтов была поставлена раньше, чем в Советском Союзе, но при этом дал высокую оценку формальной стороне обеспечения безопасности пилотируемых космических полётов в СССР:

— Существовал немалый формализм, как и во всех испытаниях, от которых зависела жизнь людей. Было так: собирается комиссия, в ней люди разных специальностей — одни по радиационной опасности, другие по прохождению радиоволн, третьи по метеоритной угрозе и т.д. Станция, например, «Салют» отправляется в космос на некоторый срок. Геофизики говорят: наш прогноз по вероятности встречи с метеоритами такой-то массы таков. Механики говорят: частица такая-то пробьёт насквозь корпус вот такой толщины. Чтобы не пробила, нужна такая-то толщина корпуса или защитный экран. Примерные параметры его могут быть такими-то. Всё это очень тщательно протоколируется, а потом, как на ядерных испытаниях, каждый подписывает протокол, расписываясь за свой пункт. Когда заводелом по пилотируемым кораблям был ныне покойный К.Г. Феоктистов, это была обычная бюрократическая процедура, и она работала. Ведь вся высокая наука в переводе в технику сводится к конкретным рекомендациям: это делать можно, а этого нельзя.