

40 ЛЕТ  
ИНСТИТУТУ  
КОСМИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
РОССИЙСКОЙ  
АКАДЕМИИ  
НАУК

---

**ОБРАТНЫЙ  
ОТСЧЕТ  
ВРЕМЕНИ**

МОСКВА  
2006

руководство института  
выражает искреннюю признательность  
всем авторам,  
представившим свои материалы

составитель сборника  
А.М. Певзнер

---

благодарим сотрудников ИКИ РАН,  
обеспечивших подготовку сборника к печати:  
В.Ф. Бабкина,  
В.Н. Гилярову,  
И.П. Максименкову,  
А.П. Мельника,  
Т.Л. Шпагину,  
В.А. Ожередова

ответственность за достоверность  
приведённых в материалах сведений  
несут их авторы

точка зрения дирекции ИКИ РАН  
не всегда совпадает с мнением авторов

перепечатка материалов только с разрешения  
дирекции Института

# ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

*А.В. Захаров*

Эта книга о нашем институте и его сотрудниках. Институт космических исследований был создан на заре космической эры, в 1965 году. Я только окончил институт и начал работать в Физическом институте АН СССР, в лаборатории «Нейтрино», ко-

торой руководил Георгий Тимофеевич Зацепин. Лаборатория была молодая, средний возраст научных сотрудников — менее 30 лет. Наши «мэтры» — Г.Т. Зацепин и Александр Евгеньевич Чудаков, которым в то время не было и пятидесяти, казались нам стариками. Мы все испытывали к ним глубокое уважение, и их человеческие качества, отношение к науке, к сотрудникам, отношения между собой остались для меня образцом на всю жизнь. Наша научная группа большую часть времени проводила в соляной шахте небольшого шахтерского городка Карл Либкнехтовска, что в Донецкой области. Там, на глубине 90 метров, в огромном штреке соляного пласта высотой 15 м мы строили установку для регистрации нейтрино, модель созданной через несколько лет Баксанской нейтринной обсерватории. Но все это отдельная история, которая мне сейчас кажется полной романтики, что, впрочем, свойственно воспоминаниям молодости. Тогда же я не вполне осознавал значения того, что мы делаем, и грядущие перспективы создания нейтринной обсерватории на Баксане казались мне слишком отдаленными для нашей бурной жизни.

Наиболее динамичным направлением в то время были космические исследования. Это я понял на семинарах Сергея Николаевича Вернова в НИИЯФе, которые время от времени посещал, когда с Донбасса приезжал в Москву. В то время проводились регулярные эксперименты на спутниках серии «Космос», получены первые данные спутников «Электрон», выполнялись первые планетные исследования с помощью космических аппаратов, полеты лунных станций нового поколения, разрабатывалась программа высокоапогейных магнитосферных спутников «Прогноз». Несмотря на то, что многое было покрыто тайной, там я узнал, что и в ФИАНе есть группа Л.В. Курносой, которая ставит эксперименты на спутниках, более того, образовался целый институт, ИКИ, который только и занят тем, что проводит исследования в космосе.

В один из моих приездов с Донбасса в Москву я позвонил Геннадию Александровичу Скуридину, заместителю директора ИКИ по науке. Он принял меня в своем кабинете в «стекляшке» на втором этаже, внимательно выслушал мою нехитрую историю, желание участвовать в экспериментальных исследованиях космического пространства и по-отцовски посоветовал мне начать мою работу в Институте с освоения вычислительной техники. В соседней «стекляшке» только что была установлена новая, занимающая пол-этажа, вычислительная машина «Урал-14» с рекордной скоростью — миллион операций в секунду. Трудно себе представить. Это кружило голову. Так, в 1968 году я попал в ИКИ, в отдел обработки информации. Моей первой работой в Институте было создание алгоритма обработки телеметрической информации с космического телескопа частиц высоких энергий тяжелого спутника «Протон». Алгоритм занял полватмановского листа, исписанного логическими значками, в которых преобладали значки «если ... , то ... , в противном случае ...». С тех пор эта логическая формула часто возникает как навязчивая идея, зримо представляя «дерево множества реализаций».

Но стоит остановиться, эти воспоминания уводят от основной задачи. Разговор в этой книге об Институте в преломлении ее авторов.

Итак, Институт был создан в 1965 году Постановлением Совета Министров СССР как головная организация по научным исследованиям космического пространства. Первым директором Института был академик Г.И. Петров. Я его хорошо помню, хотя практически не общался с ним. Только один раз был в его кабинете на обсуждении перспективного в то время проекта серии «Интеркосмос» по исследованиям электромагнитных излучений магнитосферы и ионосферы Земли. О нашем первом директоре очень хорошую статью для этой книги написала его ученица Н.М. Астафьева.

В 1973 году директором ИКИ стал академик Р.З. Сагдеев. Жизнь в Институте стала меняться. Этот переходной период коснулся многих сотрудников. Изменилась его структура. Кто-то ушел или вынужден был уйти. Появились новые люди, как правило, очень яркие, это — А.А. Галеев, Г.М. Заславский, дуэт Шапиро-Шевченко, С.С. Моисеев. Альберт Абубакирович возглавил очень сложный отдел плазмы, и его авторитет и интеллигентность во многом решили имевшиеся тогда проблемы. Об этом в книге несколько статей, некоторые с сожалением о переменах, с ностальгией о прошедшем, некоторые — с восторгом о динамичных изменениях, приведших к ярким результатам «правления» Р.З. Но об этом ниже.

К этому времени, началу 70-х годов, я уже поступил в аспирантуру. Вступительные экзамены запомнил на всю жизнь. Перед экзаменом по заданию Николая Семеновича Кардашева подготовил реферат о “Sagittarius-A”, центре ядра Галактики. Принимал экзамены Иосиф Самуилович Шкловский со своими учениками, тогда еще совсем молодыми Н.С. Кардашевым, В.Г. Куртом, Г.Б. Шоломицким, мне казалось, что их 12. Основной вопрос — синхротронное излучение. «Доктор», как его называли ученики, не был удовлетворен моим ответом, журил меня, оценив только, что мне удалось выкрутиться. В конце концов, видимо, благодаря активной защите «апостолов» (реферат сыграл свою роль), меня приняли в аспирантуру. После полугода работы над приемником радиотелескопа в ГАИШе Наум Леонидович Григоров и Новомир Федорович Писаренко (с ними я познакомился в НИИЯФе на семинарах С.Н. Вернова) пригласили меня принять участие в эксперименте по регистрации энергичных заряженных частиц на спутнике «Интеркосмос-3». Руководителем моей работы стал Н.Л.Григоров. Многое дало сотрудничество с НИИЯФом, и, в частности, с Сергеем Николаевичем Кузнецовым. Особый интерес эксперименту придавало то, что одновременно с ионами и электронами на спутнике регистрировались ОНЧ-излучения. Волновой эксперимент был подготовлен в ИЗМИРАН Яковом Иосифовичем Лихтером. Волны могли генерироваться частицами и, в свою очередь, влиять на поведение частиц при их распространении в силовой трубке магнитного поля Земли. Взаимодействию волн и частиц была посвящена моя диссертационная работа. К эксперименту на спутнике «Инстекосмос-3» были привлечены чешские, польские, венгерские специалисты. Подобные эксперименты были продолжены нами на спутниках «Интеркосмос-5 и -13». С тех пор Станислав Фишер, Карел Кудела, Барбара Добровольска (сейчас Попилавска), Томаш Гомбоши, тогда совсем молодые, только что окончившие университет, стали моими друзьями.

В первые годы отделы и лаборатории ИКИ были разбросаны по всей Москве. Основное здание Института строили на Старокалужском шоссе — в то время далекой окраине Москвы. Первыми были сданы в эксплуатацию четыре небольших двухэтаж-

ных здания, где разместились дирекция, административные и вспомогательные службы и некоторые, вновь формируемые, научные подразделения. К середине 70-х годов завершилось строительство главного корпуса, контрольно-испытательной и лабораторно-испытательной станций (КИС и ЛИС). В КИСе имеется уникальное оборудование, позволяющее выполнять все основные виды испытаний бортовой космической научной аппаратуры: механические, термовакуумные, климатические воздействия, испытания на электрическую совместимость и др. Испытательный комплекс Института стал основной испытательной базой в системе Академии наук по космическому научному приборостроению. В 1967 году во Фрунзе (ныне за границей, город Бишкек, Киргизстан) было создано Особое конструкторское бюро ИКИ — мощная конструкторская организация со своим опытным производством. Много научных приборов было создано во Фрунзе. Сейчас мы продолжаем сотрудничать с Бишкеком, связи сохранились. В 1978 году было принято решение о создании в Тарусе Калужской области опытного производства ИКИ. С 1986 года Специальное конструкторское бюро космического приборостроения, которое входит в состав ИКИ, — основная приборостроительная база Института. Еще одной базой Института стала Терминальная станция при Центре дальней космической связи в городе Евпатория (Крым). К сожалению, в последние несколько лет автоматизированный комплекс обработки и передачи информации Терминальной станции не действует — работающих проектов нет. Но с середины семидесятых годов и вплоть до начала перестройки работа в Институте кипела. Готовились эксперименты, ночами сидели в Химках на испытаниях, ездили в КапЯр, Байконур, позже в Плисецк на запуски, в Евпаторию на получение и первичную обработку информации. Спутники серии «Космос», «Прогноз», межпланетные аппараты «Марс», «Венера», «Луна», эксперименты на пилотируемых кораблях «Союз», орбитальных станциях «Салют», «Мир», эксперименты в рамках международного сотрудничества «Союз-Аполлон», АРАКС, СНЕГ, «Радуга», «Интеркосмос», «Ореол», ВЕГА, «Фобос», астрофизические проекты «Реликт», «Астрон», «Гранат», «Квант», «Гамма» — и это не полный перечень проектов, над которыми работали сотрудники Института. С середины 70-х по конец 80-х годов, всего за 15 лет! Тем более горько, что за последние 15 лет — с начала 90-х до нынешнего года, года 40-летия Института, был осуществлен только один удачный проект — «Интербол».

Каждый проект с точки зрения его участников может стать главным в жизни. Так обычно и бывает, но, если говорить об Институте в целом, то, пожалуй, главным для Института оказался проект по исследованию кометы Галлея — проект ВЕГА. Многие были новым — и заранее объявленная программа, и открытые двери для международного сотрудничества, международный научно-технический совет по проекту, работа наших сотрудников за границей, пускай даже не слишком далекой — Венгрии, Чехословакии, почти постоянное присутствие французов, немцев в КИСе и ЛИСе. Но главное, пожалуй, — энтузиазм самих сотрудников Института, стимулированный ярким вдохновением Директора — Р.З. полностью отдал себя подготовке проекта, вникал в каждую его деталь. Все это обеспечило полный успех миссии, за чем последовали звезды, ордена, а где-то и затаенные обиды. Институт стал всемирно известным. Это было как раз двадцать лет тому назад.

Следующий планетный проект — «Фобос» (1988) — был значительно менее успешным, если не сказать неудачным. Основной этап экспедиции — сближение

со спутником Марса, десантирование на него двух посадочных станций и исследования реголита активными методами — был сорван из-за сбоя системы управления космического аппарата за несколько дней до этого кульминационного этапа. Тем не менее, результаты экспедиции «Фобос» дали важную информацию о взаимодействии солнечного ветра с плазменной оболочкой Марса.

Одним из экспериментов проекта был анализ ионного состава околомарсианской плазмы — АСПЕРА. Прибор был создан в Институте космической физики в городе Кируна, Швеция. Новомир Писаренко, Эдик Дубинин и я участвовали в выработке технического задания на прибор, испытаниях и калибровках. Информацию обрабатывали вместе с руководителем шведской группы — Рихардом Лундиным. Важным результатом этих исследований явился вывод, что в результате взаимодействия солнечного ветра с ионосферой Марса происходит эрозия марсианской ионосферы и атмосферы, что могло явиться причиной потери воды на Марсе за исторический период. Прибор АСПЕРА — развитие эксперимента ПРОМИКС, подготовленного и выполненного в начале 80-х годов в той же кооперации на высокоапогейных спутниках «Прогноз-7 и -8». В то время наш эксперимент по анализу ионного состава магнитосферной плазмы был одним из первых и дал важную информацию об источниках и потерях магнитосферной плазмы, механизмах ускорения ионов, динамике кольцевого тока, определил мантию магнитосферы.

Наряду с результатами ранних экспедиций к Марсу — «Марс-3, -5», данные проекта «Фобос» в совокупности с данными измерений магнитного поля вблизи Марса, выполненных американским спутником “Mars Global Surveyor”, составляют основу знаний о магнитосфере Марса. Тем не менее, следует заметить, что, кроме плазменных исследований, нашей стране с Марсом не везло. Пожалуй, самый тяжелый удар был получен при реализации проекта «Марс-96» в 1996 году, подготовке к которому были отданы последние ресурсы во время максимального провала финансирования послеперестроечного периода. Следует с горечью признать, что Марс — не «наша» планета. Основные данные по Марсу получены и продолжают обогащаться американцами, а теперь и европейцами. Две научные группы Института — И.Г. Митрофанова и О.И. Кораблева — достойно участвуют в этих исследованиях НАСА (эксперимент ХЕНД на “Mars Odyssey 2001”) и ЕКА (несколько экспериментов на Mars-Express). Хотя это не полный список нашего участия.

Другое дело — Венера. Здесь мы с гордостью можем констатировать, что это — «наша» планета. «Венера-4» стала первым планетным проектом для ученых ИКИ. Всего к Венере было 18 запусков, и большинство из этих проектов дали информацию, составляющую сейчас основу наших представлений об атмосфере и поверхности этой планеты. Исследован состав атмосферы, вертикальный профиль, условия у поверхности, особенности взаимодействия солнечного ветра с небесным телом, лишенным магнитного поля и покрытым плотной атмосферой. Аэростат, выпущенный в атмосфере Венеры в ходе реализации проекта ВЕГА, позволил исследовать своеобразные характеристики динамики ее атмосферы, так называемую суперротацию. К моменту выхода этой книги уже запущен еще один космический аппарат к Венере — европейский Venus-Express, в экспериментах которого группа ИКИ под руководством О.И. Кораблева принимает активное участие.

Во время моей работы на «Прогнозах», в 1982 году, Роальд Зиннурович, с подачи Георгия Степановича Нариманова, с которым мы были, как я самонадеянно считал,

в дружеских отношениях, предложил мне стать ученым секретарем Института. Кстати, очень хорошую статью о Г.С. Нариманове для этой книги написала А.Б.Беликова. Роальд Зиннуровича я знал плохо, но очень уважал Г.С. и прислушивался к его советам. Так я стал выполнять не свойственные мне ранее функции. Занятия астрофизикой при подготовке в аспирантуру, постановка экспериментов по регистрации частиц высоких энергий и исследований динамики магнитосферной плазмы на магнитосферных спутниках «Интеркосмос» и «Прогноз» и несколько позже — планетные эксперименты в проекте «Фобос» очень помогли мне ориентироваться практически во всех основных направлениях деятельности Института. Значительно расширился круг общения, что, пожалуй, самое интересное в этой работе, а инвариантность в человеческих отношениях выработалась правилом.

После завершения проекта ВЕГА Р.З., как мне кажется, потерял интерес к экспериментальным исследованиям. Видимо, успех после изнуряющей работы опустошает. В 1986 году полным ходом шла подготовка проекта «Фобос». Р.З. вызвал меня и предложил помогать ему в подготовке этого проекта — выполнять функции куратора научной программы, как он сказал, быть “mission project scientist”. Как я потом понял, эта работа близка деятельности ученого секретаря. Во всяком случае, также требует организованности, широты интересов, инвариантности человеческих отношений. Интересная была работа по «Фобосу».

Основные увлечения Р.З. в это время сместились, как казалось, в направлении общественной деятельности. Был создан общественный орган — «Комитет советских ученых в защиту мира, против ядерной угрозы». Возглавил Комитет Роальд Зиннурович. В Институте стали часто встречаться известные ученые, политики, деятели искусства, знаменитые иностранные персоны. Проводились международные конференции. Институт стал учредителем Фонда Святослава Теофиловича Рихтера. Начал издаваться советско-американский журнал «Наука и всеобщая безопасность», который благодаря усилиям С.Н. Родионова и О.Ф. Прилуцкого, продолжает выпускаться в России и сегодня, хотя, кажется, утратил общественный резонанс. В период перестройки общественная деятельность Р.З. перешагнула стены Института и Академии, связывалась с именами А.Д. Сахарова, М.С. Горбачева, деятельностью Съезда Советов. В некоторых комнатах института до сих пор висят вырезки из газеты с фотографией единственного Депутата, в первый раз в истории Съезда голосующего «против». Демократическая волна захлестнула и многих сотрудников Института, активно участвовавших в многочисленных тогда митингах и шествиях в поддержку Б.Н. Ельцина, против событий в Вильнюсе, против маргинальной «Памяти», против закрытия «Взгляда», за отмену пресловутой 6-й статьи Конституции и многих других «за» и «против». Об этом аспекте жизни Института нет статьи в этой книге, а жаль — яркое было время.

В 1988 году Р.З. ушел с поста директора Института. Нового директора выбирали из двух в высшей степени достойных кандидатур — А.А. Галеева и Н.С. Кардашева. Победил Альберт Абубакирович Галеев. Николай Семенович со своей командой выделился из Института в созданный Астро-космический центр ФИАН. Жаль, это была большая потеря для Института. Но мы не потеряли связь — ИКИ ненавязчиво участвует в проекте АКЦ «Радиоастрон», мы мирно соседствуем в одном здании, и даже эта книга, судя по содержанию, демонстрирует наше доброе сотрудничество.



Институт оказался донором нескольких университетов и научных организаций Европы, США и даже Бразилии. Но это уже результат перестройки — многие тогда по разным причинам решили поработать за границей. Кто-то временно, кто-то постоянно, рассеялось племя ИКИ во всем мире, но почти все не теряют связь с Институтом. Часто такое присутствие икишников за границей способствует сотрудничеству. Например, во многом благодаря Дмитрию Титову, который сейчас работает в Институте Макса Планка в Германии и является инициатором и одним из руководителей европейского проекта Venus-Express, ученики Василия Ивановича Мороза вернутся к исследованиям атмосферы Венеры.

К концу 80-х годов, кроме «Фобоса», о котором я уже упоминал, было запущено два астрофизических космических аппарата — обсерватория «Гранат», проработавшая почти 10 лет, и обсерватория «Рентген» на модуле «Квант» орбитальной станции «Мир». Наиболее яркими результатами этих наблюдений явилось открытие Сверхновой — редкий подарок для астрономов, создание каталога рентгеновских источников GRS. Не менее важным результатом этих исследований стало воспитание молодого, как сейчас говорят, агрессивно работающего коллектива астрофизиков, учеников Рашида Алиевича Сюняева. Сейчас этот коллектив плодотворно работает с европейской обсерваторией «Интеграл», используя выделенное России наблюдательное время, готовит новый проект «Спектр-РГ».

В середине 90-х годов, несмотря на глубокий провал финансирования в этот период, был начат проект «Интербол». Два спутника серии «Прогноз» и два сопровождающих их субспутника создали систему, позволившую выполнить в магнитосфере Земли эксперименты нового качества — многоточечные исследования. Особое значение эти исследования имели с учетом выполняющейся в то время международной программы комплексных исследований плазменных процессов в магнитосфере на американских, европейских, японских спутниках. В 2002 году один из руководителей проекта «Интербол», Лев Матвеевич Зеленый, стал директором Института. Сейчас мне кажется, что это закономерно — мне запомнился пыливый студент, который постоянно задавал трудные вопросы В.Н. Цытовичу из ФИАНа, излагавшему свою новую книгу по неустойчивостям в плазме в курсе лекций, которые он читал в «стекляшке» ИКИ.

Начало нынешнего десятилетия совпало с неким ростом финансирования космических исследований и науки в целом. Можно подводить итоги потерь 15 лет этого нестабильного времени. За годы перестройки общая численность сотрудников Института сократилась более чем на треть и к 2000 году составила около 950 человек (из них 265 научных сотрудников). В последние пять лет наметилась определенная положительная тенденция. Общая численность возросла до 1050 человек, включая 310 научных сотрудников. Особенно отраднo, что в Институт приходит молодежь, поступить в аспирантуру опять трудно — не хватает мест.

В настоящее время, как впрочем и раньше, основные направления научных исследований Института — астрофизика высоких энергий, радиоастрономия, исследования планет и малых тел Солнечной системы, физика космической плазмы и солнечно-земная физика, дистанционное зондирование Земли из космоса, оптико-физические исследования, небесная механика и системы управления, телекоммуникационные сети и системы, космическое приборостроение. Недавно в Институте создан Научно-образовательный центр. В 2000 году, наконец, реализовались давние амбиции и в



Институте был создан микроспутник, названный его заказчиками – австралийскими школьниками, «Колибри». Сейчас это «птичье» направление развивается. Следующий микроспутник, создаваемый сейчас в ИКИ, «Чибис», будет решать более серьезные, научные задачи. Из солнечно-земной физики формируется новое направление — «космическая погода», которое может найти реальное применение в изучении влияния солнечной активности на человека, биосферу, крупные инженерные системы на Земле. Институт продолжает оставаться лидером и в одном из наиболее «научеёмких» и ключевых направлений космической технологии — прецизионном определении астроориентации космических аппаратов и бортовых процессоров. Звездные координаторы, созданные в Институте, управляют ориентацией нескольких спутников и Международной космической станцией. Значительно расширились работы по использованию данных наблюдений Земли из космоса в различных приложениях.

В октябре 2005 года Правительство приняло Федеральную космическую программу на период 2006-2015 годы. Институт активно участвовал в ее формировании. Программа дорогостоящих астрофизических проектов «Спектр» (поделенная на диапазоны — радио-, УФ- и рентген), принятая еще в Советском Союзе, и которую не смогла «переварить» молодая российская экономика, претерпела драматические изменения, но сохранилась. Запуск «Радиоастрона», включающего также плазменный комплекс, намечен на 2007 год. Следующий пуск — в 2009 году, проект «Фобос-Грунт». Этот проект наиболее близок мне. Так же как и в проекте «Фобос» двадцатилетней давности и неудачном проекте «Марс-96», готовившемся десять лет тому назад, я занимаюсь научной программой проекта. Следующий — магнитосферный проект «Резонанс», претендующий на новое качество плазменных исследований по сравнению с тем, что было сделано ранее в магнитосфере. В программе также «Спектр-Рентген-Гамма», «Спектр-УФ». Институт активно участвует в проектах ЕКА и НАСА. Я уже упоминал об экспериментах на космических аппаратах Mars Odyssey 2001, MER, Mars-Express, запуске космического аппарата Venus-Express. Сейчас мы ведем активные переговоры с европейцами о совместных исследованиях Меркурия в рамках проекта Veri Colombo. Если все это будет выполнено, а, как будто, сомнений в этом сейчас нет, можно сказать, жизнь Института налаживается.

В прошлом году исполнилось 40 лет Институту.

40 лет назад костяк Института составили, как правило, молодые, но уже зрелые ученые. Жизнь идет. Сейчас первое поколение сотрудников Института — это мастиные «старики». Ими был создан Институт, получены его достижения. Кто-то, к сожалению, ушел. На празднике, посвященном 40-летию Института, им была посвящена портретная галерея, далеко не полная. Хочется с благодарностью повторить их имена, это Мстислав Всеволодович Келдыш, Георгий Иванович Петров, Яков Борисович Зельдович, Иосиф Самуилович Шкловский, Константин Иосифович Грингауз, Павел Ефимович Эльясберг, Василий Иванович Мороз, Кирилл Павлович Флоренский, Семен Самойлович Моисеев, Геннадий Александрович Скуридин, Валентин Семенович Эткин, Юрий Ильич Гальперин, Вадим Глебович Истомин, Евгений Михайлович Васильев, Владимир Михайлович Покрас и многие, многие другие, ученые, инженеры, испытатели, лаборанты, без чьей вдохновенной отдачи в любимое дело не было бы Института. В начале октября 2005 года в рамках «Дней космической науки», организованных Российской академией наук в связи с 48-й годовщиной запуска Первого искусственного спутника

Земли, был День ИКИ. Прошла научная сессия «Космические науки. Успехи. Результаты. Планы», организована выставка «ИКИ — 40 лет», дискуссия за «круглым столом» — «Пределы исследования космоса с помощью автоматов. Когда требуется участие человека». К юбилею ИКИ основные научно-популярные журналы дали ретроспективу деятельности Института, поместив в общей сложности более 15 статей, авторами которых были сотрудники Института. На «Дни космической науки» и юбилей в этом году собрались «старые» друзья Института из Европы, США, Японии, Китая. Ролльд Зиннурович, как всегда, интересно провел «круглый стол». Фонд С.Т. Рихтера дал концерт. На интернет-сайте ИКИ дан подробный отчет об этих событиях.

Идея настоящего издания также возникла в связи с юбилеем ИКИ. В книге собраны воспоминания ветеранов Института о своей работе, наиболее ярких проектах, впечатлениях, сотрудниках, с которыми вместе работали. Описаны, как правило, малоизвестные страницы жизни и творчества отдельных людей и целых коллективов, приводятся факты, которые могут рассказать лишь непосредственные участники. Многие авторы выражают своё личное отношение к событиям тех лет. Думаю, не все читатели согласятся с оценкой описываемых событий, фактов, характеров и действий людей тех лет. Но — это мнение самих авторов, их стиль и подход. Поэтому было решено сохранить авторскую редакцию, притом, что не всегда и не во всём можно с нею согласиться.

Институт космических исследований, как и все институты Академии, ждет грядущих перемен, при которых обещанное повышение зарплаты обернется, по-видимому, кардинальной перестройкой в Академии. Выдержит ли наука еще одну «перестройку»? Этот вопрос остро обсуждался на встрече научных сотрудников ИКИ, других институтов, представителей Академии с Андреем Александровичем Фурсенко, Министром образования и науки Российской Федерации, которая недавно прошла в ИКИ.

Сейчас активно работает уже третье поколение сотрудников Института. По-видимому, им уже не дано испытать азарта, свойственного поколению пионеров космической эры, когда практически любой эксперимент в космосе — пионерская работа и открытие. Но, возможно, у них есть еще большие прагматические мотивации — обширный фундамент, созданный «стариками», значительно более совершенные инструменты исследований, обнадеживающие перспективы принятой и развивающейся программы космических исследований.

В 40 лет жизнь только начинается!

# ПИОНЕРАМ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КОСМОСЕ

В.А. Ершова

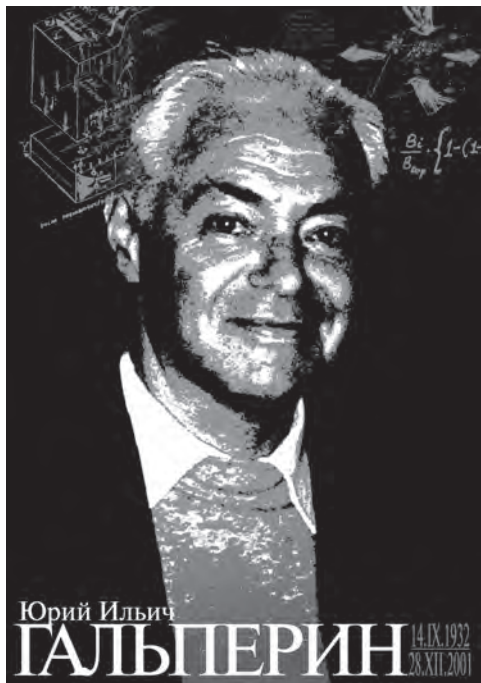
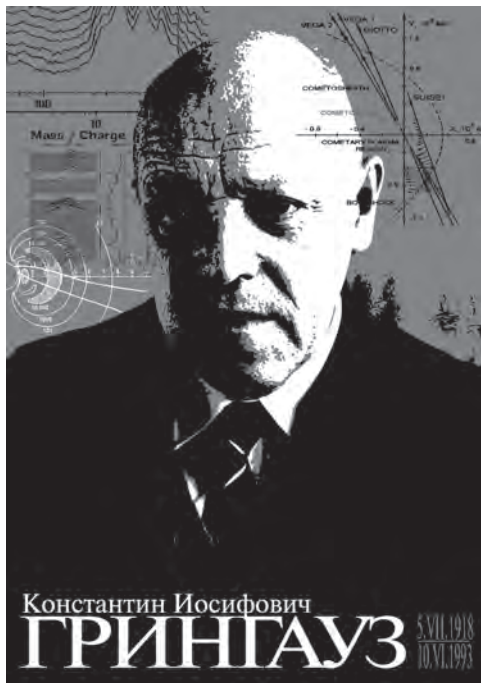
*Романтикам, фанатикам науки,  
Первопроходцам звездной целины,  
Их видевшие творческие муки,  
Им по делам воздать теперь должны.  
Тем, кто в пыли и зное полигонов  
Перед ракетным стартом замирал,  
Познал мороку комплексных прогонов,  
Страду дневную и ночной аврал,  
Восторг в груди от первых сообщений,  
Когда прибор любимый задышал,  
И остроту внезапных ощущений,  
Что жизнь и вправду хороша.  
Запомним их, склонившихся*

*над спектром*

*Своих приборов, лечащих сердца...  
Романтики, овеянные ветром,  
Такими оставались до конца.  
Запомним их, начавших эстафету  
Такого многотрудного пути,  
Одной идеи озаренных светом:  
Искать, искать — и все-таки найти!*











# ПЕРВЫЙ ДИРЕКТОР МОЕГО ИНСТИТУТА И ПЕРВЫЙ ЗАВЕДУЮЩИЙ МОЕЙ КАФЕДРЫ В МГУ

*Н.М. Астафьева*

механико-математический факультет Московского государственного университета и Институт космических исследований, — в которых и прошли эти более чем четыре десятилетия моей жизни.

Так сложилось, что сейчас ответственность за ИКИ и управление им перешли к молодому поколению начала становления Института — к тем, кто пришел сюда со студенческой скамьи, практически вместе со мной. С их приходом началась новая эра, и мне нравятся изменения, которые она принесла.

Я хочу немного вспомнить о нашей молодости, молодости молодого поколения начала становления ИКИ, безусловно, лишь о части его, в основном, о сотрудниках отдела Георгия Ивановича. И пусть простят меня те, кого я по тем или иным причинам не упомянула.

В первые два года обучения на механико-математическом факультете МГУ (1962–67) мы, естественно, активно веселились, активно учились и не менее активно «отсеивались», особенно на анализе-3, экзамен, который оказался для многих непреодолимым (кто знает, тот понимает, о чем речь). К третьему курсу, ко времени выбора специальности и распределения по кафедрам, нас осталась едва ли половина из поступивших. Я безошибочно, о чем ни на секунду не пожалела, выбрала кафедру аэромеханики и газовой динамики, заведующим которой был Георгий Иванович Петров. Высокий, жилистый и худой, как хлыст, человек с пронзительными светлыми глазами на очень загорелом длинном лице. Его возраст был неопределим — почти совершенно седой и очень энергичный, с обаятельнейшей улыбкой во весь рот с большим количеством огромных зубов. Он абсолютно не казался пожилым, но на возрастной шкале был где-то очень, очень и очень далеко от нас, там, где находятся мудрые и древние. Сейчас я знаю, что в то время ему было всего-то 52–53 года. Таковы парадоксы молодого восприятия. Хотя восприятие здесь, возможно, и ни при чем, — Георгий Иванович, все 22–23 года, сколько я его знала, с момента прихода на его кафедру и до самой его смерти, всегда оставался молодым (но среди древних и мудрых). Ко времени нашего знакомства он уже был академиком — член-корреспондент АН СССР — в 1953 году, а академиком стал в 1958 году в возрасте 45 лет.

Кстати, Георгий Иванович тоже окончил механико-математический факультет. Он учился в МГУ с 1930 года, окончил его в 1935 году и сразу был принят на работу в лабораторию, возглавляемую академиком С.А. Чаплыгиным. Там Георгий Иванович

Нашему Институту уже сорок лет. Даже по человеческим меркам вполне приличный возраст, и есть что вспомнить, тем более об Институте космических исследований, сформированном практически в начале космической эры. Воспоминания всегда интересны и почти всегда становится немного грустно. Я хочу рассказать о Георгии Ивановиче Петрове, который был первым директором ИКИ. Кроме того, он фактически определил мою судьбу более чем на четыре десятилетия, связав два дорогих для меня места — ме-



занимался устойчивостью вихревых слоев, анализом колебаний в вязкой жидкости, асимптотическими подходами к исследованию устойчивости пристеночных течений. Он также обобщил и сделал пригодным для неконсервативных систем метод Бубнова–Галеркина, который с тех пор стал повсеместно в отечественной и зарубежной литературе называться методом Галеркина–Петрова. Георгий Иванович организовал первую в нашей стране «летающую» лабораторию для исследований перехода к турбулентности в натурном полете. Такой подход к проблеме — совмещение теоретических и экспериментальных исследований — очень характерен для Георгия Ивановича. Например, на знаменитых истребителях Яковлева и Лавочкина, Як-3 и Ла-5, стояли реактивные патрубки, предложенные Г.И. Петровым.

Заведующим кафедрой аэромеханики и газовой динамики Георгий Иванович стал в 1955 году. В то время (с 1952 года) он возглавлял знаменитую газодинамическую лабораторию № 4 (в реактивном научно-исследовательском институте — НИИ 1 ГКАТ, позже переименованном в НИИ ТП, а теперь — в Центр имени М.В. Келдыша), главной задачей которой была тепловая защита тел, движущихся с большими сверхзвуковыми скоростями, например, космических аппаратов. Георгий Иванович уже тогда был широко известен, правда, в очень узких кругах, по вполне понятным причинам, как выдающийся ученый в области аэрогидродинамики, структуры сверхзвуковых течений и тепло- и массообмена. В 1961 году за заслуги в развитии ракетной техники Г.И. Петрову было присвоено звание Героя социалистического труда. Напомню, кстати, что Георгий Иванович был награжден тремя орденами Ленина, тремя же орденами Трудового Красного Знамени и двумя государственными премиями. Сталинскую премию 1-й степени он получил еще в конце сороковых годов, где-то между 1947 и 1949 годами, точно не помню, за цикл исследований, посвященных сверхзвуковым диффузорам (проблеме эффективного торможения сверхзвукового потока во входных диффузорах воздушно-реактивных двигателей). В 1978 году Г.И. Петров был награжден Государственной премией за «Посадку КА в атмосфере Земли». В 1961 году — премия имени проф. Н.Е. Жуковского — за исследования течений вязкого газа с ударными волнами. (Известно, что Георгий Иванович мог безошибочно и сразу нарисовать картину ударных волн для любого тела в сверхзвуковом потоке, даже если бы его разбудили ночью).

Однако вернемся на кафедру, в 1965 год. У нас, студентов, сразу появился научный семинар. Так было принято на кафедре Георгия Ивановича. Традиция сохраняется и сейчас. Этот семинар заметно отличался от привычных учебных лекций, семинаров и практических занятий, которые мы иногда, как все студенты, могли и прогулять. Но пропустить кафедральный четверговой семинар на 13-м этаже — нет! Четверги на кафедре — дело святое. В спектре интересов кафедры были гидродинамическая устойчивость и газовая динамика с разными эффектами: диссоциации, ионизации, излучения, с неравновесностью, с высокими температурами и скоростями. На семинарах всегда присутствовал Георгий Иванович, выкуривая почти по пачке папирос «Казбек». Как правило, он что-то говорил, и его замечания и комментарии были очень интересны. В перерывах он выходил в наши обшитые деревом университетские коридоры, усаживался с неизменной папиросой на дубовую скамью и моментально обрастал стайкой студентов, внимавших его речам с открытыми ртами. Он вообще очень любил общаться с молодежью. Я видела это и в МГУ, и позже, в ИКИ. Очень скоро между собой мы стали называть его Г.И., называем так до сих пор, и мне приятно будет так именовать его здесь.

Георгий Иванович был очень увлекающимся и широко образованным человеком. Я написала увлекающимся, и вижу, что это недостаточно точное определение, поскольку в слове «увлекающийся» присутствует элемент конечновременности такого занятия, как увлечение. Скорее, Г.И. был очень и постоянно увлеченным человеком. Он с удовольствием и полностью отдавался любому делу (любому выбранному им\*, будь то его научная деятельность, студенческий семинар, рыбалка или что-то другое). Я присутствовала на нескольких сотнях заседаний семинаров, которые организовал и возглавлял Г.И., — в МГУ, в ИКИ, в Вычислительном центре, в Институте механики. Однако не помню ни одного случая, когда бы Г.И. был невнимателен, раздражен или проявил нетерпение, и это несмотря на его постоянную колоссальную занятость. Возможно, несколько странное сочетание — он постоянно был очень занят — и у него всегда было время.

Увлеченно и с удовольствием Г.И. рассказывал нам о том, что интересовало его в настоящий момент. Даже если тема беседы возникала не по его инициативе, у него непременно находилось, что сказать, и это всегда было интересно. Его эрудиция и память были обширны, а ассоциации, подчас, неожиданны. Меня всегда восхищала и удивляла его способность на любом семинаре отметить самое важное или обнаружить проблемные места докладываемой работы, даже если он слышал о ней впервые.

Георгий Иванович охотно делился с нами и научными идеями, и тем, что, на первый взгляд, к науке не имело непосредственного отношения. Например, он все знал о крыльях и досконально разбирался в принципах их работы. Это касалось любого крыла, будь то крыло планера, катера, птицы, бабочки или стрекозы. К слову, я вспомнила, что именно от Г.И. узнала, как отличить воробья «даму» от воробья «джентльмена», или комара обычного от комара малярийного. Вроде пустячок, но приятно.

Ненаучные, на первый взгляд, увлечения Г.И. напрямую влияли на жизнь его окружения. Например, темы двух курсовых студенческих работ. Дине Брук была поставлена задача численного моделирования машущего полета. Виктор Мокров исследовал принципы волейбольной подачи под названием «падающий лист», которой поначалу славились, в основном, японские волейболисты, а потом она стала широко применяемой (закрученный мяч летит по обычной траектории, а затем резко теряет скорость и падает почти вертикально). Это примеры, касающиеся лишь одной группы студентов, специализировавшихся вместе со мной на кафедре Г.И. Наверняка таких примеров множество.

Вообще, в рассказах Г.И. научное и ненаучное часто причудливо переплеталось. Вот одна из рассказанных им баек — модель академического мира (не знаю, является ли Г.И. автором, но я впервые услышала это от него). Представьте себе океан, на поверхности которого плавают огромные герметичные цистерны, хорошо запаянные бочки и бочоночки, а также бревнышки, ветки, веточки, щепки и щепочки. Когда океан почти спокоен, или по нему идут длинные волны, на медленно вздымающейся и опускающейся поверхности ветки и щепки пристраиваются к бревнам, те прибиваются

---

\* Это существенная оговорка, поскольку, даже будучи молодыми, неопытными и не очень осведомленными, мы понимали, что он занимался далеко не любым делом, мог быть очень принципиальным и жестким в отстаивании своей позиции. В дальнейшем у меня была возможность несколько раз убедиться в том, что это на самом деле так.

к бочоночкам и бочкам. Эти компании живут независимо, сами по себе, или собираются вокруг цистерн — и так на всех масштабах. Сформировавшиеся структуры практически стационарны. Когда волнение немного усиливается, начинаются переходы зависимой мелочи от одной крупной структуры к другой, а иногда мелкие независимые структуры поглощаются более крупными. Заметный рост волнения влияет уже на всех — в разбушевавшемся океане сталкиваются даже цистерны, круша все, что случайно попадает между ними (а попадает обязательно, поскольку они были центрами притяжения). В результате, когда все опять успокоится, по океану будут плавать те же непотопляемые герметичные цистерны в обязательном окружении. Вот только некоторых бочек и бочоночков, сокрушенных в схватке, не досчитаются (что называется, когда «паны дерутся, у холопов чубы трещат»), как это иногда бывает, когда защита диссертации срывается не из-за качества самой работы, а из-за противоречий между руководителями научных школ). В то же время многие щепки и щепочки останутся невредимыми и могут даже не заметить произошедшего. Ну чем не мультимасштабный процесс с качественно различным поведением в разных диапазонах масштабов, с изменяющимся внешним воздействием, с элементами хаотического поведения, структуризацией, притягивающими множествами и т. п.

Если из моих воспоминаний создается впечатление о Г.И., как о человеке, начисто лишенном каких бы то ни было недостатков, то это далеко не так. Безусловно, как у всякого очень жизнелюбивого человека, у него были черты, которые можно определить как недостатки. Но те, которые мы замечали, были какие-то не очень-то и недостатки, если рассмотреть их в другом ракурсе.

У Г.И. было какое-то, с нашей точки зрения, несерьезное, неакадемическое увлечение — рыбалка, да еще не только летом, но и зимой. Мне казалось это неинтересным и некомфортным. Однако, по-видимому, только по молодости можно было так думать. Представляю, насколько отгороженным от всего можно почувствовать себя во время подледной рыбалки посреди реки — огромное снежное поле и ты, черной точкой у крошечной лунки. Теперь я понимаю, как необходимо столь занятому человеку, хотя бы иногда, оказаться наедине с такой тишиной, какая там бывает.

Не знаю, откуда уж студенты все узнавали, но среди нас ходили легенды о количестве жен у Г.И. и о том, что среди них даже была балерина. Фантазия у ребят на эту тему была безграничной. Не знаю, какова доля правды, достоверно мне известно лишь, что Георгий Иванович в то время уже навсегда и счастливо был женат на Нине Петровне. Когда позже я познакомилась с нею, то была удивлена тем, что можно быть настолько внешне похожей на Г.И. и в то же время довольно красивой. Мне кажется, Г.И. был счастлив в семье — он всегда тепло говорил о жене и дочери, гордился сыном Ванькой (да простит меня Иван Петрович), обожал внучек.

По большому счету, Г.И. был замечательный! Я считаю Георгия Ивановича своим учителем, а встречу с ним — одной из немногих больших удач.

Безусловно, плохо, что Г.И. так много курил — несколько пачек «Казбека» за день стоили ему здоровья. Позже, на полный запрет докторов на курение Г.И. ответил тем, что перешел на более легкие сигареты и стал понемногу снижать их количество. Однако совсем курить не прекратил никогда. Вредная привычка, но это было настолько органично, что я не могу представить Г.И. без папиросы в желтых пальцах или в не менее желтых зубах.

Еще учась в МГУ, мы стали свидетелями рождения нового Института. В 1965 году было принято постановление Совета Министров СССР о создании головного академического института по исследованию и использованию космического пространства в интересах фундаментальных наук — Института космических исследований Академии наук СССР. При решении вопроса о кандидатуре директора нового Института выбор тогдашнего Президента АН СССР академика Мстислава Всеволодовича Келдыша пал на академика Георгия Ивановича Петрова. М.В. Келдыш хорошо знал Георгия Ивановича по совместной работе в ЦАГИ и НИИ 1. Именно Георгий Иванович мог не только подвести под теоретические и модельные представления строгую математическую основу, но и критически осмыслить разработки и предложения ученых и найти разумный компромисс между ними и реальными возможностями космических технологий. Г.И. покинул НИИ ТП и стал организатором и первым директором Института — тем **первым директором**, который выстроил и стены, и структуру Института. Им были определены основные задачи научно-технической деятельности. При Г.И. было возведено здание у станции метро Калужская, на площади, которая сейчас носит имя академика М.В. Келдыша. Пока здания Института еще не было, временная штаб-квартира директора находилась в Институте прикладной математики АН СССР на Миусской площади, имея статус отдела ИПМ. Там у Г.И. был кабинет с приемной и неизменным секретарем Л.К. Прониной. Там проходили семинары и нам позволяли пользоваться научной библиотекой ИПМ, что было очень кстати.

Весной следующего 1967 года мы сдали последние экзамены, защитили дипломные проекты и уже формально стали сотрудниками отдела космической газовой динамики ИКИ, в котором мне предстояло проработать почти 20 лет. Нам предложили на выбор должности инженеров или стажеров–исследователей, и мы дружно выбрали второе, поскольку должность стажера–исследователя имела научный статус, а мы, конечно же, собирались заниматься именно наукой. Я пишу «мы», так как Г.И. взял к себе сразу трех студентов с моего курса, и затем, каждый год, пополнял Институт университетскими и физтеховскими выпускниками.

Если я не ошибаюсь, к моменту нашего прихода в отдел летом 1967 года там был всего один человек, кроме Г.И., конечно, — ученик Г.И. и сотрудник его лаборатории в НИИ ТП — В.Б. Баранов. Он стал заместителем Г.И. в отделе, так как директор был всецело занят строительством Института в прямом и переносном смысле (и здания, и структуры, и кадрового состава). Может быть, я запятовала, и к этому моменту уже были приглашены в отдел М.Я. Маров (позже он вернулся в ИПМ) и геофизик М.Н. Изаков (перешел в отдел Планетных исследований в ИКИ). В 1968 году, или немного позднее, в отделе появились И.М. Яворская из Астросовета и физик-экспериментатор В.Б. Леонас. Все они ко времени прихода в Институт были примерно лет на 10–15 старше нас, имели ученую степень кандидатов и были вполне состоявшимися активно работающими учеными. В течение десяти–пятнадцати последующих лет все они, кто-то раньше, кто-то позже, защитили докторские диссертации. Вскоре в отделе появилось среднее поколение — Ю.А. Рылов, Ю.Г. Малама, К.В. Краснобаев, Г.Г. Манагадзе и Е.Н. Евланов. Основной костяк отдела был создан. Образовались две лаборатории — под руководством В.Б. Баранова и В.Б. Леонаса.

Молодежь в те далекие времена приходила в Институт и в отдел Г.И. практически каждый год. С моего курса Г.И. пригласил к себе троих. Талантливый, но несколько

несобранный Виктор Мокров через несколько лет был уволен по причине отсутствия дисциплины (за посещениями, опозданиями и пропусками в те времена наше начальство следило ревностно). Мне, закоренелой сове, тоже за это доставалось основательно. Кажется, Виктор — единственный из молодого поколения отдела не защитил кандидатскую диссертацию. Сергей Морозов вскоре перешел в другой отдел с М.Н. Изаковым и через несколько лет ушел из ИКИ. Яркий, талантливый и эlegantный Виктор Мазо, похоже, не видя перспектив, ушел из ИКИ. Говорили, что в годы перестройки он открыл свой компьютерный бизнес и был вполне успешен — талантливый человек талантлив во всем. Очень живой, эмоциональный и спортивный Миша Рудерман перешел с отделом в ИПМ. Сейчас он работает в Англии. Борис Келлер уехал на постоянное жительство в Израиль. Андрей Богоявленский погиб — спортивная авиация была его большим увлечением. Он разбился во время соревнований в Германии. Сергей Чалов, Ю.Г. Малама и Ю.А. Рылов продолжают работать в отделе, но уже в ИПМ РАН. Последняя новость — это создание лаборатории в отделе Планетных исследований ИКИ, в которой на полставки будут работать Ю.Г. Малама и К.В. Краснобаев, так что старая гвардия хотя бы частично возвращается в Институт.

Олег Онищенко, спокойный, основательный, очень надежный в жизни и очень упорный в работе. Сейчас он известный ученый, доктор физико-математических наук. Правда, защитился, уже уйдя из отдела. То же самое, слово в слово, можно сказать о замечательном Косте Краснобаеве. Теперь он доктор физико-математических наук и профессор МГУ. Нас всего трое из молодого поколения отдела, защитивших докторские диссертации — Олег с Костей и я. Интересно получается, раньше я этого как-то не замечала, что из молодого поколения в отделе не защитился никто. Хотя нет, есть все же одно исключение, — хороший физик, умный и интеллигентный Саша Калинин, ставший правой рукой В.Б. Леонаса после распада его лаборатории и перехода отдела в ИПМ. Он был назначен заведующим лабораторией после смерти В.Б. Леонаса, и через некоторое время (после операции на сердце!!), успешно защитил докторскую диссертацию. Так что нас четверо.

В отделе Г.И., как и в Институте, всегда было место исследованиям широкого круга научных проблем. Высоко квалифицированные сотрудники отдела Космической газовой динамики занимались и проблемами космоса, и фундаментальными гидродинамическими проблемами. Упомяну здесь лишь некоторых из них:

- была построена упрощенная газодинамическая модель взаимодействия солнечного ветра со сверхзвуковым потоком межзвездной среды; монография В.Б. Баранова и К.В. Краснобаева «Гидродинамическая теория космической плазмы» удостоена премии АН СССР им. С.А. Чаплыгина;
- изучалась проблема гидродинамической устойчивости во вращающихся сферических слоях (И.М. Яворская, Н.М. Астафьева); цикл работ по этой тематике удостоен премии Национального комитета по теоретической и прикладной механике РАН им. Г.И. Петрова и мне очень дорога медаль с портретом Г.И. на аверсе;
- развивалась теория конвективной устойчивости во вращающихся сферических слоях применительно к атмосферам планет солнечной системы (И.М. Яворская, А.Б. Богоявленский);

- развивалась теория, связанная с исследованием магнитосферы пульсаров, с целью объяснения их радиоизлучения (Ю.А. Рылов);
- были организованы эксперименты по высокоскоростному удару и численные исследования, поскольку Г.И. волновала проблема кратерообразования на некоторых планетах и Луне (Л.В. Леонтьев, Ю.Г. Малама);
- была создана великолепная база для определения эффективных сечений столкновений пар молекул, наиболее часто встречающихся в атмосферах планет и Земли (В.Б. Леонас, А.П. Калинин).

В конце 1986 года Г.И. принял предложение академика А.Ю. Ишлинского о переходе отдела с большинством сотрудников в ИПМех АН СССР. Переход состоялся в январе 1987 года. Г.И. Петрова не стало в мае 1987 года (он всего несколько дней не дождал до своего 75-летия). Отдел Г.И. перешёл к его ученику В.Б. Баранову. Кафедрой заведует академик Г.Г. Черный.

После кончины Г.И. Петрова я сразу же вернулась в родной ИКИ, в отдел очень хорошего физика и прекрасного человека, Семена Самойловича Моисеева.

Кроме газодинамической лаборатории в НИИ-1 (ныне в центре М.В. Келдыша), Института (ныне ИКИ РАН), отдела в ИКИ (ныне в ИПМ РАН), кафедры в МГУ и нескольких научных семинаров существует еще одно великолепное творение Г.И., о котором просто необходимо хотя бы коротко упомянуть. Это созданная им зимняя конференция или школа НЕЗАТЕГИУС (нелинейные задачи теории гидродинамической неустойчивости). Появлению скольких же замечательных гидродинамиков, механиков способствовала эта школа, каким допингом была и является она для нас! Школу НЕЗАТЕГИУС взял под свое крыло ученик Георгия Ивановича С.Я. Герценштейн (доктор физико-математических наук, академик РАЕН), стараниями которого она остается неизменно интересной и успешной.

Георгий Иванович был крупным ученым. С его именем связаны история нашего Института и многие достижения в космической области, которыми абсолютно правомерно гордится российская и мировая наука. За десятилетие своего директорства Георгий Иванович сумел собрать в ИКИ несколько сообществ блестящих ученых и выдающихся специалистов по самым разным разделам физики, механики, астрономии и геофизики. Часть из них, и не малая часть, разошлась по белу свету, но их *alma mater* — ИКИ, и выросли они под крылом Георгия Ивановича, о чем многие помнят.

После Георгия Ивановича директорами ИКИ были видные ученые, физики–плазменщики, академики АН СССР Роальд Зиннурович Сагдеев и Альберт Абубакирович Галеев. Сейчас ответственность за Институт перешла к молодому поколению начала становления ИКИ. Наш директор, также замечательный физик–плазменщик, член-корреспондент РАН Лев Матвеевич Зеленый, выпускник МФТИ. Он пришёл в Институт через 7 лет после образования ИКИ. Его заместитель, Равиль Равильевич Назиров, — из того же поколения.

В Институте началась новая эра.



# НАЧАЛО НАЧАЛ

*В.П. Шалимов*

*«...Минувшее меня объемлет живо...»*

Недавно, разбирая свои рабочие «завалы» и решив, что уж мемуары-то я никогда писать не стану, я нещадно уничтожил многое, в том числе и свои записные книжки... Но позвонил Анатолий Певзнер, сказал, что к сорокалетию Института космических исследований РАН намечается подготовить сборник с заметками ветеранов ИКИ о его организации и становлении, а прежде всего — о людях, которые во всем этом активно участвовали. Я не сразу, но все же решил тоже кое-что представить. Сложилось так, что моя судьба оказалась связанной с ИКИ еще до его создания, и первым из тех, кого следовало бы вспомнить, был Геннадий Александрович Скуридин.

Весной 1963 года я заканчивал аспирантуру на физическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова, и Г.А. Скуридин, по договоренности с моим научным руководителем (им был профессор Кирилл Петрович Станюкович), прислал заявку о направлении меня на работу<sup>1</sup> в академический институт, имевший тогда скромное название «Отделение прикладной математики Математического института им. В.А. Стеклова»<sup>2</sup> — ОПМ. Об этом заведении среди знающих людей ходили таинственные сведения о принадлежности к «самым-самым» проблемам. Его директором был Президент АН СССР академик Мстислав Всеволодович Келдыш, которого несколько позже в печати стали именовать «Главным теоретиком космонавтики». М.В. Келдыш был также Председателем Межведомственного научно-технического совета (МНТС), в состав которого входили руководители практически всех организаций, выполнявших работы в области ракетно-космической техники. Однако Н.С. Хрущев в те годы выдвинул лозунг приоритетного развития большой химии, поэтому почти всех выпускников распределяли на химические предприятия. Несмотря на то, что на официальном бланке распределения я написал «не согласен», мне выдали направление в один из п/я. Сходив туда, я сразу выяснил, что ни в какой степени там не нужен, и легко получил документ с отказом. Но дело осложнялось тем, что дальше мной должен был распоряжаться Госкомитет по химии. Тогда, надев свой знак лауреата Ленинской премии и вооружившись письмом за подписью М.В. Келдыша, Г.А. Скуридин пошел со мной к Председателю этого Госкомитета. Я, конечно, дрожал. Меня убеждали, что в то время слова «космос, исследования космического пространства» имели совершенно магическую силу и открывали все двери<sup>3</sup>. Геннадий Александрович без заминки миновал приемную, уверенно вошел в кабинет, сказал несколько фраз, выслушал сентенцию, что, мол, «вечно Вы (Академия) забираете у нас лучшие кадры», ответил: «Зато мы их Вам возвращаем известными учеными». У меня хватило ума не принимать эту пикировку на свой счет, но моя судьба наконец решилась, и я стал сотрудником ОПМ в отделе № 11, которым заведовал Г.А. Скуридин.

<sup>1</sup> Надо сказать, что в те времена выпускники вузов подлежали обязательному государственному распределению и должны были не менее трех лет работать на соответствующем предприятии.

<sup>2</sup> Теперь это Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН.

<sup>3</sup> Работая в ИКИ, я впоследствии лично убедился в этом, но об этом несколько позже.



Отдел № 11 занимался, в основном, научно-организационной работой. В его состав входило несколько групп. Одна из них составляла и согласовывала так называемые директивные документы, которые, после подписания Военно-промышленной комиссией (ВПК) Совета Министров (СМ) или ЦК партии и СМ, определяли выполнение всех крупных проектов по исследованиям космоса. Сотрудники этой группы вели также кураторскую работу по ряду направлений. Кроме того, они участвовали и в научных исследованиях. В этой группе работали: В.М. Вахнин, отличавшийся замечательными организационными способностями, непримиримым характером и крупной комплекцией; Ю.Н. Ефремов — интеллигентный, спокойный, даже мягкий, астроном по специальности; М.Г. Крошкин — очень разносторонний человек (например, в 1969 году он написал первую в нашей стране, после начала космической эры, книгу по физико-техническим основам космических исследований); М.Н. Изаков — защитивший впоследствии (уже в ИКИ) докторскую диссертацию по исследованиям атмосфер планет. К этой группе примыкали также Ю.В. Зонов — блестяще владевший английским, юрист-международник, и Ю.И. Зайцев — бывший морской офицер (ему было поручено развертывание информационной службы). Разнообразными техническими проблемами занимался В.Д. Шварев. Другую группу, в которую включили меня, Г.А. Скуридин набирал специально для проведения научных исследований. Сначала, параллельно с аспирантом Володей Дубровским, нам было поручена работа над задачей Коши для распространения упругих волн в анизотропных средах. Но вскоре почти все мы стали заниматься теоретическими вопросами физики магнитосферы. В эту группу входили молодые сотрудники В.Д. Плетнев, И.Н. Швачунов, автор этих строк, А.И. Ершкович и Л.С. Чесалин (он был аспирантом). И.М. Яворская занималась гидродинамическими задачами.

Г.А. Скуридин был не только заведующим отделом, но и, прежде всего, Ученым секретарем МНТС. Он координировал практически всю научно-организационную работу по исследованиям Космоса. Геннадий Александрович отличался удивительной работоспособностью. Не жалея своего времени и здоровья, он мог чуть ли не сутками не выходить из своего кабинета, расположенного зеркально по отношению к кабинету М.В. Келдыша в противоположном крыле старого здания ОПМ. Его кабинет всегда был окутан густым табачным дымом. Там решалось большинство текущих вопросов. На совещания приезжали известные ученые и технические специалисты. По-видимому, Геннадий Александрович частенько решал вопросы достаточно жестко. Некоторые участники совещаний покидали его кабинет недовольными и даже раздраженными. Быть может, сказывался властный стиль его руководства или категоричность личного научного мнения, но, мне думается, что вообще на ответственном посту, учитывая всегда ограниченные возможности выбора, вряд ли можно принимать решения так, чтобы они устроили всех. Секретарем у Геннадия Александровича была И.Е. Наумова — женщина строгих правил, ответственная и болеющая за дело. Попасть для разговора с ним было нелегко, но, поскольку ему очень хотелось и самому заниматься наукой, он старался приходиться в наши комнатки, находившиеся почти под крышей. В редкие свободные минуты он настолько глубоко погружался в свои мысли, что никого не замечал (однажды я даже увидел, как он при этом шевелит ушами). Мы удивлялись разностороннему характеру его знаний и эрудиции. Однажды он позвал нас помочь разбирать его домашнюю библиотеку. (Он собирался передать часть книг в сельские библиотеки).

Мы были буквально поражены и количеством, и подбором его книг. Каждый из нас получил что-то в качестве презента, и я до сих пор храню однотомник Байрона в дореволюционном издании.

Однако напряженная научно-организационная работа не уберегла Геннадия Александровича от неприятностей (а может быть, даже способствовала их возникновению). Случилось у него «происшествие» личного характера, и тут же нашлись желающие попутно вытащить на поверхность все его прочие прегрешения — как говорится, «до кучи». М.В. Келдыш вынужден был устроить «разбор полётов». Он пригласил в свой кабинет научных сотрудников отдела и предложил высказаться всем, начиная с младших, как это было принято в прежние времена на флоте. А потом продемонстрировал и младшим, и старшим, как большие люди решают подобные проблемы — он назначил Геннадия Александровича заместителем председателя МНТС (а что такое заместитель при таком постоянно активном председателе?!). Ученым секретарем МНТС и, соответственно, вершителем всех научно-организационных дел, стал бывший прежде заместителем Г.А. Скуридина Михаил Яковлевич Маров. С тех пор Г.А. Скуридин полностью сосредоточился на своей идее создания в Академии наук Института космических исследований.

### ***Становление Института***

По представлениям Геннадия Александровича Институт космических исследований АН СССР должен был стать и многоплановым научным учреждением, и одновременно — как база МНТС — головной организацией по всем исследованиям космического пространства, что-то вроде американского НАСА. Идея была поддержана М.В. Келдышем. На должность директора пригласили академика Георгия Ивановича Петрова — одного из самых известных специалистов по гидродинамике. Он произвел впечатление несколько «не от мира сего», но был настоящим ученым, работы которого высоко ценились еще до войны. Георгий Иванович обладал широчайшей эрудицией и одновременно тонким чувством юмора, был простым и доступным в общении. Он привнес в новую для него сферу деятельности — космические исследования — новые направления: оригинальный взгляд на проблемы торможения метеорных тел в атмосфере Земли (в частности, Тунгусского явления 1908 года), на различные аспекты соударения твердых тел (кратерообразование на поверхности Луны и планет, ударная ионизация кометной пыли при соударении с твердой поверхностью). Именно ему принадлежат идеи исследовательских полетов к дальним планетам, кометам (в том числе к комете Галлея), к астероидам и др. Всё это широко обсуждалось, но тогда еще не пришло время для их осуществления. Г.И. Петров привел с собой талантливых учеников — В.Б. Баранова, В.Б. Леонаса, Л.В. Леонтьева с сотрудниками, которые вместе с И.М. Яворской составили ядро отдела Космической гидродинамики. Заместителями директора ИКИ АН СССР стали Г.А. Скуридин и Ю.К. Ходарев. Сферой деятельности Геннадия Александровича было развертывание экспериментальных и теоретических исследований околоземного космического пространства (КП) и курирование работ научных отделов. Юлий Константинович Ходарев решал проблемы, связанные с техническими направлениями, и курировал научно-технические подразделения.

В самом начале ИКИ создавался на базе ряда подразделений ОПМ (отдел № 11, ИРБ и др.) и целых исследовательских коллективов, приглашенных из других организаций.

Так в ИКИ были созданы, например, лаборатории О.Л. Вайсберга, Ю.И. Гальперина, К.И. Грингауза, отдел Внеатмосферной астрономии под руководством И.С. Шкловского, отдел Исследования планет В.И. Мороза, отделы П.Е. Эльясберга, В.В. Андреенова, В.С. Эткина и др.

Но, прежде всего, надо было решить вопрос о том, где быть Институту, т. е. — вопрос о новом строительстве.

Это дело, несмотря на поддержку и старания людей, занимавших высокое положение, оказалось самым трудным. Постановление ЦК и СМ вышло в 1965 году. Участок земли был отведен в известном теперь месте, а тогда — на окраине города. Для строительства главного корпуса использовали проект, разработанный для химико-технологического института в Зеленограде. По этому проекту здание представляло собой как бы слоеный пирог. Рабочие этажи чередовались с техническими, предназначенными для коммуникаций, по которым должны были подаваться необходимые жидкости и газы, в том числе даже сжиженные, и прочее, что, как выяснилось позже, оказалось для ИКИ ненужным. Реализация проекта затянулась на многие годы. Строили военные, денег не хватало, поэтому крайние части здания передали (по теперешней терминологии — продали) Воентехпроекту и ИПМ (носящему теперь имя М.В. Келдыша). Пришлось также постепенно переделывать технические этажи — их стали приспособлять под рабочие помещения.

На время долгостроя ИКИ ютился в расположенных сзади главного здания четырех «стекляшках» — небольших двухэтажных коробочках, проект которых, как говорят, был разработан в Англии для исследовательских лабораторий. Кроме того, Институт снимал несколько полуподвальных помещений в жилых домах (на Нижней Масловке, на Семеновской и в других местах). Наша магнитосферная группа вместе с лабораториями Ю.И. Гальперина и М.Д. Нусинова попала на Масловку. Полуподвал этот, бывало, затапливался водой. Однажды приехала ремонтная бригада, спрашивая: «Ну, где здесь косметические исследования?»

Работали мы все с большим энтузиазмом, не обращая внимания на эти долговременные трудности. Переезд нашей группы в одну из «стекляшек» состоялся в конце 60-х, а в основное здание ИКИ — значительно позже.

К середине 1968 года ИКИ представлял собой уже вполне сложившийся академический институт с научными, научно-техническими и научно-организационными функциями, которые были определены директивными документами как основные направления головной организации в сфере научных исследований космического пространства в мирных целях. Надо признать, однако, что даже база МНТС — это еще не НАСА, и совсем не НАСА. Новому Институту было непросто войти в круг давно сложившихся организаций с их полями деятельности и взаимодействия, найти в нем — и даже завоевать! — свое место. К сожалению, не все складывалось гладко даже внутри дирекции ИКИ. Заместители директора часто конкурировали и даже конфликтовали друг с другом, так как их взгляды на развитие Института существенно различались.

Юлий Константинович Ходарев, будучи сам крупным техническим специалистом, хотел, чтобы ИКИ стал головным по всем техническим проблемам космических исследований. Это порождало естественное недовольство руководителей крупных специализированных технических организаций. И, как следствие, возникали трения с ними. А внутри Института всё это привело к образованию большого числа маленьких групп,

которые, хоть и громко назывались, но, контактируя с мощными сторонними организациями, либо могли выполнять только кураторские функции, либо — в лучшем случае — просто участвовали в их работе. В результате — большое число разрозненных научно-технических направлений, не обеспеченное ни кадровыми, ни техническими возможностями. Кроме того, долго не везло ИКИ с главными инженерами. Почему-то все попадавшие на эту должность считали, что основная их обязанность — вовсе не техническое обеспечение работы Института, а научно-техническая политика, то есть сфера деятельности Юлия Константиновича. В результате работа технических служб ИКИ, да еще в условиях перманентного строительства, налаживалась с большим трудом.

Г.А. Скуридин также испытывал определенные трудности с размежеванием полей деятельности научных отделов ИКИ и других организаций (таких, как ИЗМИРАН, ГЕОХИ и др.). Кроме того, он не смог, или еще не успел, привлечь в ИКИ специалистов по физике плазмы и астрофизике. Огромны, практически непреодолимы были трудности с обработкой информации, поступающей с КА в результате выполнения экспериментов. Это теперь молодежи может показаться не только удивительным, но даже невозможным, что в начале космической эры показания датчиков бортовых приборов фиксировались, в основном, на фотопленку\*, которая после доставки на Землю обрабатывалась вручную на компараторах. Постановщики экспериментов могли выбрать те или иные наиболее интересные фрагменты для более детальной обработки (и при этом удавалось получать важнейшие результаты, делать открытия!). А обработка почти всего оставшегося объема информации откладывалась «на будущее». Но в Космос запускались все новые аппараты, ставились все новые эксперименты, объем информации все возрастал. Все понимали необходимость широкого внедрения вычислительной техники. Это постепенно делалось, но и дело было новое, и ЭВМ были не сравнимы с теперешними ни по каким параметрам. И развивалась вся эта техника не как сейчас — семимильными шагами...

Вместе с тем Институту было что записать в актив и научных, и практических достижений. Ученые ИКИ активно участвовали почти во всех программах КИ: в астрофизических и планетных исследованиях на КА, направленных к Луне, Марсу и Венере (отделы И.С. Шкловского и В.И. Мороза); в изучении солнечного ветра, магнитосферы и ионосферы Земли на спутниках серии «Космос», «Интеркосмос-1–9», «Прогноз», «Ореол» (К.И. Грингауз, О.Л. Вайсберг, Ю.И. Гальперин). Были сформулированы общие принципы моделирования космических явлений в земных условиях (В.Б. Баранов). Начато моделирование соударения частиц с твердой поверхностью (В.Б. Леонас и др.). Создана установка для физического моделирования взаимодействия плазмы солнечного ветра с магнитным полем Земли (И.М. Подгорный с сотрудниками). Можно отметить и многое другое, в том числе широкое участие сотрудников Института в международных и национальных конференциях и симпозиумах.

### ***Эпоха Р.З. Сагдеева***

Случилось так, что в августе 1968 года меня послали во Францию для участия в Школе по космической физике. Школа эта проходила в маленьком городке Тарб

---

\* По телеметрическим каналам научная информация передавалась только в особых случаях, объемы ее были малы.

(согласно А. Дюма, — родина Д'Артаньяна) на юге Франции. Вместе с 25 другими участниками из Англии, Аргентины, Германии, Испании, Италии, Польши, США, Франции, Швейцарии, Швеции я стал студентом. Профессорами были известные ученые из Франции, США, Канады, Австралии. Одним из профессоров оказался Роальд Зиннурович Сагдеев из Новосибирска. Среднего роста, плотный, веселый, уверенный в себе, он держался абсолютно демократично, носил джинсы и рубашку без галстука. На лекциях (он читал физику плазмы) шутил и старался, чтобы его все поняли. Его английский был предельно прост и ясен. Имея международные автомобильные права, он сразу взял в аренду небольшую коробочку «Рено-4» и быстро, с некоторой помощью окружающих, освоился с норовистой машиной. (Она почему-то на большой скорости начинала проявлять неустойчивость. Это дало Роальду Зиннуровичу повод, даже в лекциях, призывать не путать *driven car instability* — неустойчивость при вождении автомобиля, и *driven current instability* — токовую неустойчивость плазмы.) Отношения в Школе, как между студентами, так и преподавателями, были дружеские и вольные. Одной из наиболее уважаемых личностей почти у всех тогда считался кубинский революционер Че Гевара, отправившийся продолжать борьбу в страны Центральной Америки, и Роальд Зиннурович часто пользовался его именем как «боевым кличем». Р.З. первым из профессоров вкусил прелести шуток с затычкой из свеклы, которую вставляли в выхлопную трубу машины. Но и с этим явлением он довольно быстро разобрался. Вместе с другими, имевшими автомобили, Р.З. в выходные устраивал автопрогулки по живописным близлежащим городкам, сажая в машину студентов даже больше положенного числа мест. С ним мы побывали в Лурде — одном из центров католических святынь, в По — в замке Генриха IV Наваррского. Добрался даже до атлантического побережья, где в городке Сан Жан де Люз, почти на границе с Испанией, устраивалась настоящая коррида, которую мы, конечно, никак не могли пропустить. Проскочив на одном из перекрестков на красный свет, Роальд Зиннурович, разводя руками, и часто произнося заветное слово «коррида!», пытался втолковать говорящему только по-французски полицейскому, что да, конечно, но все из-за корриды. Переполнявшие машину студенты на всех возможных языках тоже наперебой объясняли, что вот, мол, русский профессор везет своих студентов на корриду, и все обошлось...

Давно известно, что, оказавшись за рубежом, соотечественники быстро находят общий язык и делятся друг с другом всякими новостями. Роальд Зиннурович, по-дружески, заинтересованно расспрашивал меня об ИКИ. Я рассказывал (а я знал, занимаясь общественной работой, довольно много). Но каково же было мое удивление, когда некоторое время спустя Р.З. появился в Институте во главе комиссии, назначенной Президиумом АН, для проверки ИКИ. Результаты этой проверки были неутешительны. Комиссия отметила и многотемье, и необеспеченность работ кадрами, и недостатки в научно-организационной работе, и многое другое. Для улучшения дел, Р.З. Сагдееву, вернувшемуся из Новосибирска в Москву и ставшему сотрудником Института высоких температур (ИВТАН), сначала было поручено курировать в ИКИ направление солнечно-земной физики. В 1973 году он был назначен и директором ИКИ. В результате Г.И. Петров сначала возглавил отдел космической гидродинамики, а затем перешел вместе с основной частью отдела в Институт проблем механики к академику А.Ю. Ишлинскому. С приходом в Институт Р.З. Сагдеева началась эпоха крутых перемен — полная

реорганизация Института. Перемены эти были, в целом, к лучшему, хотя, конечно, пришлось «резать по живому». Многие мелкие подразделения были ликвидированы, ряду сотрудников пришлось либо уйти, либо переквалифицироваться. Но при этом были выделены и укреплены основные направления научных исследований (как уже существовавшие, так и совсем новые):

- внеатмосферная астрономия (заведующий отделом член-корр. АН СССР И.С. Шкловский, заведующие лабораториями Н.С. Кардашев, В.Г. Курт, Г.Б. Шоломицкий, А.С. Мелиоранский, И.А. Струков);
- планетные исследования (заведующий отделом В.И. Мороз, заведующие лабораториями Л.В. Ксанфомалити, В.Г. Истомин);
- солнечно-земная физика, основной частью которой стали исследования космической плазмы (отдел возглавил А.А. Галеев, подразделениями заведовали О.Л. Вайсберг, Ю.И. Гальперин, К.И. Грингауз);
- астрофизика (появился новый отдел во главе с академиком Я.Б. Зельдовичем, лаборатории возглавили И.Д. Новиков и Р.А. Сюняев);
- математическое обеспечение данных о полете КА (заведующий отделом П.Е. Эльясберг, в числе молодых сотрудников был Р.Р. Назиров).

Дистанционное зондирование Земли из Космоса средствами фотографии и электронного сканирования было сосредоточено в отделе, заведующим которого стал Я.Л. Зиман (соответствующими лабораториями заведовали Ю.М. Чесноков и Г.А. Аванесов). Зондирование радиотехническими средствами велось в отделе В.С. Эткина. Для разработки аппаратуры и выполнения работ по космической технологии был создан физико-технический отдел во главе с А.С. Охотиным. Были укрупнены и обеспечены кадрами научно-технические отделы, занимавшиеся установкой и испытаниями бортовой НА (отделом автоматических КА заведовал Е.М. Васильев, отделом пилотируемых КА — Ю.В. Новиков), а также программами исследований (А.С. Качанов). Со временем были созданы и обеспечены необходимой аппаратурой лабораторно-испытательная станция (ЛИС) и контрольно-испытательная станция (КИС). Большое, если не основное, внимание было уделено автоматизации обработки данных, получаемых с бортов КА. Усилиями Р.З. Сагдеева и его заместителя по этому направлению Валерия Григорьевича Золотухина в Институте был создан и заработал, постепенно набирая силы, вычислительный центр (ВЦ) для обработки информации. Оборудование для него сначала получали в рамках программ международного сотрудничества, которое стало существенной частью деятельности ИКИ. (Институт стал вообще базовым для осуществления программы «Интеркосмос».) Из ГДР были поставлены ЭВМ серии ЕС, часть оборудования шла из Венгрии, Франции и других стран, например, первые персональные компьютеры, использование которых в СССР, поначалу, подпадало под запрет со стороны США. Оборудование ВЦ постоянно совершенствовалось и обновлялось. К 1986 году оно вышло на уровень, позволивший впервые в СССР обрабатывать данные с КА, в том числе изображения в режиме реального времени. Для демонстрации этих уникальных возможностей был создан Центр отображения, впервые функционировавший во время полета КА по проекту «Венера-Галлей». Институт заработал более интенсивно и целенаправленно.

В конце 1973 года Р.З. Сагдеев попросил меня помочь ему с научно-организационной работой, стать ученым секретарем ИКИ (официальное назначение от Президиума



АН я получил в марте 1974 года). До меня учеными секретарями Института были быстро сменявшие друг друга В.Д. Шварев, А.К. Рыльский, Ю.А. Рылов, Л.В. Леонтьев. Парадоксально, но ИКИ в то время не имел плана работ, утвержденного в Академии наук, не представлялись годовые отчеты. Мне пришлось практически заново создавать всю организационно-техническую работу, включая заседания Ученого совета Института, в том числе и по защитам диссертаций. В этом непростом деле у меня были прекрасные, надежные помощники, на которых я всегда мог полностью положиться: Светлана Владимировна Рязанцева (планы научных работ и отчеты), Ирина Владимировна Калошина (Ученый совет), Светлана Евгеньевна Громова (аспирантура). Машинописным бюро Института (тогда еще даже в дирекции не использовались персональные компьютеры, их просто не было!) командовала Лидия Арсентьевна Булусова, сама виртуозно владевшая техникой печати. В организации работы ученых советов по защитам диссертаций огромную работу выполняли Ирина Владимировна Калошина и Лариса Константиновна Пронина (которая прежде работала секретарем у Г.И. Петрова). Все мои помощницы отличались не только образцовой исполнительностью, но и собственной инициативой, знанием дела и высокой ответственностью. Работать с ними мне всегда было легко и приятно.

Как ученому секретарю мне приходилось тесно соприкасаться с процессом реорганизации Института. На фоне отмеченной выше общей положительной тенденции перемен, сопровождавшихся естественными личными трудностями для многих сотрудников реорганизуемых подразделений, постепенно стало заметно какое-то странное, неадекватное сгущение деловой атмосферы, что-то вроде искусственно создаваемой напряженности в отношениях между людьми, излишняя нервозность обстановки, иногда выливавшаяся в конфликтные ситуации. Ко мне, бывало, приходили «излить душу», и я, по мере сил, старался как-то сглаживать эти обострения. Иногда это получалось.

В дирекции Института тоже не все было мирно. Там постоянно, непонятно из-за чего, тлели скрытые конфликты. То один, то другой из заместителей директора время от времени ощущали неудовольствие со стороны директора. Первым «сгорел» Ю.К. Ходарев. Он имел категорически отличающуюся от Р.З. Сагдеева точку зрения на дела Института, даже пытался обращаться за помощью в райком партии. Его сменил Вячеслав Михайлович Балебанов, пришедшийся, по-настоящему, к месту и всегда отдававший все силы разрешению многочисленных текущих вопросов. Он продержался дольше всех, по времени, превзойдя даже В.Г. Золотухина.

Для меня из заместителей директора самой заметной личностью был Георгий Степанович Нариманов. Внешне мягкий, глубоко интеллигентный человек, разговаривавший, как правило, не повышая голоса, даже когда представлялся по телефону: «Генерал Нариманов говорит...» Большой любитель музыки, балета, театрал, ученый, читавший лекции как в военных академиях, так и в вузах. Он совершенно преображался, когда отдавал команды по ВЧ (много лет он был председателем Госкомиссии по малым спутникам). Институтские и внешние проблемы, даже самые сложные и неприятные, он решал очень спокойно (конечно, он использовал свои многочисленные возможности) и, что особенно важно, уважительно к сотрудникам. Помню, впервые выполнив какое-то его поручение, я вдруг слышу по телефону его голос: «В.П., а почему же Вы мне не доложили?» Отвечаю: «Г.С., но мы же не в армии, и вообще я работаю по правилу: поручено — значит, сделано». С тех пор взаимопонимание было полным, и когда



несколько лет работали в двух советах по защитах диссертаций (он — председатель, я секретарь), в которых успешно защитились более ста сотрудников Института, и в работах по международному сотрудничеству по программе «Интеркосмос». Я до сих пор не могу понять (и принять!) всех причин, вынудивших Г.С. Нариманова уйти из ИКИ. Это далось ему не то чтобы нелегко, а стало трагедией. Короткое время спустя он ушел из жизни — роковым, как следствие, оказался тромб. На похороны пришло много народу — и военные, и гражданские. О жизни и деятельности Георгия Степановича было сказано столько неизвестного и неожиданного для сотрудников ИКИ...

Вместо Г.С. Нариманова в Институт пришел генерал Геннадий Михайлович Тамкович, человек активный, работоспособный, чрезвычайно полезный.

Р.З. Сагдеев любил делать резкие заявления, как по поводу дел внутри ИКИ, так и по глобальным внешним проблемам, в том числе и в адрес вышестоящих организаций, не затрудняясь в выборе выражений. Таким образом, он, вероятно, проверял возможную реакцию на свои будущие решения. Но часто это создавало лишние сложности. Однажды он на заседании Ученого совета Института чересчур резко высказался об общем состоянии и перспективах космических исследований в нашей стране. Это какими-то путями дошло до ВПК, и оттуда потребовали аж стенограмму заседания. Я объяснил, что стенограммы не ведутся, но есть, конечно, протокол. Я представил сглаженный вариант, и конфликт не развился. А сколько подобных (и серьезных) конфликтов состоялось!

Стилем руководства Р.З. было, я бы сказал, восточное единоначалие, такое, что нельзя было предугадать, каким будет его решение, и как долго он останется верным этому решению. Он мог официально осудить, но неофициально поддерживать и наоборот. Умел и лавировать, при этом, меняя свою точку зрения даже на противоположную, причём мотивировка его всегда была до удивления оригинальна. Например, в Черемушкинском райкоме партии считали, что директор такого института, как ИКИ, непременно должен быть партийным, и усиленно нажимали как на Р.З., так и на нашего секретаря партбюро (им в ту пору был Дмитрий Данилович Дрюченко, вот ему-то приходилось уж совсем туго!) Но Р.З. долго не соглашался. Когда в дело вмешался уже горком партии, от которого в немалой степени зависело согласование очередного утверждения в должности директора, Р.З. заявил, что, конечно, не годится идти на конфронтацию с райкомом, потому что Черемушкинский район не меньше иного города, и поэтому с его руководством целесообразнее жить дружно. Возделенный вопрос решился в два счета, так что в 1986 году награды из рук Б.Н. Ельцина, как в честь юбилея ИКИ, так и за успех проекта «Венера-Галлей», директор Сагдеев получал уже будучи членом партии.

В 1976 году мне пришлось вынужденно\* сменить поприще деятельности в ИКИ — я стал заведующим лабораторией международного сотрудничества (Р.З. поначалу

---

<sup>1</sup> В обязанности ученого секретаря входило отвечать на письма трудящихся, которых было довольно много. Часть из них были вовсе курьезными, некоторые содержали просьбы и предложения. На одно из таких писем — от внука Чкалова (чем не сын лейтенанта Шмидта!), хотевшего работать в ИКИ, я ответил, конечно, отказом, но слишком интеллигентно. Он решил «качать права» через ЦК партии. Оттуда Сагдееву рекомендовали поступить мудро — убрать меня от греха подальше. Ученым секретарем — по моей рекомендации! — стала Т.К. Бреус (Гегелашвили). Потом выяснилось, что Институту от этой замены, мягко говоря, лучше не стало. Более надежным впоследствии оказался А.В. Захаров, защитивший диссертацию в одном из наших советов.

называл меня своим министром иностранных дел), где по-прежнему занимался научно-организационной работой, но в ином направлении. Целью моей работы было всемерно помогать осуществлению многочисленных научных проектов, которые выполняли сотрудники разных отделов Института совместно с зарубежными учеными и инженерами, как из стран-участниц программы «Интеркосмос», так и других (Франция, Индия, США). В неё входило: планирование различных мероприятий, международных совещаний, встреч, конференций и пр.; организация их проведения, включая вопросы командирования сотрудников ИКИ за рубеж и приемов иностранных специалистов в Институте; организация международной почтовой и телефонной связи (электронной почты-то еще не было, на любые контакты с иностранцами надо было получать разрешение институтской комиссии по международным связям). Во всех этих делах у меня были замечательные помощники. Б.С. Кунашев — работы по дистанционному зондированию Земли из Космоса (впоследствии он стал заведующим лабораторией), и Б.Г. Андреев — работы по солнечно-земной физике. Т.М. Щелокова и М.Е. Базурова — оформление заграничных командировок, И.А. Попкович — приемы и др. Дело было поставлено так, чтобы работать быстро, полезно, на достойном уровне, и при этом, не нарушая многочисленных, не нами установленных, правила. (Но доносов в период нашей работы никто ни на кого не писал, чем мы несказанно разочаровывали тогдашнюю службу режима!)

Осенью 1978 года оказалось, что во время моего отпуска Б.С. Кунашев сделал незначительную ошибку в письме, адресованном в Совет «Интеркосмос», что было, однако, представлено как повод для моей отставки\*, и я перешел в научный отдел (позже — лабораторию) А.С. Охотина. В это время там развертывались работы по обеспечению экспериментами программ полетов космонавтов социалистических стран на орбитальных станциях «Салют».

Александр Сергеевич Охотин был личностью незаурядной. Его знания, широкий кругозор, способность к анализу и генерации новых идей с пользой послужили Институту в период начала исследований в новой области, которая теперь именуется космическим материаловедением, или (только в нашей стране) космической технологией. За сравнительно короткий промежуток времени под его руководством в ИКИ был проведен первый семинар по этой тематике, на котором А.С. сделал обзорный доклад с постановкой проблем исследований. Был издан под названием «Космическая технология» сборник (перевод с английского, 1980 год), содержащий первые обзорные экспериментальные и теоретические работы в этом направлении, о которых сообщалось на международных симпозиумах 1974–1976 годов, в том числе и принадлежащие отечественным ученым. Впервые были выпущены четыре отечественных сборника по проблемам получения и поведения материалов в условиях космических полетов

---

\* Причиной, как я понимал, была необходимость «принять меры» по случаю очередного заявления одного из наших сотрудников — Ильи Вехова — о желании уехать на историческую родину (впрочем, уехал-то он, как оказалось, в США). В то время такое все еще было криминалом, хотя это был не первый случай в ИКИ (одним из первых был А.И. Ершкович, которого за это дружно и долго «прорабатывали» и стыдили всем Институтом, но все без толку). В случае с Веховым был еще, однако, и такой казус, что Илья у нас был заместителем секретаря партбюро Института, да еще по идеологической работе! А я не обратил, по должности, внимания на рассылку им отписок своих научных работ зарубежным коллегам.

(1976–1982). Также были подготовлены и выполнены на орбитальном комплексе «Салют-6 — Союз» по программе «Интеркосмос» эксперименты «Морава» (ЧССР), «Сирена» (ПНР) и «Беролина» (ГДР). Были завязаны контакты с французскими учеными. Шла разработка нескольких проектов бортовой аппаратуры для проведения экспериментов по получению материалов в космосе. Пожалуй, А.С. не успел всерьез взяться за создание кооперации отечественных исследователей, а также излишне конфликтовал с ЦНИИМАШем — одной из самых мощных «космических» организаций, относившихся тогда к Министерству общего машиностроения. У него были все возможности стать одним из лидеров исследований в быстро развивающейся новой комплексной области наук. Однако, по целому ряду причин, А.С. Охотину пришлось уйти из ИКИ.

На смену А.С. Охотину пришел Владимир Владимирович Илюхин — ученый широкайшего диапазона, известный в десятках наших академических и промышленных организаций. Налету схватывавший суть проблемы, быстрый в суждениях и передвижениях, он постоянно носил подмышками два тяжелых портфеля, опасно разбухших от содержимого. Основной упор в своей деятельности в ИКИ он сделал на организацию при Институте нескольких проблемных научных советов и их секций, с привлечением широкой научной общественности с целью создания тесной отечественной кооперации для работ по космическому материаловедению в самых разнообразных направлениях.

К сожалению, В.В. Илюхин работал в ИКИ совсем недолго. Он был спелеологом и трагически погиб. Вместо него заведовать лабораторией Космического материаловедения стала Лия Липоритовна Регель, которую Р.З. Сагдеев привлек, как потом выяснилось, в основном, из-за связей ее мужа, В.Р. Регеля, с А.П. Александровым, который был тогда Президентом Академии Наук. Она умела использовать свои возможности, в том числе и для себя лично, и пользовалась значительной известностью. В течение 1982–1991 годов лаборатория выполнила много полезных исследований, продолжая по программе «Интеркосмос» совместные экспериментальные работы со специалистами всех соцстран, а иногда и за них. В кооперации со специалистами ЧССР, ВНР и ГДР выполнялись сложные работы по созданию новой бортовой технологической и измерительной аппаратуры. Был проведен ряд международных научных совещаний по результатам экспериментов и международный симпозиум по микрогравитации (май 1991 года). Когда Л.Л. Регель летом 1991 года переехала в США, все направление исследований (и целиком лабораторию) новый директор Института Альберт Абубакирович Галеев (видимо, от греха подальше) просто закрыл. Сотрудники, составлявшие ядро лаборатории, долго искали возможности продолжения работ в избранном направлении (имелись и большие заделы, и ценная технологическая и исследовательская аппаратура). И, несмотря на ряд рекомендаций со стороны дирекции (в основном, от В.М. Балебанова), сотрудники не смогли найти место, где руководство было бы согласно на работы по космическому материаловедению. Интерес к дорогостоящим и не дающим прямого выхода космическим исследованиям, к этому времени, уже почти пропал. Наконец, после моего обращения к академику В.С. Авдучевскому, который, один из немногих до последних своих дней, отличался государственным подходом к проблемам, мы (оставшись, правда, только втроем — А.М. Турчанинов, М.Б. Щербина-Самойлова и автор этих строк) перешли вместе с тематикой и оборудованием в НПО «Комполит». Но это уже совсем другая история.

### *Несколько слов в заключение*

В дополнение к написанному выше, я не могу не упомянуть еще о некоторых ученых Института, которые были мне особенно близки в период моей работы в ИКИ. Это Г.А. Аванесов, Ю.И. Гальперин и В.Г. Истомина. Для меня они были личности выдающиеся. Их интеллект поразительно богат, знания универсальны, области интересов широки и разнообразны, и вообще они просто хорошие люди.

Генрих Аронович Аванесов занимался тогда в отделе Я.Л. Зимана созданием новейшей радиоэлектронной аппаратуры для целей дистанционного зондирования — сканера для изучения природных ресурсов Земли из космоса, а затем — аппаратуры (совместно с венгерскими учеными) для видеосъемки ядра кометы Галлея. Его крупные успехи в этом направлении говорят сами за себя. Мне довелось часто контактировать с Г.А., в том числе, вместе участвовать в создании и первых шагах работы, совместной с ИКИ, специальной учебной кафедры в Московском институте связи, что дало возможность нашему Институту готовить специалистов нужного профиля и получать молодое пополнение. Г.А. работал со студентами интенсивно, с большим интересом, умел распознать наиболее способных и заинтересованных и заражал их своей энергией. Высоко ценю я также и личные контакты с Г.А. Аванесовым.

Юрий Ильич Гальперин в отделе, руководителями которого последовательно были Г.А. Скуридин, Р.З. Сагдеев, А.А. Галеев и Л.М. Зеленый, возглавлял лабораторию по изучению взаимодействий заряженных частиц земной магнитосферы с атмосферой (более узко говоря, — по изучению процессов, приводящих к полярным сияниям). Его работы знали и высоко ценили все специалисты, работавшие в этом направлении. Ю.И. отличался удивительной глубиной понимания физических процессов и явлений, здоровым скептицизмом по отношению к новомодным гипотезам, а также нетривиальностью и даже парадоксальностью суждений не только по научным вопросам. Мне удалось оказать ему помощь в подготовке книги «Измерение радиации в космосе», а также в работах по осуществлению советско-французского проекта «Аркад-3». Последняя наша встреча состоялась случайно около входа в поликлинику РАН, как раз накануне печально известного дефолта 1998 года Ю.И. выглядел необычайно окрыленным демократией и приходом к власти молодого и, по его словам, способного сделать многое, премьера Кириенко. Я же (как выяснилось, со времени моего ухода из ИКИ, мы с Ю.И. поменялись ролью скептика!) пытался его убедить, что ничего хорошего ждать не следует. О кончине Юрия Ильича я узнал с большим запозданием, и до сих пор жалею, что не удалось хотя бы проститься...

Вадим Глебович Истомина в отделе В.И. Мороза заведовал лабораторией, в которой проводились исследования планетных атмосфер методами масс-спектрометрии. По свидетельствам многих, хорошо знавших его ученых, он был выдающимся специалистом в своей области. Об этом говорит хотя бы один факт, когда его прибор, установленный на КА, запущенном к Марсу, даже во время включения для вакуумирования, смог дать оценку плотности и состава атмосферы планеты. (Сам полет оказался неудачным из-за отказа систем КА на входе в атмосферу Марса.) Характер у В.Г., в силу мягкости, был не пробивной, ему было всегда трудно добиваться включения своих исследований в программу работ на КА, тем более в условиях жесткой и, не всегда по-справедливому, деловой конкуренции. Вадим Глебович обладал глубокой

внутренней культурой, корни которой восходили к нескольким семейным поколениям. Сложилось так, что его сын Иннокентий — музыкант, флейтист был одним из первых учителей игры на флейте для моего внука. А я храню как сувенир от В.Г. небольшую книжечку — краткий словарь мифологии и древностей, составленный М. Коршем (по-видимому, он был среди предков В.Г.), изданный А.С. Сувориным в Петербурге в 1894 году и переизданный в Калуге в 1993...

В конечном итоге, я вспоминаю свою работу в ИКИ со светлыми чувствами, и главным образом, благодаря хорошим, интересным людям, с которыми мне довелось работать и общаться с 1965 по 1992 год да и удается (жаль, что изредка) встречаться и теперь. Приятно отметить, что Институт был и остается богатым первоклассными специалистами и яркими личностями. Я, конечно, не смог здесь назвать их всех, пусть меня простят те, кого не упомянул, но ведь просто когда-то пора поставить точку, тем более что и так уже «страшно перечесать»...

# ИССЛЕДОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЫ И СОЛНЕЧНО- ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ

*О.Л. Вайсберг*

Моя работа в космических исследованиях началась значительно раньше создания ИКИ. С 1957 г. в Институте физики атмосферы АН СССР я был вовлечен в изучение эмиссий верхней атмосферы и полярных сияний.

После работы по исследованию полярных сияний в Лопарской и завершения кандидатской диссертации в 1963 году В.И. Красовский привлек меня, вследствие моего интереса к космосу, к анализу данных измерений частиц на спутни-

ках «Космос-3» и «Космос-5», а впоследствии — и на «Электроне-2 и -4».

Моим первым самостоятельным космическим экспериментом была подготовка бортового фотометра свечения ночного неба для космонавта. В 1962 году в АН СССР был брошен клич о сборе предложений для проведения космонавтами научных экспериментов (надо было показать, что они летают не зря).

В 1965 году В.И. Красовский предложил мне подумать об эксперименте по измерению характеристик солнечного ветра. Я стал изучать литературу: работа Снайдера и М. Нойгебауэр на «Маринере-2», Дж. Вулфа на «ИМП» и Константина Иосифовича Грингауза на лунных аппаратах, консультировался с В.И. Красовским и Ю.И. Гальпериным.

Из Института физики атмосферы АН СССР я перешел в 1967 году в ИКИ в отдел С.И. Карманова. Направление исследований космической плазмы в Институте складывалось, в основном, из ранее образовавшихся коллективов. 20-й отдел возглавлял Геннадий Александрович Скуридин. Он также курировал комплексный отдел во главе со Станиславом Ивановичем Кармановым, который занимался технической организацией космических проектов. В 20-м отделе была теоретическая лаборатория, работавшая непосредственно над проблемами, интересовавшими Г.А. Скуридина. Она состояла из таких сотрудников как Владимир Диодорович Плетнев, Александр Ершкович, Валерий Павлович Шалимов (позднее ставший ученым секретарем ИКИ), Лев Сергеевич Чесалин (позднее создавший и возглавивший отдел, занимающийся разработкой специализированных наземных и бортовых средств сбора и обработки научной информации) и И.Н. Швачунов. Г.А. Скуридин, заместитель М.В. Келдыша в МНТС по КИ, был одним из создателей ИКИ и курировал научные космические исследования. Его личные научные интересы в это время лежали в области физики магнитосферы, и он был первым, или одним из первых, кто считал дневные каспы основным источником магнитосферной плазмы. В.Д. Плетнев и другие теоретики развивали это направление. Г.А. Скуридин выдвинул и продвигал проект «Русская тройка», который должен был состоять из трех высокопогодных спутников: два из них должны были пересекать южный и северный каспы, а третий — находиться в хвосте магнитосферы. Из этого проекта родилась программа спутников «Прогноз», и лишь почти через 30 лет был реализован в чем-то сходный проект «Интербол».

Вторым коллективом, вошедшим в состав 20-го отдела, была лаборатория полярных сияний (впоследствии лаборатория физики магнитосферы) во главе с доктором физико-математических наук Юрием Ильичем Гальпериным.



Этот коллектив состоял из исследователей, ранее работавших в ИФА АН СССР в отделе физики верхней атмосферы во главе с профессором Валерианом Ивановичем Красовским. В.И. Красовский был одним из первых в группе исследователей, вовлеченных в советскую космическую научную программу. Он предложил и реализовал эксперимент по измерению частиц малых (по тем временам) энергий, от десятков электрон-вольт, на 3-м ИСЗ (который должен был быть первым спутником и который был первой настоящей комплексной космической лабораторией в космосе). В анализе данных (секретных!) измерений 3-м ИСЗ участвовал Юрий Ильич Гальперин.

В.И. Красовский продолжил исследования частиц малых энергий (это направление, подобно тому, что происходило в США, с самого начала встречало определенное сопротивление) на спутниках ИФА «Космос-3» и «Космос-5», а затем — на первых системах научных магнитосферных спутников «Электрон-1 и -2» и «Электрон-3 и -4». В.И. Красовский разработал оригинальную методику, которая позволяла использовать ФЭУ с установленным перед ним люминофором, защищенным фольгой, и предварительным ускорением частиц. Мотивацией в постановке этих исследований было то, что полярные сияния должны были возбуждаться частицами сравнительно низких энергий, рождающимися на Солнце и приходящими к Земле приблизительно через двое суток после вспышки. В.И. Красовский был очень энергичным человеком и увлеченным исследователем, и эта энергия и энтузиазм передавались нам. В отделе В.И. Красовского некоторое время на полставки работал Иосиф Самуилович Шкловский, у которого многие сотрудники отдела учились в МГУ и который впоследствии заведовал отделом в ИКИ.

Отдел В.И. Красовского давал много оригинальной научной продукции и даже довольно успешно конкурировал по этой части с намного более многочисленной группой исследователей из НИИЯФ МГУ, возглавлявшейся академиком Сергеем Николаевичем Верновым. Предполагалось, что весь отдел перейдет в ИКИ. Однако что-то помешало этому, и в ИКИ в мае 1967 года перешла группа сотрудников, возглавляемая Ю.И. Гальпериным, в которую входили Т.М. Мулярчик, Н.В. Джорджио, Ф.К. Шуйская, В.В. Темный, Н.И. Федорова, А.Д. Болюнова и ряд других.

В конце 1967 года в отделе № 20 был образован Сектор космической плазмы, который я и возглавил. Первыми сотрудниками этого сектора стали С.И. Климов, А.В. Богданов, А.А. Зерцалов, В.Н. Смирнов и С.А. Романов.

Для многих сотрудников 20-го отдела научная работа в ИКИ началась еще до официального перехода в Институт, который располагался в первое время в здании ИПМ на Миусской площади. До ввода здания ИКИ в эксплуатацию в качестве лабораторных помещений использовались и другие площади. Так, лаборатория Ю.И. Гальперина и наш сектор имели площади в подвале дома на ул. Нижняя Масловка. Этот подвал однажды затопило, и пострадали не только лабораторное оборудование, но и приборы, изготовленные сотрудниками лаборатории Ю.И. Гальперина для экспериментов на спутнике «Космос-261». Их с трудом удалось восстановить.

В 1967 году в ИКИ был также организован отдел космических лучей, в который вошла группа сотрудников из НИИЯФ МГУ и которым руководил доктор физико-математических наук Нат Леонидович Григоров. У самого Н.Л. Григорова и таких его сотрудников, как А.С. Мелиоранский, В.Е. Нестеров, Н.Ф. Писаренко, Л.Ф. Калинин, В.В. Акимов, уже был опыт работы на КА. Сектор этого отдела во главе с Н.Ф. Писаренко

(В.Н. Луценко, О.Б. Ликин, Е.И. Морозова и др.) работал в области солнечных космических лучей и был наиболее близок по тематике к отделу 20. Одно время в этом коллективе работал А.В. Захаров, ставший ученым секретарем ИКИ и защитивший докторскую диссертацию по исследованиям пограничных слоев атмосферы Земли и магнитосферы Марса.

Еще один отдел, в котором, в частности, велись исследования космической плазмы, возглавлял первый директор ИКИ академик Георгий Иванович Петров. В него входили: теоретическая лаборатория во главе с Владимиром Борисовичем Барановым и экспериментальная лаборатория во главе с Владасом Брониславо Леонасом. В.Б. Баранову принадлежат пионерские теоретические работы по взаимодействию солнечного ветра с межзвездной средой. В.Б. Леонас был известным специалистом по лабораторным исследованиям элементарных процессов. Он готовил эксперименты по измерению столкновений частиц с КА, первоначально вел прибор по определению состава пылевых частиц ПУМА в проекте ВЕГА и в подготовке эксперимента по измерению межзвездного газа с борта КА. После реорганизации ИКИ, проведенной новым директором Р.З. Сагдеевым, отдел Г.И. Петрова перешел в Институт прикладной механики АН СССР.

Первым крупным общеинститутским проектом ИКИ был «Марс-69». Работы по проекту были начаты в 1967 году по решению Совета Келдыша. Это был комплексный проект, в программу которого входили исследования планеты с орбиты спутника Марса. Два спутника Марса должны были быть запущены в 1969 году с помощью ракет «Протон». В программу проекта были включены исследования околомарсианской плазмы и магнитных полей: ионный энерго-масс-спектрометр РИП-803 (О.Л. Вайсберг), ловушки заряженных частиц Д-127 (К.И. Грингауз) и магнитометр (Ш.Ш. Долгинов). Отдел во главе с доктором технических наук Константином Иосифовичем Грингаузом работал в радиотехническом Институте, а отдел кандидата физико-математических наук Шмайя Шлемовича Долгинова — в Институте земного магнетизма и распространения радиоволн.

В то время программа космических исследований обсуждалась открыто на совещаниях у М.С. Келдыша (в них могли участвовать все исследователи, допущенные к секретной работе). Решение о проекте «Марс-69» было принято на совещании, которое вел сам М.С. Келдыш и в котором принимал участие Генеральный конструктор НПО им. С.А. Лавочкина Георгий Николаевич Бабакин, где КА разрабатывался и изготавливался. ИКИ был головной организацией по комплексу НА. В этом проекте впервые Институт взял на себя эту роль по инициативе заместителя директора доктора технических наук Юлия Константиновича Ходарева. Возглавлял работы по ведению комплекса НА Евгений Михайлович Васильев.

Запуск межпланетных станций «Марс-69» происходил в период серии аварий ракет «Протон». Обе станции погибли при запуске: первая на высоте 100 км над г. Кызыл, а вторая упала на старте. Для Института и для участников программы это было большим ударом.

Сейчас трудно представить себе тот энтузиазм первых исследователей космоса (а также уважение, которое вызывала эта деятельность). Все, кто занимался КИ, регулярно собирались на семинары в ИПМ, на которых обычно председательствовал С.Н. Вернов. (Семинар прекратил свое существование после его смерти). Так как

С.Н. Вернов обычно задавал много вопросов, часть из которых была весьма наивна, мы в шутку называли семинар просветительским (для С.Н. Вернова).

Еще в 1966 году начались обсуждения высокоапогейного спутника «Плазма», который должен был разрабатываться на НПО им. С.А. Лавочкина. Этот проект потом перерос в спутники серии «Прогноз» и проект «Русская тройка», продвигавшийся Г.А. Скуридиным. После бурных обсуждений, в том числе и на комиссии во главе с академиком Борисом Павловичем Константиновым, была утверждена научная программа проекта. В неё вошли плазменные эксперименты, предложенные К.И. Грингаузом (так называемые ловушки заряженных частиц) и мною (два прибора, в том числе и энерго-масс-спектрометр с «Марса-69»), и эксперимент по изучению солнечных космических лучей, предложенный Н.Ф. Писаренко. Технический облик спутника «Прогноз» сформировался под большим влиянием С.И. Карманова. В частности, он настоял на стабилизации спутника вокруг оси, направленной на Солнце, что вначале принималось некоторыми исследователями неоднозначно, но потом оказалось весьма полезным для ряда экспериментов.

После расформирования отдела 20 спутники «Прогноз» оказались под угрозой. В определенной мере их сохранению помогло включение в научную программу спутника «Прогноз» французско-советских экспериментов плазменного «Калипсо» (Ж.-М. Боске из CNES, Тулуза и О.Л. Вайсберг) и «Жемо» (М. Гро из Центра ядерных исследований и Н.Ф. Писаренко).

Первоначально в рамках начинавшегося советско-французского сотрудничества обсуждалось участие советских научных работников во французском магнитосферном спутнике, но этот проект не получил развития. Противоречивые интересы участников программы и руководства ИКИ привели к тому, что программа одновременного запуска трех спутников «Прогноз» по проекту, имевшему неофициальное название «Русская тройка», была разрушена, и в 1972 году, с интервалом в полгода, были запущены спутники «Прогноз-1» и «Прогноз-2». Запуски оказались довольно успешными. Из результатов, полученных этими спутниками, стоит отметить регистрацию и исследование необычных межпланетных явлений после серии гигантских солнечных вспышек в августе 1972 года («Жемо» и «Калипсо») и независимые измерения протонов и альфа-частиц в солнечном ветре и вблизи околоземной ударной волны с помощью энерго-масс-спектрометра РИП-803.

В 1970 году в НПО им. С.А. Лавочкина была начата подготовка проекта «Марс-71». «Планетки» и руководство ИКИ возражали против включения в программу проекта плазменных исследований. Пришлось защищать на семинаре в ИПМ эти предложения плазменных экспериментов, как важных для изучения взаимодействия солнечного ветра с Марсом и атмосферных потерь в результате этого взаимодействия. М.В. Келдыш поддержал этот проект. В результате в программу проекта «Марс-71» были включены эксперименты: многоканальный спектрометр плазмы РИЭП-2801 с первыми отечественными каналовыми электронными умножителями (О.Л. Вайсберг), ловушки заряженных частиц Д-127 (К.И. Грингауз) и магнитометр (Ш.Ш. Долгинов).

Предполагалось запустить три спутника Марса. Первый из них при запуске в 1971 году не ушел с околоземной орбиты и был назван «Космос-419», а два других («Марс-2» и «Марс-3») оказались успешными, и в конце 1971 года стали первыми спутниками Марса. Несмотря на относительную простоту плазменной аппаратуры,

небольшой объем научных измерений (в частности, из-за более низкого приоритета плазменной группы приборов по сравнению с приборами для исследования планеты), были получены, практически, первые данные о взаимодействии солнечного ветра с Марсом. Побочным результатом программы было обнаружение хвоста магнитосферы на рекордно большом расстоянии в 3 млн км над Землей. Было установлено существование ударной волны у Марса, несколько увеличенного размера препятствия потоку солнечного ветра на дневной стороне планеты и плазменно-магнитного хвоста Марса. С этого проекта начался многолетний научный спор К.И. Грингауза и Ш.Ш. Долгинова, защищавших концепцию собственного магнитного поля Марса, и меня, отстаивавшего атмосферный характер взаимодействия. Эта проблема была окончательно снята в результате измерений магнитного поля на американском спутнике, обнаружившем магнитные поля только в локальных аномалиях на Марсе.

Межпланетные станции «Марс» были разработаны и изготовлены под руководством Генерального конструктора НПО им. С.А. Лавочкина Георгия Николаевича Бабакина в рекордно короткие сроки. Работа по всем проектам 60-х и 70-х годов от момента принятия решения до запуска проходила за 1,5–2 года. Межпланетная станция типа «Марс», разработанная Г.Н. Бабакиным, оказалась очень удачной и надежной и была использована для всех межпланетных проектов, а также для астрофизических обсерваторий «Астрон» и «Гранат» вплоть до проекта ВЕГА в середине 80-х годов. Сам Георгий Николаевич был исключительно компетентным инженером и руководителем, скромным и интеллигентным человеком. С большим тактом относился к научным работникам, принимавшим участие в его проектах. Смерть Г.Н. Бабакина 1971 году существенно сказалась на дальнейшем ходе научной космической программы.

В создании экспериментальной космической базы плазменного отдела очень большую роль сыграл СНИИП МСМ в Москве. В отделе, возглавляемом Ильей Петровичем Карпинским, в лаборатории Бориса Исааковича Хазанова и Льва Соломоновича Горна, разрабатывали приборы для межпланетных станций и магнитосферных спутников совместно с научными сотрудниками ИКИ под руководством Ю.И. Гальперина, О.Л. Вайсберга и Н.Ф. Писаренко. Эти приборы изготавливались на мощной экспериментальной базе СНИИПа в соответствии с требованиями космической техники и обладали достаточно высокой надежностью.

В 1971 году в ИКИ из Радиотехнического института был переведен большой отдел, возглавляемый К.И. Грингаузом. Этому коллективу принадлежат пионерские работы на первых спутниках Земли, первых межпланетных станциях, запускавшихся к Луне и Венере. К.И. Грингауз первый измерил поток заряженных частиц в межпланетной среде и большие потоки частиц малой энергии во внешней магнитосфере. Он был награжден высокими правительственными наградами. В этом же, 1971, году в ИКИ из Института им. Курчатова (ЛИПАН) была переведена, в отдел Г.И. Петрова, группа под руководством доктора физико-математических наук Игоря Максимовича Подгорного, в которую входили Г.Г. Манагадзе, Э.М. Дубинин, Е.Н. Евланов. Она должна была заниматься лабораторным моделированием взаимодействия солнечного ветра с магнитным полем Земли и атмосферными планетами, а также участвовать в интерпретации некоторых космических экспериментов.

В 1973 году в ИКИ был создан отдел во главе с доктором физико-математических наук Леонидом Львовичем Ваньяном, ранее работавшим в Институте физики Земли

АН СССР. В этот отдел вошли лаборатории К.И. Грингауза, Ю.И. Гальперина, теоретическая лаборатория Л.Л. Ваньяна, сектор мой и сектор Ф.Писаренко. Вскоре, по инициативе Ю.К. Ходарева, сектора Н.Ф. Писаренко и мой были упразднены директором ИКИ академиком Г.И. Петровым, но сохранились как научные коллективы. Они были преобразованы в лаборатории уже новым директором ИКИ академиком Роальдом Зиннуровичем Сагдеевым. В лаборатории Л.Л. Ваньяна работали В.П. Шалимов, А. Ершкович, Л.С. Чесалин, И. Швачунов и начинал свою научную карьеру будущий заведующий Плазменным отделом и нынешний директор ИКИ Лев Матвеевич Зеленый.

При разработке научной программы следующего марсианского проекта «Марс-73» К.И. Грингаузу и мне опять пришлось защищать плазменно-магнитные эксперименты как планетные. Несмотря на возражения академика Г.И. Петрова, комиссия под председательством академика А.П. Виноградова одобрила проведение экспериментов с усовершенствованными приборами Д-127 и РИЭП-2801, а также установку магнитометра на последующих межпланетных станциях, запускаемых к Марсу. Из запланированных двух межпланетных станций только «Марс-5» вышел на орбиту спутника Марса, а «Марс-4» пролетел мимо планеты. Орбита «Марса-5» была более благоприятной для наблюдений взаимодействия солнечного ветра с Марсом, чем на предыдущих спутниках, так как она частично заходила на ночную сторону планеты. Это позволило изучить внешние слои хвоста Марса и установить, что Марс теряет значительное количество атмосферного кислорода при формировании потока кислородных ионов в хвосте Марса. Впервые был экспериментально обнаружен захват атмосферных ионов потоком солнечного ветра, обтекающим атмосферное препятствие. Советские экспериментаторы на спутниках Марса позволили заложить основы представлений о взаимодействии солнечного ветра с Марсом.

В 1973 году из-за недовольства ряда научных работников руководством Института была создана комиссия во главе с академиком Р.З. Сагдеевым, который незадолго до этого переехал из Новосибирска в Москву. Р.З. Сагдеев стал консультантом отдела, возглавлявшегося Л.Л. Ваньяном. После ухода Г.И. Петрова с поста директора ИКИ его новым директором стал академик Р.З. Сагдеев.

Р.З. Сагдеев привел в ИКИ нового руководителя отдела космической плазмы, молодого доктора физико-математических наук Альберта Абубакировича Галеева, уже хорошо известного теоретика в области космической плазмы. Он возглавил отдел, в котором были лаборатория магнитосферной физики (Ю.И. Гальперин), теоретическая лаборатория (А.А. Галеев), лаборатория околопланетной плазмы (К.И. Грингауз), лаборатория моделирования (И.М. Подгорный), группа космической плазмы (О.Л. Вайсберг) и группа солнечных космических лучей (Н.Ф. Писаренко). В 1976 году из лаборатории И.М. Подгорного выделилась лаборатория активных экспериментов в космосе (Г.Г. Манагадзе), а группы, возглавляемые мной и Н.Ф. Писаренко, были преобразованы в лаборатории. Отдел во главе с А.А. Галеевым работал очень активно. Впервые в ИКИ было введено конкурсное участие в проектах.

Исследования Марса планировалось продолжить в проекте «Марс-75», но программа исследования Марса была временно приостановлена в пользу исследований Венеры. Это был межпланетный проект «Венера-75». Были запущены межпланетные станции «Венера-9» и «Венера-10». На них был установлен модернизированный комплекс приборов, ранее использовавшийся в марсианской программе, — Д-127

и РИЭП-2801, а также магнитометр. Эксперименты на АМС «Венера-9» и «Венера-10» были очень успешными: были установлены основы знаний о взаимодействии солнечного ветра с немагнитной планетой, исследован плазменно-магнитный хвост планеты Венера. По результатам исследования Венеры была разработана модель индуцированной магнитосферы (О.Л. Вайсберг и Л.М. Зеленый).

Следующим межпланетным проектом, в рамках которого рассматривалась плазменная программа, был советско-французский проект «Венера-Эос», предназначенный для исследования Венеры. В 1979 году произошла реорганизация плазменного отдела. Был образован теоретический отдел во главе с А.А. Галеевым, а новым заведующим отделом космической плазмы был назначен Ю.И. Гальперин.

В 1981 году произошла новая реорганизация отдела. Был образован новый отдел во главе с Г.А. Скуридиным, и в него перешла лаборатория, возглавляемая К.И. Грингаузом. Программа исследования плазмы вблизи других планет была официально передана в этот отдел. Новым заведующим отделом космической плазмы был назначен доктор физико-математических наук И.М. Подгорный.

В 1977 году у доктора физико-математических наук Павла Ефимовича Эльясберга (заведующего отделом баллистики, очень известного специалиста в космических кругах) и у заведующего лабораторией астрофизического отдела доктора физико-математических наук Владимира Гдальевича Курта возникла идея совместить полет к Венере с пролетом вблизи кометы Галлея. Расчеты, проводимые сотрудником отдела П.Е. Эльясберга Александром Александровичем Сухановым, показали её реализуемость. Директор ИКИ академик Р.З. Сагдеев горячо поддержал это предложение и сам возглавил проект ВЕГА, который заменил собой проект «Венера-Эос». Проект ВЕГА стал международным. Р.З. Сагдеев привлек к его реализации ученых других стран, с широким участием французских специалистов, и сделал его важной частью международного проекта по исследованию кометы Галлея, координируемого Межагентской консультативной группой. Р.З. Сагдеев сумел зарядить энтузиазмом всех участников, и сам решал основные вопросы его подготовки и реализации. Он поручил проведение плазменного эксперимента К.И. Грингаузу, магнитные измерения — группе из ИЗМИРАНа, а исследование плазменных волн — С.С. Климову. В 1985 году научная группа С.И. Климова была преобразована в лабораторию.

При подготовке проекта ВЕГА Р.З. Сагдееву удалось сделать Институт намного более открытым для международного сотрудничества и ослабить ограничения на общение с иностранными специалистами, что помогло интегрировать Институт в международное космическое сообщество.

Проект ВЕГА имел большой успех. При пролете двух межпланетных станций «Вега-1» и «Вега-2» в марте 1986 года вблизи кометы Галлея были получены уникальные результаты по исследованию взаимодействия солнечного ветра с кометой и о структуре плазменной оболочки кометы.

После проекта ВЕГА новым заведующим отделом космической плазмы стал доктор физико-математических наук Л.М. Зеленый, в настоящее время — член-корреспондент Академии наук, возглавляет ИКИ РАН.

Сразу после проекта ВЕГА была начата подготовка к проекту «Фобос» для исследования Марса и Фобоса. Этот большой комплексный проект был основан на новом межпланетном КА, разработанном на НПО им. С.А. Лавочкина уже после смерти



Г.Н. Бабакина. В программу проекта были включены эксперименты по изучению плазмы (К.И. Грингауз), магнитного поля (ИЗМИРАН) и плазменных волн (С.И. Климов). К сожалению, технический уровень разработки КА «Фобос», особенно его надежность, были низкими. «Фобос-1» вышел из строя до подлета к Марсу, но «Фобос-2» был выведен на орбиту спутника Марса и работал сначала на вытянутой орбите, а затем на орбите, близкой к круговой. Хотя основная задача — исследования Фобоса — не была выполнена, не были проведены достаточно детальные исследования взаимодействия солнечного ветра с Марсом, однако новая НА позволила не только подтвердить результаты исследований на КА «Марс-2, -3 и -5», но и значительно расширила знания об околомарсианском пространстве.

Следующей межпланетной миссией должен был стать крупный международный проект «Марс-94, -96». В состав исследований были включены уникальные эксперименты по изучению околомарсианского пространства: трехмерный ионосферный масс-спектрометр ДИМИО (Ж.-Ж. Бертелье, CNES, Франция, О.Л. Вайсберг и В.Н. Смирнов); спектрометр электронов (М.И. Веригин и Х. Розенбауэр, МРАЕ, Германия); ионный энерго-масс-спектрометр с высоким временным разрешением ФОНЕМА (О.Л. Вайсберг, А.О. Федоров и А.Д. Джонстон, MSSL, Великобритания); эксперимент по измерению плазменных волн (С.И. Климов и волновой консорциум) и ряд других (всего семь экспериментов). Фактически, «Марс-96» имел наиболее полный комплекс плазменных исследований из всех известных межпланетных КА. Однако он «погиб» во время запуска в ноябре 1996 года, и планировавшиеся эксперименты не были реализованы.

Параллельно с планетной программой, в которой плазменные исследования играли заметную роль, шли другие научные эксперименты, которые проводились на высококоопегейных спутниках серии «Прогноз», на низколетящих магнитосферно-ионосферных спутниках и на высотных ракетах.

Всего было запущено 12 спутников серии «Прогноз», и ИКИ был ведущей организацией по этой программе. Основными научными задачами были исследования солнечно-земных связей, солнечной активности и магнитосферы Земли. Наиболее успешными из них, помимо упоминавшихся «Прогноз-1, -2», были «Прогноз-7–10», а также проект «Интербол», реализованный на модифицированных спутниках «Прогноз-М».

На высокоширотном спутнике «Прогноз-7» в 1978 году были получены интересные данные о высокоширотной магнитопаузе с помощью шведско-советского эксперимента «Промикс» (Р. Лундин — шведский космический институт в Кируне и Н.Ф. Писаренко — ИКИ) и эксперимента СКС-04 (О.Л. Вайсберг и А.Н. Омельченко).

Под руководством А.А. Галеева в 1975 году в лаборатории солнечного ветра была начата подготовка советско-чехословацкого проекта «Интершок», предназначенного для исследования тонкой структуры ударных волн. В связи с затяжкой проекта, два ключевых эксперимента были проведены на спутнике «Прогноз-8». Эксперименты проводились советско-чехословацкими приборами: спектрометр ионов с высоким разрешением «Монитор» (Г.Г. Застенкер, О.Л. Вайсберг и А.О. Федоров — ИКИ, и Я. Шафранкова и З. Немечек — Карлов университет, Прага) и детектор плазменных волн БУД (С.И. Климов, ИКИ). Эти исследования показали важную роль КНЧ-волн в образовании бесстолкновительных ударных волн в космической плазме и тонкую структуру функции распределения за фронтом ударной волны.

Проект «Интершок» был проведен на спутнике «Прогноз-10 — Интеркосмос». Были получены более полные данные о возможности термализации ионов на фронте сверхкритических ударных волн за счет неустойчивости фронта ударной волны.

С.И. Климов был ведущим на спутниках военного назначения серии «Космос», на которых были установлены дополнительные контейнеры с НА. На них были проведены измерения электрических полей в полярных широтах. Научным руководителем спутника «Интеркосмос-10», который продолжил программу исследования электрических полей на малых высотах, был Л.Л. Ваньян, а ведущим по проекту — С.И. Климов. Этот проект с участием специалистов Чехословакии и ИЗМИРАНа был реализован в 1976 году.

Большая группа исследователей приняла участие в подготовке и реализации советско-болгарского проекта «Болгария-1300», посвященного юбилею Болгарии. На нём устанавливался большой комплекс советской и болгарской диагностической аппаратуры. Спутник, руководителем которого с советской стороны был И.М. Подгорный, создавался на базе метеорологического спутника «Метеор» и был запущен в 1980 году. Были получены интересные результаты по тонкой структуре электрических полей и ряд других результатов.

# РАННИЙ ЭТАП ЖИЗНИ ИКИ

*В.Г. Курт*

Моя работа в области космических исследований началась незадолго до запуска первого ИСЗ в 1957 году. Академик Аксель Иванович Берг, человек несомненно выдающихся способностей, полный адмирал, заместитель Министра Обороны СССР,

директор одного из радиоинститутов, физик высокого класса, был хорошо знаком с нашим покровителем и учителем Валерианом Ивановичем Красовским, заведующим отделом Физики верхней атмосферы Земли ГЕОФИАНА. Впоследствии ГЕОФИАН разделился на Институт физики атмосферы АН СССР, Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта АН СССР и Институт прикладной геофизики Гидрометеослужбы. Все мы в ГАИШе были в той или иной мере учениками В.И. Красовского, и именно он представил нашего заведующего отделом Иосифа Самуиловича Шкловского А.И. Бергу, а тот, в свою очередь, познакомил И.С. Шкловского с С.П. Королевым. Прямыми и лучшими учениками В.И. Красовского стали профессор Ю.И. Гальперин, мой лучший и, наверное, единственный друг на всю жизнь, Т.М. Мулярчик, доктор наук О.Л. Вайсберг. Имя С.П. Королёва тогда знали только сильно «засекреченные» люди, работавшие на оборону страны. Однако С.П. был человеком нетривиальным, и, помимо оборонной тематики, сильно увлекался идеями К.Э. Циолковского, межпланетными полетами, искусственными спутниками Земли и другой тогда чистой фантастикой.

Наш отдел радиоастрономии ГАИШ в 1957 году состоял менее чем из 10 научных сотрудников и инженеров. Занимались мы сравнительно новыми, чисто астрономическими аппаратурными проблемами, такими как: электронно-оптические преобразователи ИК-излучения, фотодетекторы ИК-излучения разных типов и, конечно же, собственно радиоастрономия. Наш шеф И.С. Шкловский распределил нас по всем направлениям, так что наши интересы, как правило, не пересекались. Сам И.С. Шкловский, именовавшийся, как правило, «Доктор» (он был единственным доктором наук в нашем отделе), был, несомненно, ведущим теоретиком-астрофизиком в стране. Сравниться с ним или конкурировать за первое место могли лишь профессора С.Б. Пикельнер и С.А. Каплан. Но «дележка» места в науке — дело неблагодарное, и я постараюсь в дальнейшем избегать таких оценок. Имея явную нелюбовь к аппаратуре, или, как он говорил, к «железкам», «Доктор», тем не менее, глубоко понимал важность и возможности новой техники во всем спектральном диапазоне тогдашней астрономии. Естественно, сюда попал и ультрафиолетовый (УФ) диапазон длин волн, который и был отдан мне «на откуп». До космической деятельности я занимался наблюдениями с помощью электронно-оптических преобразователей (ЭОП) ИК-излучения Солнечной короны, а точнее, — корональными линиями Fe XIII  $\lambda 10747$  и  $10798\text{E}$ . С 1954 года я непрерывно был в экспедициях. Вначале — в Кисловодске на Горной станции Пулковской обсерватории АН СССР, а потом в Алма-Ате, где находились два наших единственных внезатменных коронографа типа Б.Лио, полученных по репарациям из Германии и Италии. По идее «Доктора» я начал строить ГАИШевский собственный внезатменный коронограф с диаметром главного однолинзового объектива 25 см. Его потом и поставили на нашей обсерватории в Алма-Ате, где он и сейчас, я полагаю, пребывает в рабочем состоянии. Деньги на изготовление весьма специфического однолинзового объектива с малым уровнем рассеянного света «Доктор» выдал мне просто «из своего

кармана». Я точно помню эту цифру — 800 рублей, при его месячной зарплате 500 рублей... Но Казахстану сегодня не до астрономии и Солнечной физики, а станцию, в которую ГАИШ и МГУ вложили миллионы рублей и десятилетия труда лучших наших астрономов во главе с директором ГАИШ член-кор. РАН А.М. Черепашуком, законсервировали, отобрав у ГАИШа все инструменты, сравнительно большие телескопы и здания, построенные с таким трудом на высоте почти 3000 м над уровнем моря вблизи от Малого Алма-Атинского озера.

Начали мы с наблюдений спутников и оперативного определения элементов их орбит. В.И. Мороз, П.В. Щеглов (их уже нет в живых), В.Ф. Есипов и я создали несколько типов приборов, пригодных для наблюдений и обработки данных для быстрого (несколько часов) получения элементов орбиты. Нынешние члены Академии Н.С. Кардашев и В.И. Слыш успешно решали задачу наблюдения низкочастотного радиоизлучения космических объектов, которое не проходит через ионосферу Земли (частоты ниже 10 мГц). Для этого в ОКБ-1 (фирма, где Генеральным конструктором был С.П. Королев) по заданию С.П. были сконструированы антенны длиной больше 20 м, раскрывавшиеся после выведения аппаратов на межпланетную орбиту наподобие рулетки. Мы также выступили с инициативой построения специального большого и светосильного прибора диаметром не менее 1 м. По нашей просьбе, выдающийся оптик, член-кор. АН СССР, Д.Д. Максутов сделал для нас предварительный расчет. Много лет спустя такие телескопы были построены.

Попав в ОКБ-1, я начал заниматься наблюдениями только что открытого Гербертом Фридманом (США, Морская Исследовательская лаборатория) рассеянного в верхней атмосфере Земли солнечного УФ-излучения в двух линиях — водорода ( $\lambda = 1215,7 \text{ \AA}$ ) и триплета атомарного кислорода ( $\lambda = 1304 \text{ \AA}$ ). Первые фотометры изготовили нам на заводе «Физприбор» в Москве, а затем много лет различные варианты фотометров разрабатывали и изготавливали в Киеве на одном из оборонных предприятий. Фотометры устанавливались на головных частях ракеты Р-5В, способной поднимать 1 т научного оборудования на высоту до 450 км. Руководил этими пусками на полигоне Капустин Яр сотрудник ОКБ-1 С.М. Петряхин. Сразу же за первыми ИСЗ С.П. Королев начал осуществлять громадную программу по исследованию Луны, и нас пригласили в качестве разработчиков идеи визуализации ракеты на дальности порядка лунной. Среди трех конкурирующих проектов победил наш, выдвинутый И.С. Шкловским. Суть проекта сводилась к испарению в межпланетной среде паров натрия, резонансно рассеивающих излучение в дне солнечных линий поглощения натрия с длиной волны 5890 и 5896  $\text{\AA}$ . К сожалению, остаточная интенсивность в дне этих линий поглощения составляла всего 5 %, т. е. рассеивалась всего 1/20 часть солнечного непрерывного излучения вблизи от этих линий. Был, конечно, и ясный для нас вариант — использовать литий, которого на Солнце очень мало (он выгорел на ранней стадии горения легких элементов при образовании Солнца около 5 миллиардов лет тому назад). Но линия лития имеет длину волны 6708  $\text{\AA}$ , и чувствительность в этой длине волны для невооруженного глаза почти равна нулю, да и имеющиеся тогда фотопленки были весьма малочувствительны. Остановились все-таки на натрии, так как расчеты показали, что даже с лунного расстояния образовавшееся облако будет хорошо видно с помощью сравнительно «скромных» телескопов. По просьбе С.П. на Красногорском оптико-механическом заводе были с фантастической скоростью

изготовлены два телескопа — один с регистрацией на фотопленку, а второй — с трехкаскадным электронно-оптическим усилителем света, — которые были разработаны в НИИ-801. Для гарантии решили три телескопа поставить в боковые блистеры четырёхмоторного бомбардировщика Ту-4. С.П. Королев обратился к А.Н. Туполеву и самолеты были быстро переоборудованы. Можно было наблюдать лунные ракеты как с высоты ~ 10 км, так и быстро перелетать с аэродрома базирования на тот, где гарантировалась метеослужбой ясная погода. Вся работа в ОКБ А.Н. Туполева велась под руководством его заместителя по оборудованию Л.Л. Кербера. Проект получил название «Искусственная натриевая комета», так как физика свечения и у искусственного натриевого облака, и у комет абсолютно одинакова — резонансное рассеяние. На мою долю досталось курирование разработки всех элементов эксперимента, а именно — испарителей натрия и двух типов телескопов.

Термитные испарители натрия по моему техническому заданию нам разработали и изготовили на артиллерийской фирме академика Грабина.

Для проверки работы всех систем на полигоне Капустин Яр был произведен специальный пуск ракеты Р-5В на высоту 430 км, где два испарителя натрия (по 4 кг металлического натрия в каждом) отлично сработали. На пуск прилетел и сам И.С. Шкловский. Все прошло на редкость удачно: и погода, и работа ракеты с испарителями, и регистрирующей аппаратуры. И.С., обняв меня, достал сигару, подаренную ему выдающимся астрономом ван де Холстом, и прямо на стартовой площадке закурил ее. Естественно, что на запуске присутствовало все руководство полигона, в том числе и начальник полигона Капустин Яр генерал Василий Иванович Вознюк. Результаты нашего эксперимента превзошли все самые оптимистические ожидания. Облако натрия было видно на всей Европейской территории страны от Астрахани и до Западной Украины, от Кавказа и до Вологды. Отлично видно оно было и из Москвы. Этот эксперимент проводился в ночь с 18 на 19 августа 1958 года и явился основой для моей кандидатской диссертации, в которой я вычислил плотность атмосферы на высоте 430 км по наблюдению диффузии паров натрия. Моими оппонентами были В.И. Красовский и Я.Л. Альперт, ныне живущий в США. А И.С. Шкловский за создание искусственной кометы был удостоен Ленинской Премии.

Телескопы были разосланы почти на все наши южные обсерватории (Алма-Ата, Бюракан, Крым). Успешные наблюдения были проведены В.Ф. Есиповым и В.И. Морозом. Я же не получил никаких результатов, прекратив наблюдения минут за пять до срабатывания программного устройства, приводившего в действие испаритель натрия на борту станции. Тогдашние программные устройства давали ошибки в 10–15 мин.

Уже в 1959 году С.П. дал указание отделу перспективного проектирования ОКБ-1 во главе с пионером нашей ракетной техники К. Тихонравовым проработать возможность запуска аппаратов к Марсу и Венере, включая посадку на поверхность этих планет и пролет мимо них для исследования верхней атмосферы, ионосферы, магнитных полей и т. д. Возглавил группу проектантов аппаратов выдающийся конструктор Глеб Юрьевич Максимов, с которым мне потом довелось работать много лет, когда он руководил всеми работами по этим проектам, и потом, через 15 лет, когда он уже работал у нас в ИКИ. Я никогда, ни до, ни после, не встречал столь талантливого и широко образованного конструктора, знавшего весь сложный космический аппарат и всю систему приема информации в Центре дальней космической связи в Крыму. Работать

с ним и с его сотрудниками (Н.Г. Кулешовой и др.) было очень приятно и увлекательно.

Вначале, в первые годы запусков к Марсу и Венере, нас преследовали сплошные неудачи, связанные с отказом верхних ступеней ракет Р-7 и ее модификаций. В основном они были связаны с отказами 4-й ступени ракеты, которая выводила аппарат на межпланетную орбиту с промежуточной, почти круговой, низкой орбиты. Запуск этой ступени примерно через 40 мин после старта производился над Гвинейским заливом, где дежурили специальные суда, оснащенные антеннами и необходимой аппаратурой для приема телеметрической информации. После успешных запусков, когда аппараты выходили на межпланетную траекторию, связь с ними поддерживалась из Крыма (г. Евпатория), откуда велись сеансы связи, определялись траектории аппаратов и данные для коррекции орбиты. Руководил всеми этими этапами сам Г.Ю. Максимов. Для контроля правильности вычислений расчеты траекторий велись параллельно в трех институтах. Главным, кажется, был Институт прикладной математики (ИПМ) АН СССР, где директором был Президент АН СССР академик М.В. Келдыш, а заведующим отделом баллистики — академик Дмитрий Евгеньевич Охоцимский. В этом отделе работали такие выдающиеся механики как академик Т.М. Энеев, доктора наук М.Л. Лидов, Э.Л. Аким, В.И. Егоров и их талантливые сотрудники. Именно они создали теорию полетов к Луне, Марсу и Венере и они же вели оперативную работу по анализу траекторных данных и коррекции орбит из здания на Миусской площади в Москве или из г. Евпатории.

Еженедельно у М.В. Келдыша собирался МНТС по КИ. Там мы имели возможность обсудить со всеми директорами головных предприятий проблемы проектируемых запусков или текущие задачи по уже летящим к Луне, Марсу или Венере аппаратам. Я хорошо помню С.П. Королева, его заместителей, членов Совета Главных конструкторов — М.С. Рязанского (система радионавигации и радиоуправления), Н.А. Пилюгина (автономная система управления), В.П. Глушко (двигатели носителей), В.П. Бармина (стартовый комплекс), В.И. Кузнецова (гироскопические командные приборы) — и других «больших» начальников всей нашей ракетной промышленности.

Громадную роль сыграл на этом этапе космической деятельности Геннадий Александрович Скуридин — ученый секретарь Совета. Человек неутомимой работоспособности. Он держал в уме все вопросы связи науки с промышленностью. Через него же шло и финансирование всей нашей деятельности. Он готовил списки экспериментов для проектируемых полетов. Думаю, что за 10 первых лет, с 1957 года, он не имел ни одного выходного дня и ни одного отпуска. Его помощницей и техническим исполнителем была Лариса Константиновна Пронина. Она выписывала деньги на командировки на полигон Тюра-Там или в Капустин Яр, в г. Евпаторию или в г. Симферополь, составляла списки для резервирования мест на спецрейсы самолетов, летавших или из Внукова, или с маленьких аэродромов, там, где ныне стоят кварталы жилых домов вблизи нынешней кольцевой автодороги.

Весь аппарат МНТС по КИ занимал одну комнату в подвальном этаже здания ИПМ на Миусской площади. На каждом Совете заслушивались доклады о проводимых экспериментах и о работе служебной и научной аппаратуры. Непросто делились и скромные ресурсы энергопитания и телеметрии. Для любого прибора «анекдотически» говорилось: «один литр, один килограмм и один ватт». Сейчас в это трудно поверить,



но на первых аппаратах, запускавшихся к Венере и Марсу, скорость передачи информации равнялась одному биту в секунду. Телеметрия была 6-битной плюс 7-й бит для проверки четности (код Вагнера). Регистрация велась на бумаге чернильным пером, в двоичном коде. Число каналов, выделяемых для всей НА, равнялось 64 — по 5–6 каналов на прибор. Сеансы проводились из г. Евпатория под руководством Г.Ю. Максимова. После сеанса давался один час для анализа принятой информации и проводился разбор результатов, где каждый, ответственный за эксперимент или за служебную систему аппарата, должен был кратко доложить о полученных результатах. На сеансы коррекции в г. Евпатория или в г. Симферополь приезжало все начальство, включая М.В. Келдыша, С.П. Королева, М.С. Рязанского, Н.А. Пилюгина. Вся атмосфера этой ранней эпохи шестидесятых годов прекрасно описана в книгах академика Б.Е. Чертока «Ракеты и люди», тогдашнего заместителя С.П. Настоятельно рекомендую всем, интересующимся этой эпохой, их внимательно прочитать. Мне трудно перечислить и даже вспомнить всех, кто бывал и отчитывался перед Советом в эти годы. Простите меня, если я кого-то не упомянул. Многие за это время уже ушли из жизни. Назову В.И. Красовского и Ю.И. Гальперина (ГЕОФИАН). К.И. Грингауза (Радиотехнический институт), Ш.Ш. Долгинова (ИЗМИРАН), В.Г. Истомина и В.В. Михневич (ИПГ), Ю.А. Суркова (ГЕОХИ АН СССР), С.Н. Вернова и И.А. Савенко (НИИЯФ МГУ), И.С. Шкловского (ГАИШ МГУ).

К 1965 году руководству космическими исследованиями, и в первую очередь, М.В. Келдышу и Г.А. Скуридину, стало ясно, что необходимо сконцентрировать работу в одном институте, вместо десяти академических и ведомственных НИИ. Было решено выпустить специальное постановление Правительства о создании Института космических исследований АН СССР. Такое постановление вышло в мае 1965 года. Пока директор института не был назначен, все руководство было возложено на Г.А. Скуридина, заместителя отсутствующего директора. Сотрудники Института переводились как из академических и ведомственных институтов, так и из Московского университета (ГАИШ и НИИЯФ). Наш отдел получил название «отдела астрофизики» и 3-й номер в общей нумерации отделов ИКИ. Нет, наверное, надобности напоминать, чем занимались отделы № 1 и 2. Вторым лицом в Институте после Г.А. Скуридина был Главный инженер Института, на должность которого был приглашен известный специалист по радиосистемам аппаратов Ю.К. Ходарев, сотрудник М.С. Рязанского. Заведующим отделом космических лучей стал профессор Н.Л. Григоров из НИИЯФ МГУ, так и не перешедший полностью из МГУ в ИКИ. В ИКИ же были переведены его ближайшие сотрудники: В.Е. Нестеров, И.В. Эстулин, А.С. Мелиоранский, В.В. Акимов, Л.Ф. Калинин, Н.Ф. Писаренко. Геофизическое направление возглавил ученик В.И. Красовского Ю.И. Гальперин, вместе с которым в ИКИ перешли Т.М. Мулярчик, О.Л. Вайсберг, Ф.А. Шуйская, В.А. Гладышев (ФИАН). Лабораторию масс-спектропии возглавил лучший специалист в этой области В.Г. Истомин с группой сотрудников из ИПГ. Инженерное направление, т. е. сопровождение экспериментов и их стыковка с системами аппаратов, возглавили бывшие сотрудники Ю.К. Ходарева — В.В. Андреев, Е.В. Васильев, В.И. Субботин. Важнейшим направлением всех исследований была организация приема телеметрической информации, ее последующая обработка и доведение до ответственных за эксперимент научных сотрудников. Это направление возглавили Г.Н. Злотин и В.М. Покрас. Начальником Вычислительного центра (ВЦ) был назначен

Л.И. Шатровский, а заместителем директора Института по вычислительной технике — В.Г. Золотухин. Пожалуй, самым талантливым сотрудником ВЦ был Лев Сергеевич Чесалин, замечательный специалист как по *hard*, так и по *soft*. История ВЦ — отдельная и важная страница истории ИКИ. Все ЭВМ того поколения занимали просторные залы с принудительной вентиляцией. Данные телеметрии переводились на перфокарты, а результаты выводились на цифropечать на широкой бумажной ленте. Графическая информация строилась от руки на миллиметровой бумаге. Из машин того поколения я помню «Урал», БЭСМ и в конце эпохи этих машин — ЭВМ серии ЕС, скопированные в ГДР с американских машин IBM.

Одной из важнейших сторон космических экспериментов являлись вычисления положения ИСЗ и АМС на их орбитах и их ориентация в пространстве. Данные были нужны всем участникам экспериментов. Это направление возглавил выдающийся механик Павел Ефимович Эльясберг, пришедший в ИКИ из головного института того времени НИИ-4. В его отделе работали такие прекрасные специалисты как Л.С. Гурин (тоже бывший военный), Н.А. Эйсмонт, Г.М. Мерсов, Н.Г. Хавенсон, а несколько позже В.И. Прохоренко, Р.Р. Назиров, М.Н. Боярский, А.А. Суханов.

Хозяйственную деятельность Института вели В. Иванов, М.С. Унанян, В.В. Ратнер и другие.

Естественно, я не могу помнить и правильно отразить деятельность всех отделов такого широкопрофильного института, как ИКИ. Остановлюсь поэтому подробнее на работе нашего отдела «Астрофизики». Отдел состоял из лабораторий, каждая из которых занималась определенным направлением, в основном, в разных диапазонах длин волн. Сам заведующий отделом И.С. Шкловский не имел своей личной теоретической лаборатории. В.И. Мороз руководил лабораторией планетных исследований, Н.С. Кардашев и В.И. Слыш руководили радиоастрономическими лабораториями. Приглашенный из Проблемной радиофизической лаборатории Педагогического института им. Ленина (ПРФЛ) Валентин Семенович Эткин заведовал лабораторией, которая разрабатывала высокочувствительные и малошумящие усилители для радиоастрономических наблюдений. Вместе с собой В.С. Эткин перевел в ИКИ ряд способных сотрудников, среди которых я бы выделил И.А. Струкова и Д.П. Скулачева. Лабораторией субмиллиметровой и ИК-астрономии заведовал Г.Б. Шоломицкий. Радиоинтерферометрией с большими базами руководил зав. лабораторией Л.И. Матвеевко, перешедший в ИКИ из ФИАН. Моя лаборатория занималась вначале только УФ-астрономией, и ее интересы были сосредоточены на исследованиях верхних атмосфер Земли, Марса и Венеры. Затем интересы медленно переместились в сторону исследований межпланетной-межзвездной среды. Эффект рассеяния солнечного излучения нейтральными атомами водорода в линии  $\text{Ly}\alpha$  с длиной волны  $1215,3 \text{ \AA}$  был открыт моей группой еще в 1961 году с аппарата «Зонд-1».

Через год после основания Института по инициативе Президента АН СССР академика М.В. Келдыша был назначен и директор ИКИ — академик Георгий Иванович Петров, известный специалист в области аэро- и гидромеханики, заведующий кафедрой Института механики механико-математического факультета МГУ и научный руководитель Института тепловых процессов (НИИТП). Георгий Иванович взял, насколько мне известно, из НИИТП лишь одного своего лучшего ученика — Владимира Борисовича Баранова, талантливого в науке, музыке, шахматах и спорте. Вторым заведующим

лабораторией в отделе директора стал Владас Бронислово Леонас, очень рано умерший. Экспериментатор очень высокого уровня.

Очень скоро при новом директоре появился и заместитель по науке, талантливый математик, генерал Георгий Степанович Нариманов, также выросший из уже упомянутого мною НИИ-4 Г.И. Петров с нашей подачи пригласил возглавить отдел исследования ионосферы хорошо знакомого нам по полигону Капустин Яр доктора технических наук Константина Иосифовича Грингауза, работавшего в Радиотехническом институте академика Минца и участвовавшего в создании радиопередатчика первого ИСЗ. Вместе с ним в Институт пришли В.А. Рудаков, Г.Л. Гдалевич, Г.Н. Застенкер и еще несколько молодых исследователей, имевших большой опыт работы с высотными геофизическими ракетами Р5В. Специальный отдел для исследования Земли из космоса возглавили Ян Львович Зиман и его заместитель Генрих Аронович Аванесов.

Словом, в ИКИ образовался коллектив, способный решать почти все задачи исследования Земли, межпланетной среды, ионосферы и планет Солнечной системы. Для столь многогранной деятельности, конечно, нужно было иметь широкую промышленную кооперацию, которая создавалась с 1957 года по инициативе Г.А. Скуридина. С большим трудом изготовление приборов для УФ-диапазона длин волн и регистрации заряженных частиц удалось разместить в Союзном научно-исследовательском институте (СНИИП) МСМ. Большую помощь оказал нам тогда академик Ю.Б. Харитон, научный руководитель нашей ядерной программы. Он договорился с Министром Славским о выделении ИКИ определенной и значительной квоты на разработку и изготовление НА. Однако в СНИИПе и других институтах не могли изготавливать уникальную по своим параметрам аппаратуру очень малыми тиражами или вообще в единственном экземпляре, включая оптику, механику, электронику. Требовалось минимизировать массу, потребление и размеры аппаратуры (пресловутые килограмм, ватт, литр). Но главное отличие от бытовой и промышленной аппаратуры состояло в ее надежности. Для этого требовалось проводить специальные мероприятия и, самое главное, иметь испытательную аппаратуру. Испытания проводились для всех приборов по военным стандартам. Все испытывалось на плюсовую и минусовую температуры, влажность, вакуум, линейные и вибрационные перегрузки, удары и др. Эти испытания требовали, в свою очередь, создания специальной аппаратуры, испытательных стендов, которыми промышленные институты не всегда располагали. Г.И. Петров, Г.А. Скуридин, Ю.К. Ходарев, а затем и Г.С. Нариманов пришли к выводу, что следует строить собственное производство и собственную испытательную базу (ЛИС — лабораторно-испытательную станцию и КИС — контрольно-испытательную станцию) на территории ИКИ. Параллельно с этим было решено строить свое конструкторское бюро и развертывать производство, ориентированное на создание уникальной аппаратуры широкого профиля — оптика, механика, электроника и т. д. Г.А. Скуридин нашел завод для разработки и изготовления научных приборов в г. Фрунзе (Киргизия) — ОКБ ИКИ. В.М. Ратнер добыл валюту на приобретение зарубежных строительных конструкций, отечественной и зарубежной аппаратуры и станков. Сложнейшей задачей было найти специалистов высокого уровня, конструкторов, механиков, рабочих-станочников всех профилей, исследователей, словом, собрать в одной организации коллектив, который и для Москвы был бы уникальным. Все это было сделано по нынешним стандартам в кратчайшие сроки. С 1968 года ОКБ ИКИ стало выпускать все более и более сложные приборы. Одной

из первых была создана аппаратура для исследования Земли со спутника «Фрагмент» с передачей изображений поверхности Земли без спасения фотоматериала, а непосредственно по телеметрии. А ведь это было лет за 20 до появления матриц ПЗС! Отличные приборы были сделаны и для моей лаборатории. Город Фрунзе для многих из нас стал своим домом. Директором по рекомендации ЦК КП Киргизии был назначен С.Н. Курманалиев. Техническим руководителем ОКБ ИКИ и душой КБ был В.И. Фукс, о котором у всех, кто его помнит, сохранились самые лучшие воспоминания. Многие из них впоследствии возглавили второе ОКБ ИКИ в г. Тарусе, а ОКБ ИКИ во Фрунзе (ныне в Бишкеке, ОКБ ААЛАМ), после превращения Киргизии в самостоятельное государство, вполне справляется с экономическими трудностями, работая по заказам многих институтов и предприятий стран СНГ. Помимо ОКБ ИКИ во Фрунзе было создано и, сравнительно скромное, производство в самом здании ИКИ.

Первый год существования ИКИ (1967–1968) научные сотрудники не имели своего рабочего места, кроме здания ИПМ на Миусской площади. Однако вскоре появился «подвал на Масловке», арендованный для отдела Ю.И. Гальперина и других подразделений. Затем очень быстро, кажется, почти за год, были построены на Профсоюзной улице четыре стеклянных двухэтажных домика («парикмахерских»), в которых разместились Дирекция и некоторые отделы, в частности — в двух комнатах наш отдел. В 1969 году в ГИПРОНИИ АН СССР стали проектировать настоящее большое здание, рассчитанное на 2–3 тысячи сотрудников. Г.И. Петров активно вникал в проект создания здания, которое решили строить по необычному плану в виде «бутерброда»: один этаж для работы, а следующий, технический, — для размещения коммуникаций, вентиляции, сжатого воздуха, сбора гелия и т. д., так что здание получилось 12-этажным (семь «жилых» научных этажей и пять технических). Длина здания поражала воображение — 6 секций, в каждой из которых по 10 комнат с двух сторон коридора. Комнаты решили делать двух типов — 50 и 18 кв. м. Комнаты можно было и объединять. На втором этаже создали два конференц-зала, Центр отображений, а на первом — разместили производство. На третьем этаже — громадные залы для тогдашних монстров вычислительной техники вроде БЭСМ-6 или ЕС-1040. В 1972 году начался переезд в новое здание, правда, для полного строительства денег нам не хватило и три секции из шести пришлось отдать смежным организациям, которые внесли свой вклад в строительство.

Все эти годы не останавливалась и реальная работа — запуски ИСЗ для геофизических отделов, запуски АМС к Луне, Марсу и Венере. После прихода из ОКБ-1 в наш Институт Г.Ю. Максимова с группой проектантов и конструкторов (А.Н. Матвеев, О. Тихонов, Г. Суссер, А.Г. Трубников, В.В. Еремин и др.), по инициативе Г.И. Петрова и Ю.К. Ходарева, проводились конструкторские работы по проектированию собственных КА для исследования Луны (АЛС) и Юпитера. К сожалению, все эти проектные работы легли «в стол». Мы не имели достаточной производственной базы, а ОКБ-1, или впоследствии НПО им. С.А. Лавочкина, не могло работать по чужой технической документации. Именно по этой причине выдающийся конструктор КА Г.Ю. Максимов с частью своего коллектива был вынужден перейти в Институт электромеханики.

Несмотря на прошедшие три года со времени основания Института, заведующий одним из важнейших отделов («Космических лучей») проф. Н.Л. Григоров так и не решился перейти из НИИЯФ МГУ в ИКИ и оставался зав. отделом по совместительству.

Тогда директор принял решение — отдел ликвидировать, а всех сотрудников с их тематикой передать в наш отдел «Астрофизики». И.С. Шкловский согласился на это лишь при условии, что три новые лаборатории, которые возглавляли В.Е. Нестеров, А.С. Мелиоранский и И.В. Эстулин, станут заниматься лишь рентгеновской и гамма-астрономией, бросив всю тематику Н.Л. Григорова по измерению энергетических спектров на высоких энергиях протонов и электронов. Эта часть программы, которая так замечательно начиналась в НИИЯФ МГУ на первых тяжелых (19 т) спутниках серии «Протон», так и осталась за НИИЯФ МГУ. Замечу здесь, что наилучшие результаты вскоре были получены в лаборатории И.В. Эстулина по определению координат космических гамма-всплесков методом измерения запаздывания на нескольких КА. Это направление развивалось при кооперации с Францией и США. Вскоре в Институте ввели трехступенчатую систему «отдел, лаборатория, сектор», и я получил лабораторию из трех секторов — УФ-, рентгеновской и гамма-астрономии.

И.С. Шкловский, как заведующий отделом, никогда не возражал против выделения из отдела «Астрофизики» самостоятельных отделов со своими лидерами. Так, в 1974 году из нашего отдела выделился в самостоятельный отдел планетных исследований во главе с доктором физико-математических наук В.И. Морозом, а затем самостоятельным стал и отдел прикладных исследований во главе с доктором физико-математических наук В.С. Эткиным. Естественно, что в эти отделы ушли и все лаборатории со своими заведующими, научными сотрудниками и инженерами, работавшими по этим направлениям. Наш же отдел сконцентрировался на «чисто» астрофизической тематике: наземной (Л.И. Матвеевко) и космической интерферометрии (Н.С. Кардашев и В.И. Слыш); на наземных радионаблюдениях, УФ-, гамма- и рентгеновской астрономии. Так, например, на всех запускаемых к Венере и Марсу аппаратах стояли наши УФ-приборы — многоканальные фотометры и спектрометры различных типов. В этой работе активно участвовали и французские астрономы из Службы аэронавтики Франции во главе с академиками Ж.-Э. Бламоном и Ж.-Л. Берто. Нами было выполнено около десятка успешных запусков к Марсу и Венере. Вплоть до запуска к комете Галлея наши приборы стояли на всех планетных миссиях. Два лучших эксперимента мы провели на «Прогнозах-5 и -6».

Приведу для иллюстрации количество наших запусков к Луне, Марсу и Венере. На всех этих аппаратах стояли научные приборы, разработанные и изготовленные в Институтах академии наук, Гидрометеоцентра, МГУ и промышленных НИИ, работавших по заказам и по техническим заданиям ученых. Иногда на одном аппарате стояло свыше десятка научных приборов.

Всего к Луне было запущено 58 аппаратов, из которых 16 успешно выполнили свою программу, а 31 были неудачными. К Марсу было осуществлено 20 запусков, из которых лишь 5 были частично успешными и ни одного полностью успешного. Наилучшие результаты в нашей стране были получены в запусках к Венере: всего 29 пусков, частично успешных — 3, полностью успешных — 12 и неудачных — 14. О причинах неудач я уже писал выше. Пусть читатели представят себе, сколько раз приходилось разработчикам экспериментов летать на полигон Тюра-Там, в г. Евпаторию и г. Симферополь, сколько труда и времени ушло на этот, сегодня кажущийся фантастическим, труд. А я ведь ничего не сказал о запусках геофизических спутников из Капустина Яра и из Мирного. Пожалуй, наиболее успешными были запуски спутников серии

«Прогноз», которых было запущено 12, причем многие из них проработали успешно от полугода и до 5 лет на орбите. Их технические параметры непрерывно совершенствовались, а время работы на орбите увеличилось в 10 раз. Я принимал участие в экспериментах на «Прогнозах», для исследований космических гамма-всплесков и для наблюдений рассеянного солнечного УФ-излучения в линиях водорода и гелия на нейтральных атомах межзвездной среды, проникающих в Солнечную систему.

Хочется добрым словом помянуть нашу станцию в г. Евпатория, принимавшую информацию, проводившую ее первичную обработку и передачу данных в ИКИ. Душой этой работы была так рано ушедшая из жизни Лена Гернет, человек исключительно высокоодаренный и доброжелательный. Память о ней навсегда сохранится у всех, кто с ней работал там или в Москве.

Наверное, кто-нибудь напишет и о спутниках серии «Космос», которые разрабатывались и изготавливались в г. Куйбышев (ныне г. Самара).

Наконец, сколько экспериментов было проведено для геофизических задач на спутниках УОС и АУОС (КБ «Южное, г. Днепропетровск»). Сколько лет жизни отдали геофизики ИКИ АН СССР совместной работе со специалистами этого замечательного КБ. Лучшие и пионерские, как экспериментальные, так и теоретические результаты в области исследования радиационных поясов Земли были получены на этих спутниках Ю.И. Гальпериным, В.А. Гладышевым и Т.М. Мулярчик. Отделы К.И. Грингауза, ИЗМИРАН, Институт космофизики (г. Якутск) активно участвовали в десятках запусков этих спутников.

Все, или почти все, эксперименты на ИСЗ и МАС прошли через отделы Е.М. Васильева, В.Г. Родина и Б.С. Новикова (так называемые «ведущие отделы»). Именно на их отделы легла вся тяжесть проведения стыковки и испытаний НА со служебными системами КА. Эти испытания проводились в ИКИ, на заводах-изготовителях аппаратуры и КА и, наконец, на полигонах (Капустин Яр, Тюра-Там и Мирный), месяцами, подчас круглосуточно. На полигоны приходилось командировать научных работников, инженеров из ведущих отделов и инженеров тех предприятий, где создавались приборы, устанавливаемые на КА. Я вспоминаю, как, начиная с 1960 года, мы работали одновременно с двумя-тремя уже летающими аппаратами, готовили к запуску еще два и разрабатывали идеи и техническую документацию для предполагаемых к запуску, через пару лет, новых аппаратов. И все это одновременно, как правило, без выходных и отпусков по 10–20 лет. Так работали Женя Васильев, Виктор Субботин, Павел Ефимович Эльясберг, Василий Мороз, Валя Эткин, Юрий Гальперин, Вадим Истомин, Володя Покрас, Лена Гернет и многие, многие другие. Все они рано ушли из жизни, оставив яркий след в науке и в памяти многих из тех, кто и сейчас все еще работает в ИКИ РАН. Пусть же новые сотрудники помнят об этом. Наша жизнь и работа не сводились лишь к забавным историям и борьбе за награды и Государственные премии, как это живописно описала Т.К. Бреус в книге «Институт». Просто её эта работа мало касалась, и она видела лишь декоративную часть тяжелого и утомительного нашего труда. А имена первых сотрудников ИКИ, на которых легла вся тяжесть первых десятилетий космических исследований, должны быть выбиты на мраморной доске в здании Института.

В 1973 году кончился очередной срок избрания директором ИКИ академика Г.И. Петрова. К этому времени у нас накопился большой груз противоречий с этим,



в общем мягким и очень интеллигентным, человеком. Суть глубоких разногласий сводилась к преувеличенной, по нашему мнению, роли планетных и геофизических исследований. И.С. Шкловский и все руководство отдела «Астрофизики» считало необходимым развивать астрофизическое направление — УФ-, оптическую, рентгеновскую и гамма-астрономию, ИК- и субмиллиметровую астрономию, а также космическую радиоастрономию. Лишь в 1983 году в нашей стране был успешно запущен первый чисто астрономический спутник «Астрон». На нём были установлены метровый УФ-телескоп Крымской обсерватории и наш рентгеновский телескоп с двумя детекторами размером свыше 1 кв. м. Затем были запущены на орбиту всего еще два рентгеновских спутника («Квант» и «Гранат») с французским рентгеновским телескопом «Сигма». На «Прогнозе» был реализован миллиметровый эксперимент «Реликт» для исследования анизотропии реликтового 3К космологического излучения. К планетам же и Луне было осуществлено 107 запусков. Мы считали, что пропорция запусков и, соответственно затрат, должна быть совершенно другая. Сколько же было запущено геофизических спутников, главным образом по разработке КБ «Южное», я точно не знаю, но полагаю, что свыше десяти. В результате нараставших противоречий и тихих конфликтов с директором Г.И. Петров отказался подавать заявление на конкурс на должность директора ИКИ и на это место Президиум АН СССР и Отделение общей физики и астрономии во главе с академиком Л.А. Арцимовичем рекомендовали молодого и энергичного академика Роальда Зиннуровича Сагдеева, незадолго до этого ушедшего из Института ядерной физики Сибирского отделения АН СССР, где директором был наш выдающийся физик Г.И. Будкер. Р.З. Сагдеев одновременно был и ректором Новосибирского университета.

С его приходом жизнь ИКИ резко изменилась в сторону активизации и повышения роли Института в Отделении общей физики и астрономии и всей Академии наук. Именно Р.З. Сагдеев пригласил перейти в ИКИ АН СССР из ИПМ академика Я.Б. Зельдовича, И.Д. Новикова и Р.А. Сюняева с большей частью сотрудников. Под его руководством были осуществлены два замечательных запуска к комете Галлея, запущены аэростаты в верхней атмосфере Венеры. Но это уже новая история Института, и я полагаю, что ее должен писать другой нынешний и более молодой сотрудник ИКИ РАН. А в 1991 году почти весь наш отдел уже при директорстве академика А.А. Галеева (с 1989 года), и вскоре после отъезда Р.З. Сагдеева в США, перешел в ФИАН, став одним из его отделений вместе с Пушинской радиоастрономической обсерваторией.

Как верно заметил А.К. Толстой: «Ходить бывает склизко по камушкам иным, о том, что слишком близко, мы лучше умолчим».

# ЛАБОРАТОРИЯ СВЕРХДАЛЬНОЙ РАДИО- ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ

*Л.И. Матвеевко*

Радиоинтерферометрия со сверхдлинными базами (РСДБ) открыла новую страницу современной астрофизики. Разрешающая сила РСДБ в десятки тысяч раз превышает разрешающую силу лучших оптических инструментов. И если труба Галилея открыла человеку Солнечную систему, то РСДБ — весь окружающий мир. История ее создания и развития непо-

средственно связана с освоением космического пространства.

В конце 50-х годов подготавливаются к старту первые космические ракеты — «Лунники». Физический институт АН СССР получает указание директивных органов создать систему для измерения координат космических аппаратов. Работа находится под контролем Главного теоретика М.В. Келдыша и Главного конструктора С.П. Королева. А.М. Прохоров вылетает в Крымскую радиоастрономическую станцию ФИАН (Кацивели) для организации работ. Радиоастрономы решали аналогичные задачи при отождествлении радиоисточников с оптически видимыми объектами с помощью радиоинтерферометров. Их угловое разрешение определяется не размерами антенн, а расстоянием между ними.

К моменту запуска первого «Лунника» 2.01.1959 г. измерительный комплекс был введен в действие. Начались регулярные измерения движения космических аппаратов — траекторий их движения, определение точки прилунения аппаратного контейнера. Задача была успешно решена и получила высокую оценку С.П. Королева. Однажды поздно ночью он без сопровождающих посетил нашу лабораторию и был приятно удивлен, увидев, сколь скромные технические средства были применены. Радиоинтерферометр определяет координаты источника в направлении базы. Для определения обеих координат необходимо иметь инструменты с перекрещивающимися базами. Полученный опыт был применен при создании радиоинтерферометрического треугольника, с помощью которого в мае 1960 года были обнаружены на Солнце выбросы плазмы и измерены траектории их движения. Скорости выбросов превышали вторую параболическую  $> 1500$  км/с. Потоки плазмы покидали Солнце и через несколько дней достигали Земли, вызывая шумовые бури. Сразу же после запусков «Лунников» в Крыму вблизи Евпатории создается Центр дальней космической связи (ЦДКС). ФИАН (руководитель Л.И. Матвеевко) участвует в разработке интерферометра с базой 500 м. Его антенны состояли из восьми 16-м параболических зеркал, установленных на орудийных башнях линкора. Необходимо было обеспечить точность координатных измерений порядка  $0,1''$ . Соответственно нужны были интенсивные компактные источники с точными координатами. Для нахождения таких объектов привлекаются аспиранты И.С. Шкловского: В.Н. Курильчик, Г.С. Хромов и Г.Б. Шоломицкий.

## ***1. Источники релятивистских частиц — переменные радиоисточники***

Это была эпоха бурного развития и становления радиоастрономии, период переосмысливания окружающего нас мира, переход от наблюдений астрономических объектов к изучению протекающих в них физических процессов. Объекты предстали

перед исследователями как уникальные космические лаборатории с их экстремальными условиями, не воспроизводимыми в земных условиях. Молодые энтузиасты порой оспаривали устоявшиеся взгляды и представления. И нужно отдать должное И.С. Шкловскому, который всячески поддерживал своих учеников. Это принесло свои плоды. Одной из актуальнейших проблем был вопрос об источниках релятивистских частиц, радиоизлучение которых мы и наблюдаем. Спектры ряда радиоисточников, в частности известного радиоисточника Лебедь А, имели излом, который Н.С. Кардашев объяснил отличием возраста излучающих частиц. Это предполагало наличие в них источников релятивистских электронов. Такой инжектор электронов мог быть ярким компактным радиоисточником. Объекты с подобными спектрами активно исследовались Г.Б. Шоломицким. Интересы астрономов и промышленности полностью совпали, что способствовало успеху.

Вопрос об источнике релятивистских электронов для Крабовидной туманности — остатка вспышки сверхновой 1054 года — был кардинальным. Ее синхротронное излучение в оптике, рентгене определяется релятивистскими электронами, время жизни которых существенно меньше времени жизни туманности. Предполагалось, что одна из центральных звездочек — остаток взорвавшейся звезды — искомым источник. Вблизи нее эпизодически появляются яркие тонкие жгутики — вспышки... Чтобы обнаружить этот источник, нужен был инструмент с высоким угловым разрешением. Для этого мы использовали метод покрытия. При приближении края Луны к компактному радиоисточнику возникает дифракционная картинка. Практически это эквивалентно наблюдениям на интерферометре с базой Земля — Луна. На дециметровых — метровых волнах угловое разрешение этого инструмента достигает нескольких секунд дуги. В 1964 году Л.И. Матвеевко проводит наблюдения покрытий Крабовидной туманности во всем спектре радиоволн — от сантиметровых до метровых включительно, в том числе на антеннах ЦДКС. Этим наблюдениям придавалось огромное значение. По указанию М.В. Келдыша в эти моменты на ЦДКС останавливались сеансы связи с «Венерой» и проводились измерения покрытий. На волне 32 см была получена дифракционная картинка — обнаружен компактный радиоисточник. В дальнейшем было установлено, что это — пульсар. Но не менее удивительное явление было обнаружено в ЮВ части туманности — компактная область, радиояркость которой менялась, что вступало в противоречие с теорией синхротронного излучения. Наблюдения покрытий объекта 3С 273 позволили Г.Б. Шоломицкому выделить в нем компактный радиоисточник, измерить его спектр и отождествить с оптически видимой звездочкой — будущий знаменитый квазар, определить с высокой точностью его координаты.

Открытие источников релятивистских частиц неизбежно ставило вопрос о переменности излучения. Трудно себе представить источник, инжектирующий строго постоянный поток релятивистских частиц. При исследовании спектров радиоисточников Г.Б. Шоломицкий обратил внимание на возможную переменность объекта СТА102. Как и для Крабовидной туманности результат был неожиданным и порождал экзотические объяснения, вплоть до сигналов внеземных цивилизаций. Радиоастрономы разных радиообсерваторий проанализировали данные многолетних наблюдений и подтвердили переменность высокочастотного радиоизлучения ряда объектов. В.И. Костенко начались исследования пекулярных радиоисточников в миллиметровом диапазоне радиоволн на РТ-22 ФИАН.

## **2. Радиointерферометрия со сверхдлинными базами — РСДБ**

Открытие компактных переменных радиоисточников определялось развитием новой техники, освоением высоких радиочастот, созданием крупных антенн, малошумящих охлаждаемых усилителей, вычислительной техники. Благодаря этому были успешно проведены наблюдения покрытий радиоисточников. Однако покрытия повторяются очень редко, примерно раз в десять лет, да и не все объекты покрываются Луной или видны в местах расположения крупных радиотелескопов. Кроме того, собственное радиоизлучение Луны ограничивает чувствительность, да и угловое разрешение метода покрытий недостаточно для измерений структуры квазаров.

Ранней весной 1962 года на совещании в ЦДКС мы с Г.Я. Гуськовым рассматривали вопрос об уменьшении эффективных площадей антенн АДУ-1000. Выяснилось, что это связано с образованием конденсата в волноводах. В ходе обсуждения был затронут вопрос о длиннбазовых доплеровских измерениях координат космических аппаратов. Эти измерения осуществлялись путем преобразования принятых сигналов на пунктах приема с помощью атомных стандартов частоты аммиачного типа и регистрации их на магнитофонах. Затем на пункте обработки выделялась разностная частота зарегистрированных сигналов. Но так же может работать и интерферометр. Для этого нужно измерить разность фаз зарегистрированных сигналов. Когерентность преобразованных сигналов при записи и воспроизведении можно сохранить с помощью пилот-сигналов, формируемых от тех же атомных стандартов. Таким образом, элементы интерферометра физически не связаны между собой и могут быть разнесены на сколько угодно большое расстояние. Пределы Земли не являются ограничением — один из элементов интерферометра может быть вынесен за ее пределы. Для испытаний Г.Я. Гуськов предложил использовать АДУ-1000 и 32-м антенну, расположенную вблизи Симферополя. На них были атомные стандарты частоты, магнитофоны с полосой регистрации 100 кГц и средства обработки сигналов.

Осенью этого же года автор изложил идею РСДБ на семинаре Радиоастрономической лаборатории ФИАН в Пущино. И каково же было его удивление, когда выносится решение: «Это не может быть, потому что не может быть никогда», а соответственно не может быть направлено в печать. Мой доклад на семинаре в ГАИШе получил диаметрально противоположную оценку: «Чрезвычайно важно, нужно патентовать». Но это автоматически накладывало запрет на публикацию. Мне же казалось, что это должно принадлежать всем. В декабре 1962 года заявка Л.И. Матвеевко, Н.С. Кардашева и Г.Б. Шоломицкого поступает в Патентное бюро.

Летом 1963 года на ЦДКС ожидают приезда гостя АН СССР директора Радиообсерватории Джодрелл Бэнк (Англия) Б. Ловелла. Из-за секретности руководство ЦДКС не могло принимать в этом участие и мне, как руководителю радиоастрономических исследований, поступает указание принять гостя, ознакомить его с проводимыми исследованиями и техническими средствами. Решаем на время приема гостя устроить выходной — отправить личный состав в/ч на пляж. Осталось лишь несколько человек охраны. Чтобы встреча была более содержательной, решили пригласить И.С. Шкловского и Г.С. Хромова (в качестве) переводчика. Они были в это время в Крымской астрофизической обсерватории на летней школе астрономов.

Во время приема Иосиф Самуилович предложил мне изложить идею интерферометра с независимой регистрацией сигналов. Б. Ловелл (радиофизик) сразу оценил

идею, но высказал сомнение в необходимости сверхвысоких угловых разрешений. Плотности потоков мощных источников радиоизлучения, таких как Лебедь А, Крабовидная туманность и др., определяются их большими угловыми размерами, в то время как их яркостные температуры не превышают  $T_b \sim 10^7$  К. При удалении на большое расстояние (уменьшении их угловых размеров) их излучение будет невелико. Радиоизлучение звезд тем более мало, так как и их яркостная температура  $T_b \sim 10^4$  К. Гипотетический радиоисточник в Крабовидной туманности и квазары были еще не известны. Но Иосиф Самуилович заметил весьма прозорливо: «Неизвестны, потому что нам нечем их измерить». В результате мы согласовали меморандум о создании радиоинтерферометра Евпатория — Джодрелл Бэнк на волне 32 см. Эта волна была известна английской стороне по совместным работам по лунным программам. Б. Ловелл предполагал обсудить со своими специалистами детали эксперимента и прислать ответ. Но ответа мы не получили. Много лет спустя я был в гостях у Пальмера и он познакомил меня с книгой воспоминаний Б. Ловелла, откуда я узнал, что проф. Ловелл после Крыма посетил Канаду, где обсуждал эксперимент со своими коллегами, а Пальмер приехал в КраО для согласования эксперимента на волне 75 см. Но в это время в КраО только начали строить антенну РТ-22, и визит ограничился знакомством с достопримечательностями южного берега Крыма.

В декабре 1963 года Патентное бюро дало согласие на публикацию, и статья была направлена в журнал «Радиофизика». После долгих дискуссий с рецензентом, требовавшим указать, какое количество лепестков будет наблюдаться, и исключить слова о возможности выноса одного из элементов на орбиту вокруг Земли (по соображениям секретности?), статья наконец была опубликована в 1965 году. Рецензент же, не дожидаясь выхода в свет статьи, приступил к реализации метода. Не останавливаясь на деталях становления и развития РСДБ у нас в стране, могу лишь отметить, что основными проблемами были не бюрократические препоны, а «поддержка ученых». Мне стало ясно — нужно защищаться, без этого в науке сделать ничего нельзя. Защита кандидатской диссертации: «Исследование распределения радиояркости Крабовидной туманности» прошла более чем успешно в 1966 году в ГАИШе на специально созданном для этого Ученом Совете.

Впервые РСДБ-метод был реализован в 1967 году учеными США и независимо — Канады. М. Коуэн (Калифорнийский технологический институт — Кал.Тех) и К.И. Келлерманн (Национальная радиоастрономическая обсерватория — НРАО) обратились 23 февраля 1968 года к В.В. Виткевичу с предложением провести эксперимент между 22-м антенной в Пушино и 43-м в Грин Бэнк на волне 3 см. В.В. Виткевич передал мне письмо со словами: «Это Ваша идея, Вам ее и реализовывать». При этом он откровенно высказал большое сомнение в возможности проведения эксперимента, прежде всего по причинам холодной войны.

Практически предложение американских коллег и явилось тем толчком, с которого начались у нас в стране работы по РСДБ. Огромная поддержка в этот ответственный момент была сделана Н.Г. Басовым и Д.В. Скобельциным. После согласования с соответствующими организациями и тщательной проработки технических возможностей мы остановились на аналогичном инструменте РТ-22 КраО, расположенном около Симеизской обсерватории, координаты которой были известны. Получив поддержку А.Б. Северного (директора КраО), мы сообщили 23.07.1968 г. американской стороне

о согласии на проведение эксперимента. Была подготовлена аппаратура на волну 3 см и В. Костенко с В.Пушкаревым выехали в Крым для юстировки антенны РТ-22. Одновременно в Прибалтике проводились исследования возможности приема сигналов навигационной системы Лоран-С.

В конце 1968 года пришло приглашение из НРАО и мы с И.Г. Моисеевым в январе 1969 года выехали в США для согласования технических условий. В НРАО мы встретили самый дружеский прием. Одним из основных вопросов программы наблюдений был выбор ярких компактных источников. Для гарантии было решено начать наблюдения на волне 6 см, а затем перейти на волну 3 см. Как оказалось в дальнейшем — это себя оправдало.

Нам предоставили возможность ознакомиться с радиообсерваториями США. В феврале мы посетили Калифорнийский университет в Беркли. На семинаре проф. Ч. Таунса У. Велч докладывал об открытии в ряде газопылевых туманностей компактных источников, излучающих интенсивные линии водяного пара на волне 1,35 см. Предполагалось, что они имеют тепловой механизм излучения, а их яркостная температура близка к предельной, определяемой разрушением молекул воды. Чтобы установить природу этих объектов, необходимо было измерить их угловые размеры. Мы предложили провести наблюдения на межконтинентальном радиоинтерферометре СССР — США. Через несколько дней мы продолжили более детальное обсуждение эксперимента в Массачусетском технологическом институте (МИТ) с Б.Ф. Берком и его инженером К. Папа: оценки показали техническую возможность проведения эксперимента с обычным смесительным приемником. Были согласованы параметры аппаратуры для интерферометра Симеиз–Хайстек. Для отработки аппаратуры и методики измерений было решено провести тестовые наблюдения в пределах США, а затем перейти на межконтинентальную базу.

Масштабы работ далеко выходили за рамки небольшой группы — новое направление требовало организации специального подразделения. Но Лаборатория радиоастрономии ФИАН не располагала необходимыми возможностями. В это время в ИКИ создается отдел астрофизики. Г.И. Петров обращается в ФИАН с предложением создать в ИКИ РСДБ-направление. Перед ФИАНом стал выбор — обеспечить развитие нового направления исследований или передать его в ИКИ. В июне 1969 года Н.Г. Басов и Д.В. Скобельцин совместно с Г.И. Петровым принимают решение о создании в ИКИ РСДБ-лаборатории, руководитель Л.И. Матвеевко. По предложению Н.С. Кардашева рассматривается возможность создания космического интерферометра Земля — Луна на волне 18 см. К разработке аппаратуры для наземного пункта — радиотелескопа в Нансе — привлекаются М. Пашенко, ГАИШ и И.А. Струков, МГПИ.

По возвращении из США мы в кратчайшие сроки завершили подготовку РТ-22 КраО к установке аппаратуры и убрали порталый кран, перекрывавший обзор антенны. Осенью приехали К. Келлерманн, Б. Кларк и Д. Пайн с аппаратурой, включая приемники на волны 6 и 2,8 см и систему регистрации типа МК-1. Для синхронизации времени пунктов наблюдений рубидиевый стандарт частоты (атомные часы) был доставлен из Грин Бэнк в горячем состоянии; емкость аккумулятора часов ограничена и нужно было срочно доехать из аэропорта Симферополя до РТ-22. Не доезжая Никитского ботанического сада, мы были остановлены автоинспектором за превышение скорости, пришлось объяснять причины срочности доставки часов. Он проникся ситуацией



и из любопытства попросил показать эти диковинные атомные часы. И тут выясняется, что часы стоят, спешить некуда. Наши коллеги сразу же заподозрили происки врагов (тем более что они получили наказ не оставлять аппаратуру без присмотра). Начинаем расследование в духе Шерлока Холмса. Ведем отсчет в обратную сторону. Часы показывали время, когда мы пролетали над Харьковом. Подзарядка аккумуляторов проводилась в гостинице в Москве строго по инструкции самими сопровождающими. Напряжение подзарядки устанавливалось ниже напряжения питания часов, что вызывало у меня определенные сомнения. По логике оно должно быть выше. Стало ясно, что аккумулятор был недозаряжен. Келлерманн срочно запросил шведскую радиообсерваторию в Онсала. О. Ридбек подготовил и выслал рубидиевые часы в Ленинград. К. Келлерманн с Л.Р. Коганом вылетели с часами и мощным аккумулятором в Пулково. Там часы сличили и одни оставили для хранения времени в Пулково, а другие вернули в Крым. К моменту начала наблюдений все было готово.

Расстояние между 22-м и 43-м антеннами равно 8030 км — близко к максимальному, что обеспечивало предельное угловое разрешение в условиях Земли. В сентябре были проведены тестовые наблюдения на волне 6 см и магнитные ленты с записями сигналов отправлены в НРАО для обработки. Через несколько дней нам сообщили, что радиоинтерференционные лепестки получены, координаты РТ-22 определены с точностью около 50 м, а поправка времени около нескольких микросекунд. В октябре успешно прошли наблюдения по основной программе на обеих волнах. Обработка данных проводилась в НРАО и Кал.Техе на ЭВМ типа IBM 360/60 и IBM 360/75. На волне 2,8 см были получены радиоинтерференционные лепестки от источников 3С 273 и 4С 39.25. В этом случае угловое разрешение достигало  $0,0005''$ . Для гарантии данные были независимо переобработаны на вычислительном центре Годдардского космического центра (GSFC). Таким образом была доказана возможность реализации сверхдальней интерферометрии на сантиметровых волнах. Были обнаружены яркие компактные компоненты в квазарах, размеры которых не превышали 0,5 мс дуги. Оказалось, что квазары имеют сложную структуру и для ее исследований необходимо привлечь дополнительные радиотелескопы.

В этой связи нужно сделать небольшое пояснение об особенностях радиоинтерферометрических измерений. Отклик интерферометра (радиоинтерференционные лепестки) соответствует не излучению отдельной точки изображения наблюдаемого объекта, а одной из пространственных гармоник этого изображения. Чтобы получить само изображение, нужно измерить все гармоники, провести наблюдения источника на радиоинтерферометрах с базами разной длины и ориентации, а затем по этим гармоникам построить само изображение.

Следующий эксперимент в июне 1971 года проводится с дополнительной 64-м антенной DSN в Голдстоуне, Калифорния, на волне 3,5 см. Эти антенны образуют три интерферометра. Была принята самая короткая длина волны. Для повышения чувствительности для РТ-22 В.Б. Штейншлейгером был разработан маломощный усилитель мазерного типа и Л.Д. Бахраком разработана каскадреневская система облучения антенны. Б. Кларк создал новую широкополосную систему регистрации и обработки данных наблюдений типа МК-2 на основе студийных видеомагнитофонов. В качестве опорного генератора М.Коуэн применил высокостабильный кварцевый генератор, стабилизированный рубидиевым стандартом, что улучшило кратковременную стабильность

системы. На радиотелескопах в Грин Бэнк и Голдстоуне применялись атомные стандарты частоты водородного типа. Все это позволило существенно повысить чувствительность.

В результате было обнаружено движение отдельных компактных компонентов квазаров со скоростями выше скорости света. Казалось, это противоречит известным физическим законам. Это было объяснено конечной скоростью распространения света и движением источника с околосветовой скоростью. Была определена яркостная температура компонентов, которая достигала  $T_b \sim 10^{12}$  К.

После завершения сеансов по квазарам перешли к наблюдениям  $H_2O$ -объектов на радиоинтерферометре Крым–Хайстек с предельным угловым разрешением, достигающим 0,1 мс дуги. Предварительные наблюдения в пределах США показали, что излучение в линиях определяется яркими компактными областями, яркостная температура которых достигает  $10^{10}$  К. В Крым прибыли Б. Берк, Д. Моран и К. Папа (Массачусетский технологический институт, МИТ) и С. Ноулс (Военно-морская исследовательская лаборатория, НРЛ). В момент подготовки к наблюдениям в объекте W 49 была обнаружена мощная мазерная вспышка. Нарастание излучения произошло за время порядка нескольких минут, что свидетельствовало об очень малых размерах области. Прямые РСДБ-измерения подтвердили это, размеры не превышали 0,07 а.е. Яркостная температура вспышки достигала  $10^{16}$  К. Исследования газопылевых комплексов показали, что мощное  $H_2O$ -излучение определяется сложной структурой, соответствует мазерному механизму и сопутствует процессам формирования звезд и планетных систем.

Открытие механизма  $H_2O$ -источников привело к пересмотру наших планов. За основу принимаем космический радиоинтерферометр с орбитальным радиотелескопом, руководитель проекта В.П. Мишин, научный руководитель Л.И. Матвеев и технический руководитель Вал.И. Костенко. Расширяем программу исследований тонкой структуры мазерных источников, в наблюдения включаются радиотелескопы Австралии, США, Швеции, Германии, Италии, Южной Африки. Определяются физические параметры объектов, отрабатывается методика измерений, уточняются оптимальные параметры космического радиоинтерферометра. В 1972 году мы приступили к разработке космического радиотелескопа на волну 1,35 см с параболическим зеркалом диаметром 3,1 м. Отражающая поверхность зеркала антенны крепится на тонких инваровых стержнях, что обеспечивает работу в условиях космоса при большом перепаде температур, включая ИК-диапазон. Применяется касегреновская система облучения, точное наведение антенны обеспечивается корректировкой вторичным зеркалом, что существенно сокращает расход вещества. Установка аппаратуры за главным зеркалом упрощает решение вопросов теплоизоляции. Проект получил широкую поддержку НАСА. Но неумолимо приближалась «перестройка», которая внесла свои коррективы. Наши решения практически без изменений получили свое отражение в японском проекте VSOP (VLBI Space Observatory Programme), реализованном в 1997 году. Этот эксперимент подтвердил оптимальный выбор параметров и заложил технологическую и методическую основу интерферометров Земля – космос.

#### **4. Глобальная сеть**

РСДБ-наблюдения обнаружили сложную структуру квазаров. Для исследований их структуры был необходим инструмент не только со сверхвысоким угловым разре-

шением, но и широким спектром пространственных частот. Практически все крупные радиотелескопы разных стран и континентов объединяются в единую глобальную сеть. Этому способствовало создание Йеном (Канада) простой, надежной системы регистрации МК-2 на основе видеоманитофона кассетного типа, что существенно удешевило и упростило РСДБ-наблюдения. Вводятся в строй новые радиотелескопы: 100-м в Германии, 32-м в Медине и Ното в Италии. Включаются в РСДБ-исследования и 64-м антенны НАСА в Канберре, Мадриде и Голдстоуне. Оснащаются необходимой аппаратурой и отечественные инструменты, включая облучатели (В.Е. Велихов), малолучающие радиометры, водородные стандарты частоты, системы регистрации МК-2 и комплекс корреляционной обработки данных (Л.Р. Коган, В.И. Костенко, В.В. Тимофеев). К моменту запуска баллонов — проект ВЕГА — отечественная сеть, состоящая из 22-м радиотелескопов в Симеизе (И.Г. Моисеев) и Пушино (Л.Р. Коган и Р.Л. Сороченко), 70-м антенн ЦДКС в Уссурийске (А.П. Молодяну, Б.З. Каневский) и Евпатории (В.И. Костенко и Р.М. Мартиросян) и 25-м антенны в Улан-Удэ (В.Е. Велихов и А.М. Романов), была введена в действие. В дальнейшем она была дополнена 64-м антенной в Медвежьих Озерах (Ю.Н. Горшенков, Р.Х. Мусин). Большую помощь в ее создании оказали Е.П. Велихов, А.М. Прохоров и Р.З. Сагдеев. Ввод в действие наших инструментов существенно дополнил и расширил возможности глобальной сети.

РСДБ-пункт «Симеиз» был оснащен системой регистрации МК-3 (Т. Кларк, GSFC) и радиометрами на волны 3 и 13 см (А.В. Ипатов, ИПА), что позволило включиться в программу геодинимических измерений. Координация и проведение регулярных наблюдений на глобальной сети осуществляется под руководством Совета Директоров Консорциума.

## РЕЗУЛЬТАТЫ РСДБ-ИССЛЕДОВАНИЙ

**Объекты с активными ядрами.** Не так давно астрономы считали видимый нами окружающий мир как нечто застывшее, стационарное, во всяком случае, в масштабах времени жизни человека. Это в полной мере относится и к основным объектам Вселенной — галактикам, их ядрам. РСДБ открыла нам этот мир. Оказалось, что квазары — это активные ядра галактик, из которых выбрасываются потоки релятивистских частиц, движущиеся с околосветовыми скоростями. Наблюдаемая переменность радиоизлучения определяется неравномерностью истечения потока. Предельная яркостная температура потока достигает  $T_b = 10^{12}$  К и определяется обратным комптоновским рассеянием. Величина всплесков радиоизлучения падает с ростом длины волны, что связано с реабсорбцией — поглощением излучения в самой релятивистской плазме. Однако с дальнейшим понижением частоты было обнаружено возрастание переменности на дециметровых волнах. Оказалось, что низкочастотная переменность вызывается поглощением, изменением прозрачности окружающей ионизированной среды, наблюдаемой в эмиссионных линиях в оптике. Джет «завернут» в нее подобно кокону. Наблюдения квазаров Дева А, 1803+784, ЗС 345 и др. на волне 18 см с помощью глобальной радиоинтерферометрической сети, включавшей 20 инструментов, в том числе наши 4 радиотелескопа, показали, что джеты имеют спиральную структуру, определяемую прецессией диска.

**Области образования звезд и планетных систем.** РСДБ-наблюдения показали, что в газопылевых туманностях в результате гравитационной неустойчивости образуются

уплотнения — активные зоны, в которых расположены  $\text{H}_2\text{O}$ -мазерные источники. Эпизодически в этих областях происходят мощные вспышки  $\text{H}_2\text{O}$ -мазерного излучения. В июне 1971 года вспышка наблюдалась в объекте W49, а в 1979–87 годах — в туманности Ориона. Структура супермазерной вспышки в Орионе имеет S-образную форму длиной около 30 а.е., в которую вкраплены яркие компактные источники. Их размеры не превышают 0,05 а.е., а яркости достигают  $10^{16}$  К. Структура соответствует аккреционному диску, разделенному на протопланетные кольца, наблюдаемые с ребра. Из центральной части инжектируется биполярный поток вещества. Окружающая оболочка усиливает более чем на два порядка излучение на скорости 7,65 км/с. Только РСДБ могла открыть этот удивительный мир рождения звезд и планетных систем, удаленный от нас на расстояние 500 пк. И, как образно выразился И.С. Шкловский: «Мазерное излучение, подобно крику ребенка, объявило об этом».

**Прикладные задачи.** РСДБ широко используется для решения прикладных задач. Одним из первых применений РСДБ было измерение передвижения астронавтов по лунной поверхности (программа «Аполлон», 1971–72 годы). Точность определения положения тележки относительно лунного модуля достигала 20 см и определялась точностью знания либрации Луны.

В 1974 году нами было предложено применить РСДБ для исследований динамики атмосферы Венеры — проект ВЕГА. Предстояло сбросить аэростатный зонд на Венеру и измерить траекторию его движения. Расстояние до Венеры достигало 110 млн км, мощность бортового передатчика не превышала 1 Вт. Частота передатчика ( $l = 18$  см) была принята равной линии излучения ОН-мазерных источников. Практически все радиотелескопы мира работали на этой длине волны, что позволило привлечь их для решения поставленной задачи: 100-м (Ефелсберг), 76-м (Джодрелл Бэнк), 300-м (Аресибо), 40-м (Овенс Вэлли), 64-м антенны НАСА (Канберра, Мадрид, Голдстоун), 22-м (Пушино, Симеиз) и др. К моменту запуска были введены в действие 70-м антенны ЦДКС в Уссурийске и Евпатории, 25-м (Улан-Удэ), 64-м (Медвежьи Озера). Уточнения координат инструментов было проведено по наблюдениям квазаров. Мазерные ОН-источники являлись естественными имитаторами сигнала борта, что обеспечивало проверку глобальной сети в режиме максимального приближения к реальным условиям. Работа проводилась в рамках широкого международного сотрудничества.

Аэростаты АМС «Вега-1 и -2» были сброшены в атмосферу Венеры 11 и 15 июня 1985 года и наблюдались в течение 46 часов. Они свободно плыли на высоте около 53 км со скоростью 69 и 67 м/с параллельно экватору соответственно. При приближении к горному массиву Афродиты восходящий поток отклонил аэростат «Вега-2» к северу на 1,1 км и далее плавание продолжалось параллельно экватору.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РСДБ

Прошло около 40 лет, срок — не столь уж большой для такой древней науки, как астрономия. Но успехи, достигнутые РСДБ, превосходят даже самые смелые ожидания. Освоен практически весь спектр радиоволн, включая миллиметровые. Получают радиоизображения компактных астрономических объектов с угловым разрешением, достигающим десятков микросекунд дуги. Близкие значения имеет измерительная точность относительных положений источников. Миллиметровые точности достигнуты в геодезических измерениях координат.

Этим успехам мы обязаны революции в полупроводниковой технике и технологии, которые являются основой РСДБ — мощным и надежным вычислительным средством, широко развитому программному обеспечению. Полупроводники совершили переворот в электронной аппаратуре. Разработаны малощумящие широкополосные усилители, включая миллиметровые волны, которые в сочетании с высокой эффективностью антенн приблизили чувствительности радиотелескопов к предельным значениям. Высокая надежность аппаратуры и простота в эксплуатации позволили создать комплексы РСДБ, работающие в автоматическом режиме. Примером такой системы является очень большая антенная решетка — VLBA, США. Созданы широкополосные системы регистрации и обработки данных наблюдений, внедряются оптоволоконные системы передачи сигналов, которые в недалеком будущем переведут работу инструментов в режим квазиреального времени.

Перспективы наземной РСДБ связаны с восточным полушарием, где находятся крупные радиотелескопы, в том числе 70- и 64-м антенны России и Украины, 70-м НАСА, 100-м Германии, Австралии, Европейских стран. Вошли в строй 32-м антенны в Светлом, Зеленчукской и Бадарах (проект Квазар-КВО); строятся 70-м инструмент недалеко от Ташкента, 64-м в Италии. Рассматривается проект создания антенной решетки с эффективной площадью порядка миллиона квадратных метров.

Параметры системы РСДБ имеют ряд ограничений, определяемых как самими исследуемыми объектами, так и внешними условиями. В случае объектов с активными ядрами видимость области ядра — инжектора ограничена прозрачностью окружающей ионизированной среды и доступна лишь в миллиметровом диапазоне. Оптимальный диапазон для изучения джета — сантиметровые волны, в том числе в поляризованном свете. Исследования в спектральных линиях определяются их частотами, которые лежат в основном в миллиметрово-сантиметровом диапазоне.

Угловое разрешение определяется чувствительностью и размерами базы. Однако, как и в оптике, видимые размеры источника ограничены неоднородностями среды, но не нейтральной — тропосферой, а ионизированной: ионосферой, межпланетной и межзвездной средами. Угол рассеяния межзвездной среды равен  $\varphi_{sc} \sim 10^{-6} \lambda^2 |\sin b|^{-0.5}$  с дуги и зависит от галактической широты  $-b$ ,  $\lambda$  выражена в сантиметрах. Рассеяние накладывает ограничение на разрешение интерферометра, то есть определяет длину базы. На волнах метрового — дециметрового диапазонов этот предел меньше диаметра Земли. Выход в космос целесообразен на более коротких волнах сантиметрового — миллиметрового диапазонов. VSOP — первый успешный шаг в этом направлении. Близок к реализации проект «Радиоастрон».

В заключение хотелось бы закончить эти воспоминания словами одного из пионеров РСДБ К.И. Келлерманна и участника советско-американского эксперимента в предисловии к русскому изданию своей книги: «В результате мы стали немного лучше понимать не только Вселенную, но и самих себя».

# ГОДЫ РАБОТЫ В ИКИ

*В.М. Ратнер*

В мае 1965 года на основании Постановления Совета Министров СССР был создан новый академический институт по исследованию и использованию космического пространства в интересах фундаментальных наук. Практически институт формировался из отделов и лабораторий, уже работавших по обозначенной тематике, но принадлежавших прежде разным научным учреждениям и ведомствам. Директором вновь созданного Института космических исследований академии наук СССР был назначен академик Г.И. Петров.

В январе 1966 года я получил от Георгия Ивановича приглашение на работу в ИКИ. Это приглашение было мною принято.

О работе института можно говорить бесконечно долго, поскольку она охватывает такие сложнейшие направления космической физики, как астрофизика и физика планет и малых тел Солнечной системы, физика Солнца и солнечно-земных связей, космическая плазма и исследования в области нелинейной геофизики. ИКИ были поручены также подготовка программ научных космических исследований; разработка и испытания комплексов НА по проектам, принятым Академией наук СССР, а позже — Российской академией наук и Российским космическим агентством, включенным в Федеральную космическую программу. Структура института со временем менялась. Но в те годы, когда я там работал, она выглядела примерно так:

- отдел астрофизики высоких энергий (академик Р.А. Сюняев);
- отдел физики планет и малых тел Солнечной системы (доктор физико-математических наук В.И. Мороз);
- отдел физики космической плазмы (доктор физико-математических наук Л.М. Зеленый);
- отдел прикладной космической миллиметровой и субмиллиметровой астрономии (доктор физико-математических наук И.А. Струков);
- отдел оптико-физических исследований (доктор физико-математических наук Г.А. Аванесов).

ИКИ уже тогда располагал мощной вычислительной базой для обработки научной информации. Кроме того, имелись технические и вспомогательные подразделения и службы, включающие опытное производство, конструкторский, технологический и технические отделы, контрольно-испытательную станцию, отдел научно-технической информации.

Почти восемь лет Институт возглавлял его первый директор академик Г.И. Петров. С 1973 по 1988 год ИКИ руководил академик Р.З. Сагдеев. В 1988 году директором был назначен академик А.А. Галеев. С Институтом связаны имена таких ведущих ученых страны, как академик Я.Б. Зельдович, член-корреспондент И.С. Шкловский. Сегодня здесь работают три академика Российской Академии наук, свыше 40 докторов наук и почти 150 кандидатов наук.

Сотрудники ИКИ принимали непосредственное активное участие в подготовке научных экспериментов, получении и обработке научной информации с КА, запускаемых по национальной космической программе: автоматы серии «Космос», «Прогноз», «Марс», «Венера», «Луна» и др.; пилотируемые корабли «Союз» и орбитальные научные



станции «Салют» и «Мир». Они также работали в проектах, осуществляемых в рамках международного сотрудничества: «Союз-Аполлон», «Аракс», «Снег», «Радуга», «Интеркосмос», «Ореол», ВЕГА, «Фобос», «Гранат», «Квант», «Гамма» и др.

В рамках научно-технической и методической работы ИКИ РАН (в 1992 году ИКИ АН СССР был переименован в Институт космических исследований Российской академии наук) взаимодействует с более чем со 100 научными организациями страны и десятками зарубежных научных организаций, в том числе Комиссией по планетным наукам общества Макса Планка (Германия).

В связи с необходимостью быть кратким, остановлюсь только на одном разделе программы Института, поскольку он имеет непосредственное отношение к ученым Германии. Я имею в виду дистанционное зондирование Земли из Космоса.

Основным направлением работ по дистанционному зондированию Земли, выполняемых ИКИ, стало создание физических методов определения комплекса оптических и метеорологических параметров системы поверхность – атмосфера, ответственных за формирование уходящего излучения.

На основе опыта, накопленного в ходе экспериментов, выполненных на спутниках серии «Космос» совместно со специалистами Германии, была разработана спектрометрическая аппаратура МКС-М, которая прошла апробацию на спутниках «Интеркосмос-20 и -21» и пилотируемой орбитальной станции «Салют-7» в 1983–85 годах. Модифицированный прибор МКС-М2 работал и на борту орбитальной станции «Мир».

Результаты комплексных экспериментов показали, что аппаратура МКС-М при работе совместно с многозональной камерой МКФ-6М обеспечивает определение спектральных коэффициентов яркости водной поверхности с учетом атмосферной коррекции с точностью 15–20 %. Это дает возможность выделить 5–6 градаций состояния океанских и шельфовых вод, что позволяет судить о биопродуктивности и концентрации примесей. В кооперации со специалистами Германской демократической республики была создана специализированная многозональная космическая фотокамера МКФ-6 и проведены ее летно-конструкторские испытания (ЛКИ) на КК «Союз-22».

Результаты этих испытаний подтвердили эффективность МКФ-6М, а полученные снимки широко использовались при решении многих научных и практических задач исследования природных ресурсов Земли. Впоследствии такие фотоаппараты эксплуатировались в космосе и на самолетах. Этими аппаратами по заказам различных научных и хозяйственных организаций были получены тысячи многозональных снимков различных районов планеты.

Несмотря на то, что пошел третий десяток лет с момента первого полета камеры МКФ-6 в космос, качество получаемых с ее помощью космических фотоснимков остается и сегодня непревзойденным. Методическая база, созданная на основе полетов самолета-лаборатории, позволила достаточно широко использовать полученную информацию в научных и практических целях. Кроме того, следует отметить две крупные, но пока не завершённые работы отдела в области исследований Земли из космоса — разработку совместно с немецкими специалистами методики и аппаратуры структурно-зональной космической съемки и структурно-метрического анализа получаемых изображений (проект «Ирис»). В этих работах огромная заслуга принадлежит коллективу немецких ученых Производственного предприятия Карл-Цейс Йена, которые создали комплекс уникальной аппаратуры для исследований Земли из Космоса.

Необходимо также хотя бы назвать людей, которые своим трудом воплотили мечту в реальность. Это авторы проекта Г.А. Аванесов, Я.Л. Зиман, Ю.М. Чесноков, Б.С. Дунаев, В.С. Севастьянов, К.Х. Мюллер (ГДР). В процессе создания МКФ-6 разработан метод оптимизации параметров космических фотосистем. Одновременно был создан многоканальный синтезирующий проектор МСП-4.

Летно-конструкторские испытания МКФ-6 были проведены на космическом корабле «Союз-22» летчиками-космонавтами Владимиром Аксеновым и Валерием Быковским. За разработку и внедрение этой аппаратуры Я.Л. Зиману, Ю.М. Чеснокову, К.Х. Мюллеру (ГДР) в 1984 году присуждена Государственная премия СССР.

Усовершенствованная и модифицированная мультиспектральная камера, изготовленная предприятием Карл-Цейс Иена для совместного космического эксперимента СССР — ГДР, успешно использовалась на борту кораблей «Союз-22, -31», на орбитальной станции «Салют-6», а также на космическом корабле, пилотируемом генерал-майором, летчиком космонавтом-исследователем, доктором Зигмундом Йенном из Германии. Эта камера давала возможность делать мультиспектральные снимки поверхности Земли и разведывать природные ресурсы из космоса. Мультиспектральная камера и мультиспектральный проектор были продукцией высочайшего технического качества. В эти годы я исполнял обязанности члена консультативного и координационного штаба, и мне приходилось по служебным делам проводить много рабочего времени в Берлине, Иене. Впоследствии оба института по космическим исследованиям продолжали работать над научными исследованиями для мирного использования космоса.

Научно-технические и организационные работы по программе «Интеркосмос» между обоими институтами по космическим исследованиям СССР и ГДР продолжались до января 1990 года. Экспертные группы встречались в Берлине или Москве по несколько раз в год для интенсивного обсуждения проблем.

С 1992 по 1994 год (более шести месяцев) я участвовал в проведении совместных работ при Европейском агентстве по космосу (ESA), трижды выезжал в Дармштадт по заданиям Совета.

Необходимо вспомнить, что период с 1975 по 1992 год отмечался колоссальным разворотом объемов исследовательских работ в области изучения КП, как околоземного, так и дальнего межпланетного с помощью автоматов и экспедиционных кораблей с людьми на борту. Шло непрерывное соревнование между учеными США и стран социалистического лагеря. Объемы научно-исследовательских работ по программам Совета «Интеркосмос» и их финансирование также резко возросли, что потребовало от меня, как заместителя директора ИКИ и координатора этого направления, еще больших усилий. Я стал много времени проводить в научно-исследовательских институтах и на предприятиях Германии, расположенных в гг. Берлине, Иене, Потсдаме, Лейпциге, Дармштадте, Мюнхене.

В ходе подготовки совместного космического полета СССР — ГДР с участием немецких космонавтов усилились рабочие контакты между учеными и инженерами обеих стран. Для этого готовились и проводились научно-технические эксперименты с привлечением институтов по разработке приборов и аппаратуры обеих стран, а также специалистов по их изготовлению.

В конце 60-х и начале 70-х годов шло стремительное исследование Луны. И в этом процессе участвовали ведущие ученые и научные организации многих стран.

Но лидерами соревнования были, конечно, СССР и США. При этом, как известно, в советских программах ставка делалась на изучение Луны с помощью специальных роботов, а американцы планировали высадки человека на Луну. Как все это закончилось — известно.

В связи с созданием в СССР ИКИ было решено в его составе организовать лабораторию Луны и планет. И с 1 января 1968 года такая лаборатория появилась. Ее первым заведующим стал Кирилл Павлович Флоренский, замечательный ученый, сын известного философа и математика Павла Александровича Флоренского.

В первые годы существования лаборатории ее работа носила сугубо прикладной характер — она обеспечила информацией о свойствах поверхности Луны те организации, которые непосредственно работали над созданием лунных посадочных аппаратов. И это понятно: конструкторы луноходов должны были ясно представлять, с чем реально столкнутся их автоматические исследователи, какие встретятся уклоны и подъемы, какова прочность грунта, не будет ли он налипать на детали конструкции и т. д. Работа была удивительно интересной и нужной. От нас требовали все новых и новых сведений. И нередко представители заказчиков буквально вырывали из рук только что полученные данные и мчались на свои предприятия, чтобы успеть что-то изменить. А потом ставили перед нами новые задачи. Такая сумасшедшая гонка продолжалась около пяти лет.

В 1970 году наша станция «Луна-16» доставила первые образцы лунного грунта, которые мы с таким нетерпением ждали. Когда же на Луну садились первые космические аппараты с «Луноходом-1» (1970) и «Луноходом-2» (1973), сотрудники лаборатории Флоренского сидели у пульта управления вместе с земными водителями луноходов, определяя пути движения этих экипажей.

Однако, постепенно, научные проблемы ИКИ все больше ориентировались на дальний космос, в то время как характер работы лаборатории Флоренского становился геолого-химическим. Сам собой встал вопрос о передаче этой лаборатории другому ведомству. Это произошло в январе 1975 года, когда лаборатория перешла в ведение ГЕОХИ АН СССР.

Наши отношения с Кириллом Петровичем далеко выходили за пределы чисто служебных. Он был самым близким мне по духу человеком в институте. Я мог подняться к нему в любое время и поговорить «за жизнь». Он научил меня резьбе по дереву, научил его понимать. А когда уходил из института, сделал мне царский подарок — преподнес финский комплект инструментов для резьбы по дереву. Я бережно храню этот комплект и по сей день как и память об этом прекрасном человеке.

Свою активную трудовую деятельность я закончил в ИКИ в 1996 году в возрасте 74 лет в должности советника директора Института академика РАН А.А. Галеева.

За время работы в Институте, а это 30 лет — третья часть всей моей жизни, я дважды был удостоен орденов «Знак Почета». Это очень высокая оценка моего труда, и я искренне благодарен Правительству страны, в которой родился, много учился, помогал другим, и мне помогали, жил, работал, заблуждался и приходил к истине, радовался и горевал, любил и ненавидел, обретал и терял друзей, воевал и создавал по мере сил.

# ОТДЕЛ ЛУНЫ И ПЛАНЕТ ИКИ АН СССР ПРИ СВОЕМ СТАНОВЛЕНИИ

*А.А. Гурштейн*

После окончания аспирантуры, с рекомендацией Ю.Н. Липского (главный консультант С.П. Королёва по Луне, сотрудник ГАИШ) и по личному распоряжению С.П. Королева, меня зачислили в штат Особого конструкторского бюро (ОКБ). Было необходимо осуществлять повседневную связь проектантов КК для пилотируемой экспедиции на Луну (проект Н1-Л3) со сторонними научными организациями, в первую очередь с ГАИШ. Товарищи по КБ в шутку называли меня «королевским астрономом», и вместе с доверенным лицом С.П. — Е.Ф. Рязановым мы не раз выполняли миссии своего рода «посланников по особым поручениям». Не единожды посещали мы в 1965 году и академика Г.И. Петрова, уже утвержденного тогда на посту директора будущего ИКИ АН СССР. Г.И. поразил меня словами: «У меня в Институте Луной и планетами будут заниматься не астрономы, а геохимики».

Слова Г.И. Петрова запомнились мне именно как начинающему астроному. Но было ли такое решение на самом деле его прихотью? Разве примерно не в это же самое время И.С. Шкловский шутил, что планеты теперь проходят больше по департаменту геологии, нежели астрономии?

Космические полеты открывали доступ к экспериментированию непосредственно на поверхности иных тел Солнечной системы, и облик планетологии действительно стал претерпевать вскоре разительные перемены. Слова Г.И. Петрова оказались выражением научной политики дальнего прицела, всемерно поддерживаемой признанным научным лидером советской космонавтики, Президентом АН СССР М.В. Келдышем. При таких обстоятельствах научное руководство формированием планетного направления во вновь организуемом Институте его первый директор передал в руки вице-президента Академии, возглавлявшего Секцию наук о Земле, директора Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского, вездесущего и многоопытного академика А.П. Виноградова.

Ни одно научное учреждение и ни один научный коллектив в стране не обладали тогда еще необходимыми навыками и пониманием проблем нарождающейся космической планетологии. Предстояло творчески и организационно оформить совершенно новое научное направление, которое не вписывалось в традиционную тематику ни одного из существовавших институтов, включая ГЕОХИ (Ю.А. Сурков), ГАИШ (Ю.Н. Липский), Институт физики Земли (Б.Ю. Левин, В.Н. Жарков) и другие. И в определении характера нового направления опыт А.П. Виноградова — научного деятеля государственного масштаба, прошедшего суровую школу участия в атомном проекте, — был как нельзя более кстати. В смелом и принципиальном решении Г.И. Петрова отразился, между прочим, и его собственный незаурядный научный темперамент. Он сделал необычный шаг: не взирая на соображения субординации, он не замедлил пригласить вице-президента Академии — ученого, стоявшего в академической табели о рангах выше самого директора, в свой Институт. Академик А.П. Виноградов ясно понимал трудности и ответственность, связанные с подобным доверием к нему со стороны директора другого, и как бы конкурирующего, института. И Г.И. Петров, и А.П. Виноградов

вместе с М.В. Келдышем, занятые повседневными проблемами развития космической науки, стояли выше всякого узковедомственного местничества.

Практическое руководство созданием отдела Луны и планет ИКИ АН СССР академик А.П. Виноградов возложил на своего сотрудника по ГЕОХИ АН СССР К.П. Флоренского, широко известного тогда в научном мире преимущественно по экспедициям в район падения так называемого Тунгусского метеорита. Человек с необыкновенной биографией, достойный наследник двух выдающихся учителей — своего отца, великого русского религиозного мыслителя, ученого и инженера Павла Александровича Флоренского, и великого естествоиспытателя двадцатого века академика Владимира Ивановича Вернадского. Кирилл Павлович Флоренский был на редкость вдумчивым и глубоким исследователем. А.П. Виноградов безгранично доверял ему если не в практическом, то в научном отношении. Жизнь в дальнейшем убедительно подтвердила как правомерность стратегического выбора Г.И. Петрова, так и основательность выбора А.П. Виноградова. К.П. Флоренский успешно справился со стоявшей перед ним уникальной задачей, хотя по складу своего характера он был глубоко чужд всякой административной и организационной деятельности. Неизбежные тяготы такого рода, связанные с его новой ролью, он рад был переложить на плечи какого-нибудь молодого помощника.

Так получилось, что в силу своего астрометрического образования, занимаясь у С.П. Королева вместе с сотрудниками ГАИШ (Ю.Н. Липский, Ю.П. Псковский, В.В. Шевченко) обработкой фотографий обратной стороны Луны, полученных с борта космического аппарата «Зонд-3», я успел приобрести определенный практический опыт работы в космической науке и технике. После внезапной кончины С.П. Королева на операционном столе ни А.П. Виноградов, ни Г.И. Петров, ни его тогда властный заместитель Г.А. Скуридин не возражали против перевода меня, молодого и беспартийного кандидата наук, на работу в Академию в помощь К.П. Флоренскому. Судьбе было угодно свести нас вместе на долгих полтора десятилетия дружбы и теснейшей совместной деятельности. Я оказался заместителем К.П. Флоренского по отделу Луны и планет, который существовал в то время лишь в богатом воображении М.В. Келдыша, Г.И. Петрова, А.П. Виноградова.

Первым, приглашенным в отдел, был известный ленинградский геолог А.В. Хабаров, автор монографии о крупномасштабном строении поверхности Луны и этапах ее формирования, намного опередившей свое время. После долгих раздумий А.В. Хабаров отказался переезжать из Ленинграда в Москву и отклонил лестное предложение. Этот урок не прошел даром.

К.П. Флоренский быстро убедил А.П. Виноградова отказаться от мысли привлечь в новый отдел уже сложившихся зрелых ученых с устоявшимися исследовательскими приоритетами в традиционных областях (например, Б.Ю. Левина или А.И. Лебединского). Мы неоднократно наблюдали в таких случаях горькие примеры взаимных научных недопониманий.

С самого начала К.П. Флоренский сделал ставку на создание по возможности сплоченного коллектива с привлечением способной молодежи из числа кандидатов наук, аспирантов и молодых специалистов. Один за другим в отдел приходили, впоследствии успешно зарекомендовавшие себя на исследовательской работе, А.Т. Базилевский, Г.А. Бурба, Н.Н. Гребенник, А.В. Иванов, А.А. Конопихин, А.И. Косолапов,

Р.Г. Кузмин, В.П. Полосухин, А.А. Пронин, О.Д. Роде, Н.П. Словохотова, К.Б. Шингарева, и многие другие.

По своим специализациям они представляли широкий спектр научных и инженерных дисциплин: общую и инженерную геологию, геохимию, геоморфологию, астрометрию и астрономо-геодезию, картографию. В таком необычном подборе кадров заключалась суть замысла А.П. Виноградова и К.П. Флоренского: собрать в головном Институте Академии не ещё одну узкопрофильную лабораторию, а междисциплинарный коллектив, способный без ежедневных обращений к другим научным организациям самостоятельно и комплексно решать задачи, диктуемые развитием планетных КИ.

Как хорошо известно, специфика космических экспериментов заключается в том, что сплошь да рядом не удастся заранее предвидеть, какой из возможных научных подходов к той или иной актуальной проблеме окажется наиболее продуктивным. Г.И. Петров, например, любил говаривать, что большинство проблем планетологии может быть разрешено вычислительными средствами газодинамики, что вряд ли всерьез соответствовало действительности. Иными словами, в КИ нет места предубеждениям и предрассудкам. Вместе с тем, у исследователей, вовлеченных в космические эксперименты, всегда остается выбор одного из двух возможных путей: либо настойчиво делать то, что лучше всего умеешь сам, либо наладить широкую научную кооперацию и поставить дело таким образом, чтобы обеспечивать наиболее эффективное решение текущей задачи, пускай, и не своими собственными силами. Своих же собственных сил должно хватать, чтобы трезво и по возможности объективно оценить, какой путь решения той или иной научной задачи представляется на сегодня оптимальным. К.П. Флоренский видел миссию ИКИ АН СССР как головного института именно во втором из упомянутых подходов. Во имя той же цели он и формировал отдел Луны и планет, зачастую даже рискуя своей собственной личной научной репутацией.

В отделе Луны и планет ИКИ каждая новая планетологическая проблема могла всесторонне коллективно обсуждаться не на формальных совещаниях, а в ежедневном общении специалистов разных профилей. В этом таилась и сила отдела, и одновременно его слабость. Каждый отдельно взятый сотрудник оказывался в известной степени оторванным от питательной среды своих непосредственных коллег по узкой специальности. Это в отдаленной перспективе грозило потерей профессионализма и самоуспокоенностью. Однако, с другой стороны, в окружении специалистов разных профилей, каждый наиболее полно осознавал, каковы предпосылки решения данной конкретной проблемы, каковы практические требования и граничные условия, а следовательно, при каком подходе к решению той или иной проблемы можно, вероятнее всего, надеяться на успех. И пока во главе такого междисциплинарного коллектива стояли руководители столь глубокой научной эрудиции как К.П. Флоренский, и столь значительной широты научных взглядов и размаха как А.П. Виноградов, можно было не сомневаться, что преимущества подобного коллектива намного превосходят возникающие при этом издержки. К.П. Флоренский не подавлял ничьей научной инициативы, а, напротив, поддерживал и культивировал творческие связи своих сотрудников с разными по профилю научными учреждениями страны и за рубежом.

Таким образом, отдел делал далеко не только то, что лучше всего умели его сотрудники, но и то, что представлялось в то время наиболее важным и актуальным.



Это достигалось налаживанием разветвленных научных связей. Своим смежникам нам удавалось обеспечивать не только моральную поддержку, но даже изыскивать дополнительные источники финансирования. Именно при таком подходе отдел, по мысли Флоренского, не вырождался в еще одну конкурирующую с другими лабораторию, а достойно играл роль «мозгового центра» и непредвзятого эксперта, беспристрастно оценивающего разнородные предложения, особенно в части новых космических и наземных экспериментов. Отдел мало-помалу становился лидером, задающим тон широкой научной кооперации разнопрофильных учреждений: Геологического института АН и Пулковской обсерватории, Астрономических обсерваторий Харьковского и Казанского университетов, Абастуманской астрофизической обсерватории АН Грузии, Главной астрономической обсерватории Академии наук Украины и Астрофизического института в Алма-Ате, Центрального НИИ геодезии и картографии, военных картографов и многих других, включая проектные организации, разрабатывавшие приборы и оборудование для космических экспериментов.

В системе советской космонавтики тогда отсутствовала координирующая организация типа американского НАСА. Конечно, неправомерно сравнивать возможности ИКИ с возможностями НАСА. Однако отдел Луны и планет, как отдел головного академического института, по своей, что теперь называется, «ролевой модели», в повседневной деятельности, насколько мог, стремился заполнить этот существенный пробел.

По мере развития отдела, сосредоточенного вначале исключительно на практических запросах космонавтики, его ведущей научной проблемой стало сравнительное изучение эндогенных (внутренних) и экзогенных (внешних) факторов формирования поверхностей Луны и планет. Космические фотографии Луны, Марса, Меркурия открывали для решения этой проблемы совершенно неизвестные ранее новые возможности. К исследованиям привлекались, разумеется, и данные по земным кратерам как естественного (вулканизм, метеоритные удары), так и искусственного (взрывного) происхождения. По этой проблеме было налажено сотрудничество с польскими учеными из Познани.

Упомянутая тематика в дальнейшем органично включила исследования доставленных на Землю образцов грунта Луны из нескольких различных по своему геологическому строению районов. Это направление, в котором работа ИКИ наиболее тесно смыкалась с работой ГЕОХИ. В целом, исследования по анализу лунного грунта координировались в ГЕОХИ АН СССР, где была развернута соответствующая приемная лаборатория (Ю.А. Сурков). Вместе с тем, сотрудники отдела Луны и планет Института, в первую очередь К.П. Флоренский, А.В. Иванов и О.Д. Роде, принимали активное участие как в разработке самой приемной лаборатории, так и в анализе образцов лунного вещества. По этой последней проблеме также было налажено международное сотрудничество в рамках Совета «Интеркосмос».

Вызванные к жизни острой практической необходимостью, в отделе шли интенсивные работы по сравнительному анализу точности существующих селенодезических координатных систем и созданию новой абсолютной системы. Исследования шли при участии Казанского университета (Ш.Т. Хабибуллин, Н.Г. Ризванов) и Пулковской обсерватории (Х.И. Поттер). На далекую перспективу в отделе разрабатывался сложный эксперимент по изучению движения оси вращения Луны в ее теле, имеющий принципиальное геофизическое значение для суждения об особенностях внутреннего строения

Луны (А.А. Гурштейн, А.А. Конопихин, А.Н. Санович). Разработанный для этой цели прибор был защищен несколькими авторскими свидетельствами.

Много внимания в отделе уделялось картографии Луны и планет, а также участию в деятельности Международного астрономического союза по классификации и наименованиям топографических объектов на поверхности иных небесных тел (К.Б. Шингарева, Г.А. Бурба).

Естественно, что коллектив в последующем, уже за пределами ИКИ, не оставался в стороне от морфологического и геологического анализа первых панорам поверхности Венеры (А.Т. Базилевский, А.А. Пронин, В.П. Полосухин, И.М. Таборко). К.П. Флоренский принимал деятельное участие в подготовке и интерпретации первых экспериментов по изучению химического состава атмосферы Венеры.

Наряду с чисто научными работами, в деятельности отдела на первом месте, не столько, может быть, по значимости, сколько по трудоемкости, всегда стояли прикладные работы практического обеспечения космических полетов, прежде всего к Луне. Отдел обретал свое лицо параллельно с рождением программы лунных автоматов, осуществлявшейся предприятием под руководством Главного Конструктора, члена-корреспондента АН СССР Г.Н. Бабакина, с которым у отдела сложились самые тесные, добрые, деловые взаимоотношения. Начиная с первого космического объекта лунной программы, получившего официальное название «Луны-15», и до самого конца программы, отдел Луны и планет ИКИ готовил к каждому полету всю необходимую документацию: выбор места посадки и выдачу исходных селенодезических данных, необходимых для управления КА на этапе схода с окололунной орбиты и мягкой посадки. Этим занимались в той или иной степени практически все сотрудники отдела. Группа картографов готовила к каждому полету необходимые карты, а когда было возможно, фотопланы.

Из-за отсутствия достаточного опыта некоторые важные вопросы организации полетов никак не продумывались заблаговременно на стадии проектирования КА и вызывали у нас огромные трудности. Так, например, особенно большие затруднения возникали с точным определением места посадки уже после прилунения КА. Точность определения координат на Луне баллистическими методами составляла несколько десятков километров, а с использованием, скажем, телефотометра лунохода — еще ниже. Не случайно при длительной работе на поверхности Луны «Лунохода-1», в конечном счете, так и не удалось отождествить его местонахождение на существовавших фотопланах. Успешно планировать ежедневные эксперименты на луноходе в таких условиях было крайне затруднительно.

Вместе с ИПМ АН СССР (отдел под руководством академика Д.Е. Охоцимского, при наиболее активном участии Э.Л. Акима) и КБ Г.Н. Бабакина (О.Г. Ивановский и др.) в нашем отделе был разработан и внедрен в практику защищенный авторским свидетельством специальный метод определения координат лунного аппарата, после его мягкой посадки и без установки дополнительной измерительной аппаратуры (А.А. Гурштейн, А.А. Конопихин, К.Б. Шингарева). Он был впервые реализован при отождествлении точки посадки «Лунохода-2» и применялся при ряде последующих полетов лунных автоматов. В результате при отождествлении места забора образцов лунного грунта счет шел не на километры, а на метры, а научная программа движения «Лунохода-2» на поверхности Луны могла планироваться в соответствии с реальной

геоморфологической обстановкой. В совокупности с подготавливаемыми в отделе картографическими документами, с их специальной морфологической и геологической нагрузкой, все это создавало прочную основу успешного решения разнообразных научных задач. Это и было практическим выражением комплексного характера отдела: тесное сотрудничество геологов, геохимиков, морфологов, астрономов, картографов.

Помимо уже отмеченных выше, в отделе был получен еще ряд авторских свидетельств на оригинальные разработки. Сотрудники отдела принимали участие в большинстве коллективных монографических публикаций, подводивших итоги пионерских космических экспериментов (луноходы, анализ лунного грунта и другие), выпускали собственный сборник, неоднократно выступали с коллективными докладами на разнообразных международных научных форумах. Отдел был, например, организатором симпозиума по Луне в рамках Генеральной ассамблеи международного союза геодезии и геофизики в Москве (который был омрачен внезапной смертью Главного конструктора — Г.Н. Бабакина).

Теперь, даже трудно представить себе, сколько сил и времени было затрачено сотрудниками отдела на тщательную подготовку множества технических заданий на все системы и узлы КА, так или иначе взаимодействующих с поверхностью Луны: посадочные устройства, ходовые шасси, радиолокационные системы управления снижением и посадкой. В отделе разрабатывались макеты, стенды и полигоны для натурных испытаний, моделирования посадки, испытания научных приборов и инструментов. Вместе с разработчиками отдел активно участвовал в натурных испытаниях шасси будущих планетоходов в условиях Камчатки. Как уже отмечалось, именно в отделе выбирались районы посадки и работы лунных КА, готовились исходные данные для их управления, намечались маршруты луноходов и конкретные места выполнения научных экспериментов. Совместно со смежниками создавались необходимые картографические документы. Заметим, что требования по многим космическим экспериментам зачастую противоречили друг другу, и составление графиков работ на Луне было задачей не только неблагодарной, но еще и связанной с разрешением неизбежно возникавших конфликтов, сопровождавшихся порой даже жалобами «в инстанции». Сотни рабочих дней нам приходилось проводить на заседаниях Государственных аварийных комиссий.

К.П. Флоренский искренне огорчился, что сотрудникам отдела сплошь да рядом приходилось отвлекаться от своей обычной непосредственной научной работы, по тому или иному поводу исполняя роль то ли «скорой помощи», то ли «пожарной команды». Как не вспомнить, например, такой случай. В связи с предполагавшейся первой доставкой на Землю образцов лунного вещества многие сотрудники отдела, в экстренном порядке, были мобилизованы в разные концы Средней Азии. Они были направлены в качестве научных консультантов при тех бригадах, которые встречали капсулу с лунным веществом на Земле. Продолжением этой эпопеи для ряда сотрудников отдела стало в дальнейшем участие в деятельности приемной лаборатории внеземного вещества, сопровождение его на выставки и т. д.

Другой внеплановой и экстренной работой были, например, анализ и подготовка материалов для международных органов, занятых названиями вновь открытых деталей на поверхности обратной стороны Луны, на Венере, Марсе, Меркурии. Эта работа смыкалась с анализом картографической изученности поверхностей Луны и планет

и разработкой единых требований к будущим картам на международном уровне (К.Б. Шингарева, Г.А. Бурба, В.П. Шашкина, Н.Н. Бобина).

Огромный объем выполненных в отделе работ относился к разработке предложений по пилотируемой экспедиции на Луну, инициированных академиком В.П. Глушко, следующим после В.П. Мишина преемником С.П. Королева. То была работа, что называется, «на износ», требовавшая полной отдачи сил и выполнявшаяся в предельно сжатые сроки. В отделе были сформулированы цели и задачи лунной экспедиции, подобран комплекс экспериментов и необходимого научного оборудования, выбраны места пребывания серий экспедиций и, в сотрудничестве с кооперацией соответствующих картографических предприятий, создано надлежащее картографическое обеспечение. Результаты работы отдела составили том в многотомных предложениях, направленных В.П. Глушко и в так называемые директивные органы. Более того, в отделе была разработана перспективная взаимоувязанная программа изучения Луны космическими автоматами, развиваемая впоследствии путем кратковременных пилотируемых экспедиций, переходом к долговременной геофизической базе.

Так же, как и в США, проект пилотируемой лунной экспедиции в целом отнюдь не встречал восторженной поддержки со стороны широкой научной общественности. Было, скорее, как раз наоборот. Очень многие ученые искренне полагали, что Луна не представляет собой объекта такого высокого научного приоритета, который оправдывает грандиозные затраты. Даже от коллег по ИКИ не раз приходилось слышать, что «космический карман» один, и затраты на лунную экспедицию обрекают на прозябание другие области космической науки. Разумеется, решение вопроса о пилотируемой экспедиции на Луну носило политический, а далеко не только научный характер. Однако вся обстановка ревности, складывавшаяся вокруг отдела, по существу — единственного, вовлеченного в этот гигантский проект, к сожалению, никак не способствовала популярности его в собственном институте.

Нет никакой вины сотрудников в том, что очень многие из перспективных проработок оказались вскоре далекими от реализации и легли в архивы до лучших времен. Вместе с тем, нельзя не заметить, что без самоотверженной и кропотливой практической работы отдела в семидесятые годы не была бы столь успешно реализована программа исследования Луны космическими автоматами, которая на сегодня составляет одну из наиболее значительных и славных страниц истории отечественной космонавтики.

Ведущей чертой деятельности отдела того периода был ее подлинно коллективный характер. Только в результате дружных усилий могли рождаться такие комплексные документы, как программа научных исследований Луны с участием человека, и тому подобное. Отдел играл заметную роль в расширении тематики международного сотрудничества по линии Совета «Интеркосмос», обеспечивая деятельность секции Луны и планет этого Совета. К сожалению, большинство проектов этой секции, как например сейсмическое зондирование Луны, подготовленное совместно с геофизиками из ГДР, не получило в последующем никакого развития. Не получило развития и успешно начинавшееся сотрудничество с США в области картографирования Луны. Два развернутых совещания по этому вопросу — одно в Москве и другое в Вашингтоне — привели лишь к очень ограниченным результатам.

Справедливости ради следует заметить, что многие научные заделы, созданные в Институте, были в дальнейшем успешно завершены бывшими сотрудниками ИКИ уже в других научных учреждениях. Так, уже под грифом ГЕОХИ АН СССР была выпущена в свет коллективная монография «Очерки сравнительной планетологии» и монография Р.Г. Кузмина по морфологии поверхности Марса. В МИИГАиКе, по инициативе К.Б. Шингаревой, был выпущен «Атлас планет земной группы и их спутников». Многие сотрудники отдела защитили кандидатские и докторские диссертации.

Практика показала, что научный коллектив с сотрудниками очень разного профиля действительно способен решать комплексные задачи, но его существование не укладывается в обычные формальные рамки научного подразделения, и он становится очень уязвимым для критики. Особенно, если это молодежный коллектив, членам которого надлежит еще завоевывать свое место под солнцем в научном сообществе. В какие ученые советы обращаться в связи с защитами диссертаций? По какой специальности образовывать свой собственный внутриинститутский ученый совет? Таких административно-организационных вопросов было много, и решать их было крайне непросто. При поддержке вице-президента академика А.П. Виноградова на первых порах такого рода бюрократические рогадки удавалось обходить, но они вставали на пути развития отдела снова и снова.

Тот сплав разных направлений, который в той или иной степени удалось осуществить в отделе Луны и планет, похоже, так до конца и не осуществился в Институте в целом. Становление ИКИ АН СССР оказалось, к несчастью, процессом затяжным и тревожным. Институт не рос естественным образом из сплоченной группы энтузиастов и научных единомышленников, как растет большинство здоровых научных организаций. Изначально Институт представлял собой механическое соединение разобщенных и зачастую чуждых друг другу отделов, лабораторий и секторов, принадлежавших к различным научным и инженерным направлениям, с разными традициями, стилем работы и методологическими установками.

Каждый отдельно взятый коллектив внутри ИКИ мог быть находкой и гордостью, но все вместе, без твердой руки директора, они являли собой, можно сказать, прискорбный пример «феодальной разобщенности». Соперничество в условиях казавшегося недостаточным финансирования было огромным.

Положение усугублялось отнюдь не лучшей структурой, когда Институт был формально поделен на две части между двумя не в меру властными заместителями директора по научной работе: одну — с акцентом на научное содержание космических экспериментов, другую — предположительно занимающуюся их инженерно-техническим воплощением. Так, частично дублирующая себя структура приводила к дополнительным персональным коллизиям.

Те же замечания справедливы также и в отношении планетных исследований. Наряду с коллективом К.П. Флоренского, в области исследований Луны и планет независимо работали сложившиеся коллективы (В.В. Андреенова, Л.Л. Ваньяна, В.И. Мороза, Л.М. Мухина, Е.И. Попова, Б.Н. Родионова и ряд других), включая лабораторию самого директора Института Г.И. Петрова. Он, будучи газодинамиком, лично интересовался природой комет.

На последнем этапе своего директорства в ИКИ Г.И. Петров предпринял попытку радикальной реорганизации планетной тематики, объединив несколько творческих

групп в ранге лабораторий в составе единого Лунно-планетного отдела под своим личным руководством. Исключение составляла лишь лаборатория В.И. Мороза, продолжавшая работать в составе астрофизического отдела И.С. Шкловского.

Между тем, запоздалое решение директора мало что изменило. Я хорошо помню эти события, поскольку короткое время мне довелось даже быть заместителем Г.И. Петрова по его сборному Лунно-планетному отделу. Новый отдел не успел никак себя проявить, и очень скоро накопившиеся внутренние трения в масштабе всего Института привели к отставке первого директора ИКИ академика Г.И. Петрова.

Ряд лабораторий лунно-планетного профиля был вскоре ликвидирован. Доводы К.П. Флоренского о важности существования комплексного подразделения в ИКИ, на практике осуществляющего роль координатора и беспристрастного арбитра в развитии космических лунно-планетных исследований, не были приняты во внимание. Новый директор ИКИ академик Р.З. Сагдеев, наделенный на переходный период чрезвычайно широкими полномочиями по переустройству Института, принял решение о перемещении нашего коллектива со всей тематикой и оборудованием в ГЕОХИ АН СССР (теперь ГЕОХИ РАН), возглавлявшийся академиком А.П. Виноградовым. Для многих сотрудников отдела такой внезапный перевод казался несправедливым, жестоким и мучительным. Уничтожение сложившегося коллектива оправдывалось лишь конъюнктурными соображениями.

Еще в Институте отдел Луны и планет К.П. Флоренского был переименован в лабораторию сравнительной планетологии. Под схожим названием бывший отдел Луны и планет ИКИ продолжает успешно работать в ГЕОХИ поныне. Лаборатория сильно разрослась, в частности, за счет тематики по изучению внеземного вещества и включения в состав сотрудников лаборатории ранее самостоятельного Комитета по метеоритам. После смерти К.П. Флоренского, последовавшей в результате долгой болезни в 1982 году, лабораторию возглавил его ученик А.Т. Базилевский. Богатый опыт, приобретенный в ИКИ, не пропал даром. Уже в ГЕОХИ на долю сотрудников лаборатории, например, легла трудоемкая задача по обработке результатов успешного картографирования поверхности Венеры с помощью локатора бокового обзора. Несколько сотрудников, участвовавших в этой работе, удостоились Государственных премий. Недавно лаборатория сравнительной планетологии в связи с ее ростом разделена на две.

Жизни и творчеству основателя лаборатории сравнительной планетологии и целой научной школы К.П. Флоренского посвящена удивительно теплая и человечная подборка воспоминаний, опубликованных в 1988 году в 20-м выпуске «Историко-астрономических исследований». Академик А.Л. Яншин во введении к этим воспоминаниям характеризует К.П. Флоренского как человека «редкого душевного обаяния и такта», который «концептуально оформил крупное научное направление — сравнительную планетологию».

В силу разных обстоятельств мне в своей жизни доводилось встречаться и даже тесно сотрудничать с такими выдающимися творческими людьми как П.Л. Капица, С.П. Королев, М.В. Келдыш, В.П. Глушко, Б.В. Раушенбах, В.А. Амбарцумян, И.С. Шкловский, и многими другими. Личность К.П. Флоренского выдерживает сравнение даже на этом фоне. Он не имел высоких степеней и званий, будучи до конца дней своих всего-навсего кандидатом геолого-минералогических наук. Это обстоятельство, однако,



должно служить упреком не столько ему, сколько социальным условиям советской жизни, в которых он вырос и сформировался, будучи отмеченным, когда тайным, а когда и явным знаком «сына врага народа». Можно только удивляться, как в этих условиях он сохранился как личность и не растерял свой талант человека, гражданина и исследователя.

После перемещения коллектива К.П. Флоренского из ИКИ в ГЕОХИ ряд сотрудников, особенно далеких от профиля ГЕОХИ, остался под руководством А.А. Гурштейна в ИКИ, в рамках отдела перспективного планирования и координации текущих космических программ. Как могли, они продолжали поддерживать в Институте лунную тематику и даже подготовили крупное научное совещание по перспективам изучения Луны с участием человека. Но оно так и не состоялось. Наступившее вслед за описываемыми событиями резкое сворачивание лунных программ — как пилотируемых, так и с помощью автоматических космических средств — не оставило места для творчества в прежних направлениях. Лунная тематика в ИКИ к началу восьмидесятых годов была полностью изжита. На первый план в планетных исследованиях Института были выдвинуты астрофизические, в особенности спектроскопические, методы изучения планетных атмосфер. В очередной раз реорганизованный академиком Р.З. Сагдеевым планетный отдел Института возглавил ученик И.С. Шкловского — В.И. Мороз. Вновь, пользуясь давним замечанием И.С. Шкловского, мы должны заключить, что планетные исследования ИКИ, совершив полный круг, из департамента геологии опять вернулись в департамент астрономии.

# О НАУКЕ И НЕ ТОЛЬКО

Л.М. Мухин

Изначально проблема поиска жизни на Марсе была поручена Институту микробиологии АН СССР, который возглавлял академик А.А. Имшенецкий. Я попал в этот институт в погоне за званием старшего научного сотрудника сразу после защиты

кандидатской в Институте атомной энергии и с энтузиазмом взялся за разработку методов поиска жизни.

Когда образовался ИКИ, эту тематику было решено перевести в головной институт по изучению космоса, и таким образом родилась отдельная лаборатория № 21, названная лабораторией экзобиологии. В здоровом коллективе ИКИ, состоящем главным образом из астрофизиков и высококвалифицированных инженеров, моя лаборатория напоминала незаконнорождённого ребёнка. Никто в ИКИ не разбирался в биологии, а уж слово «экзобиология» ассоциировалось и вовсе с чем-то абсолютно неясным. Однако довольно скоро мне удалось убедить не только академика Г.И. Петрова, первого директора ИКИ, человека кристальной честности, настоящего русского интеллигента, но, самое главное, члена-корреспондента И.С.Шкловского, который любого мог смешать с известной субстанцией, что работы, проводящиеся в лаборатории, интересны с общенаучной точки зрения. Мне сильно помогли те обстоятельства, что 60-е годы были годами расцвета проблемы происхождения жизни, а наша 21-я лаборатория, помимо разработки методов поиска, начала заниматься предбиологической эволюцией.

На Западе под проблему происхождения жизни давали деньги, и результаты не заставили себя ждать: в нескольких лабораториях синтезировали аминокислоты, основания нуклеиновых кислот, С. Фокс соорудил микросферы и безапелляционно утверждал, что проблема решена. Академик А.И. Опарин, тряся бородой, говорил (и справедливо), что он те же микросферы, но под другим названием (коацерватные капли) сварганил сразу после Великой Октябрьской революции. В Москве прошла большая международная конференция, было опубликовано несколько хороших книг, но «живчика» никому не удалось создать. Я полностью отдавал себе отчет, что американских учёных нам не обогнать и надо иметь свою экологическую нишу. Довольно скоро она была найдена не без помощи И.С. Шкловского. Однажды на весь холл так называемых стекляшек, куда мы направлялись с Н.С. Кардашёвым, Доктор завопил со своим непередаваемым акцентом: «Коля, Лёва! А вы знаете, что в фильме „Миллион лет до нашего существования“ (правильное название „Миллион лет до нашей эры«. — *Примеч. ред.*) у всех девок сиськи — резиновые?» Продемонстрировав лишний раз свою незаурядную эрудицию, Доктор спросил меня: «Хотите поехать в Бюракан на очень интересную конференцию? Если придумаете по своей части что-нибудь новенькое (тут Доктор обрисовал руками нечто неопределённое), поедете. Срок — 2 дня, кстати, нобелевские лауреаты будут участвовать», — строго добавил он и вернулся к теме силиконовых технологий с новым собеседником.

Конференция, действительно, оказалась событием в научном мире и была посвящена внеземным цивилизациям. Пожалуй, впервые эта тема, которая многие годы была прерогативой научной фантастики, стала предметом серьёзного обсуждения ведущими учёными планеты. Я, разумеется, никоим образом не мог себя к ним

причислить и считал себя школьником, случайно попавшим на заседание Лондонского Королевского общества. Что касается чего-нибудь новенького, то я давно решил, что проблему происхождения жизни необходимо как можно более тесно увязывать с историей ранней Земли. Мне казалось, что вроде бы никто не рассматривал подводные вулканы как природные реакторы для органических синтезов, о чём я и доложил через два дня Доктору, который, одобрительно посмотрев на меня, сказал лишь одно слово: «Поедете». Так я стал участником конференции, где познакомился с К. Саганом, Л. Оргелом, Ф. Криком и другими учёными из мировой элиты. Но это — отдельная история.

Тем временем лаборатория начала разрабатывать методы поиска признаков жизни на Марсе, что требовало хорошего экспериментального оборудования. Мы сосредоточились на поисках микробной жизни и изучении той или иной активности микроорганизмов. Поэтому в составе лаборатории были микробиологи и специалисты по газовой хроматографии. Я убедил Г.И. Петрова в необходимости приобрести за валюту хорошее импортное оборудование. Г.И. согласился с этим, но для того чтобы получить реальные деньги, надо было идти с этим вопросом к большому начальству, а Г.И. одолевали другие, более важные проблемы, и я отправился за помощью к академику Л.А. Арцимовичу, которому рассказал о научных и «материальных» задачах лаборатории. Лев Андреевич сказал: «Это интересно. Вам нужно импортное оборудование?» Я тут же подтвердил эту мысль. «А что, Г.И. не сходит к академику М.В. Келдышу?» — задал Арцимович риторический вопрос. Я промолчал. «Что они его все так боятся?» Я снова промолчал. Вся эта сцена имела место быть в здании президиума Академии. «Ну, пойдёте к Келдышу», — сказал Лев Андреевич, и — мы пошли. Келдыша на месте не было. «Хорошо, я сейчас сам позвоню Д.М. Гвишиани», — угрожающе сказал академик Л.А. Арцимович и стал крутить «вертушку». Д.М. Гвишиани, зять главы правительства — А.Н. Косыгина, был очень влиятельным чиновником и распоряжался валютными ресурсами ГКНТ. Однако авторитет академика Л.А. Арцимовича позволил мне тут же оказаться обладателем целевой валюты в размере почти 700 000 дол. — огромные деньги по тем временам. Лабораторию удалось оснастить по 1-му разряду. Все были счастливы. А к этому времени как раз подоспел спрос на химический анализ атмосферы Венеры. Приближался 1978 год, в котором США предполагали впервые нарушить советскую монополию на исследование Венеры с помощью космических аппаратов, запустив к этой планете КА «Пионер-Венера».

К этому времени лаборатория существовала около 10 лет. Она была ликвидирована как отдельная единица и вошла в состав отдела В.И. Мороза под названием «лаборатория физ.-химии планет». Микробиология постепенно отмирала, но тема предбиологической эволюции и связанное с этим исследование вулканов продолжалось. У нас были практически ежегодные экспедиции на Камчатку, где сотрудники лаборатории Э.Н. Сафонова, Н.И. Ильюхина, В.Б. Бондарев, Н.В. Поршневу, В.И. Калиниченко и Е.И. Милёхина искали предшественников органики, входящей в состав живого. Одновременно был сооружён искусственный вулкан в лаборатории.

Я рассказал о наших работах всеильному академику Ю.А. Овчинникову, и он оказал нам существенную поддержку, переговорив с новым директором ИКИ академиком Р.З. Сагдеевым и, сказав при этом, что наши работы очень важны для большой науки! Р.З. не стал спорить с Ю.А. Овчинниковым (себе дороже), тем более что однажды Ю.А. снизошел до поездки со мной на Камчатку и Дальний Восток. Ситуация была довольно

забавной, так как во время поездки произошло столкновение традиций ритуальных встреч большого начальства (академика Ю.А. Овчинникова) с его постом председателя Всесоюзного общества трезвости. Надо было видеть глубокую тоску в глазах партийных и академических боссов, когда Ю.А. Овчинников пресекал все попытки выпить лишнюю рюмку. Эти ребята, поймав его взгляд, буквально отдёргивали руки от бутылки. Да, это было золотое время, но оно не могло продолжаться вечно. Мудрый В.И. Мороз довольно скептически относился к этим работам и сказал мне однажды: «Ты брось заниматься этой х...нёй и делай эксперимент для Венеры. На Земле ты уже сделал всё, что мог, но финансировать тебя долго не будут. Надо работать на космос». И мы начали разрабатывать газовый хроматограф для Венеры совместно с одним из институтов нефтяной промышленности.

Поэтому, прежде чем перейти к результатам, полученным при помощи космических аппаратов, я не могу не рассказать о том, как «рождался» газовый хроматограф для изучения Венеры, в разработке и создании которого участвовали сотрудники лаборатории В.Б. Бондарев, Н.В. Поршнев и Д.Ф. Ненароков. А история с нашим газовым хроматографом имела интригующее продолжение.

Нужно сказать, что прибор подобной сложности (я имею в виду чисто механическую часть прибора) должен был лететь впервые. Коллектив разработчиков прибора, которым руководил Б.П. Охотников, трудился дни и ночи. Люди не выходили из лаборатории сутками.

Наконец «кастрюля», как любовно, но непочтительно называли мы газовый хроматограф, заработала. Нужно отметить, что принцип действия газового хроматографа очень прост. Вы запускаете исследуемую смесь газов в длинную трубочку, заполненную каким-нибудь сорбентом, к примеру, обычным углем, и, поскольку каждый газ в смеси сорбируется по-разному, на выходе из трубочки, ее называют колонкой, вместо смеси вы получаете отдельные компоненты. Но все просто только на словах. Колонка должна все время продуваться газом. В приборе масса кранов, он должен быть герметичен; в нем сложнейшая электроника, автономный блок управления, память, и все это весило около десяти килограммов.

«Кастрюлю» (она получила кодовое название «Сигма») поставили на стол, который окружило со всех сторон большое начальство. «Пускайте», — сказал Б.П. Охотников нервно. На контрольном пункте управления зажглась лампочка, и чудо техники грустно вздохнуло. «Это что еще такое?» — с подозрением спросило начальство. «Газ пошел». — «Ну-ну», — сказала начальство, проявляя свою научную эрудицию. А «Сигма» тем временем выполняла цикл измерений. Переключались краны, со вздохом выходил газ из линии сброса. «Да, такого еще у нас не было», — задумчиво сказал главный конструктор. Я подумал, что в этот момент у него возникли сомнения в успехе миссии: уж очень одушевленно вел себя прибор.

«Конечно, не было», — скромно сказал Б.П. Охотников. «Но ведь должны же мы идти вперед», — добавил я и заслужил одобрительный взгляд начальства.

Короче говоря, после двух лет напряженнейшей работы прибор полетел. И когда, наконец, в Центре дальней космической связи пошла лента с информацией от «Сигмы», мы все были просто счастливы.

Вскоре, однако, обнаружили серьезные разногласия между данными нашей «Сигмы» и американского газового хроматографа. В числе малых примесей в атмосфере

Венеры мы обнаружили угарный газ и установили, что кислород практически отсутствует. Американские исследователи В. Ояма и М. Карле написали в своей статье, что угарного газа нет вообще, а кислорода в атмосфере Венеры содержится немало. Что значит немало? Около одной десятитысячной доли.

«Подумаешь, — скажет неискушенный человек, — ведь это пустяки». Но это были отнюдь не пустяки. Именно такая комбинация — отсутствие окиси углерода и наличие кислорода — ставила перед геохимиками исключительно сложные задачи. Поэтому разногласия между результатами двух приборов оказались в центре внимания.

Началась круглосуточная работа по повторным послеполетным калибровкам прибора. Мы были уверены в наших результатах. Но, честно говоря, ситуация оставалась весьма скользкой. Дело в том, что Ояма уже имел значительный опыт космического приборостроения. Он участвовал в создании сложнейшего прибора для «Викингов», исследовавших Марс, хроматомасс-спектрометра (сочетание газового хроматографа с масс-спектрометром). У нас же «Сигма» была первой «пробой пера». Вполне естественно, что акции Оямы на мировой научной бирже котировались выше. А тут еще у нас затевалась совместная работа с французами, которые стали весьма косо смотреть на меня. Профессор Ж. Гюйшон — научный руководитель с французской стороны и мировая величина в области газовой хроматографии — не поленился слетать в Сан-Франциско к Ояме и проверить все данные. «У Оямы не может быть ошибки», — сказал он мне весьма категорическим тоном, вернувшись из США. «Думаю, что у нас тоже нет ошибки», — сказал я ему. Гюйшон пожал плечами.

Шли месяцы. Я полетел в командировку во Францию для обсуждения планов совместных работ. Совещания проходили в Центре космических исследований в Тулузе. Место удивительной красоты, каждое здание Центра носит имя великого французского ученого. Наши заседания, например, проходили в «Лагранже». Французскую делегацию возглавлял член академии «бессмертных», кавалер ордена Почетного легиона Ж. Бламон. Дело уже подходило к концу, через несколько дней надо было улетать. На одном из вечерних заседаний Бламон отвел меня в сторону и сказал: «Завтра у меня будет для вас важная информация. Мне звонили из США, Ояма подготовил какое-то письмо. Что в нем, я не знаю, но завтра телекс будет здесь». Нужно ли говорить, в каком состоянии я находился до следующего дня?

Во время утреннего заседания я все время выходил в коридор покурить. Наконец я увидел Бламона, быстро идущего ко мне с какой-то бумагой. «Ояма ошибся, — сказал он, улыбаясь. — Ваши результаты верные».

Что же произошло? Как объяснял мне потом Ж. Гюйшон, немедленно снова слетавший к Ояме, американцы чересчур доверились машинной технике вывода и обработки информации. Они не сочли нужным проверять машину, а она спутала сигнал от угарного газа и выдала его как сигнал от кислорода. Только через несколько месяцев Ояме удалось установить эту ошибку. Я не могу не сказать о том, что от Оямы потребовались большое мужество и честность настоящего ученого, чтобы публично признать все это и разослать письма исследователям Венеры.

На следующих КА «Венера 13 – 14» с помощью всё той же «Сигмы» нам удалось впервые прямым методом обнаружить в составе аэрозоля облачного слоя серную кислоту. Тем временем в лаборатории моим бывшим аспирантом и нынешним её руководителем М.В. Герасимовым был проведён очень интересный цикл работ по моделированию

ударных процессов на ранней Земле. Оказалось, что уже на определённой стадии формирования Земли можно получить значительные количества органики и быстро сформировать атмосферу. Я считаю эту работу одной из лучших работ лаборатории. Результаты по синтезу органики были опубликованы в Nature, а Карл Саган в одном из последующих выпусков Nature назвал эту работу пионерской. Это было тем более приятно, так как незадолго до этого бывший студент Сагана талантливый теоретик Джим Поллак фактически украл у нас с Морозом идею циклических изменений раннего климата Земли и Марса, не сославшись на нашу статью. Только 15 лет спустя Крис Мак-Кей из Эймса восстановил справедливость, указав в журнале Icarus, что Мороз и я первыми сказали «мяу».

Кстати о Nature. Главный редактор этого журнала Джон Мэддокс как-то приехал в Москву. Один мой друг Максим Франк-Каменецкий его хорошо знал, так как, ввремя «втеревшись в доверие» к Мэддоксу, он много писал для Nature в разделе News and Views.

«Хочешь, познакомлю?» — спросил он.

«Конечно, хочу» — ответил я, надеясь всучить Мэддоксу что-нибудь для публикации. Но до этого дело не дошло. Когда мы приехали в отель, то нашли Мэддокса, нервно разгуливающего по номеру.

«Что это с ним?» — спросил я.

«Выпить хочет», — шепнул мой друг.

И действительно, Джон немедленно театральным движением раздвинул занавески, и на подоконнике обнаружили две бутылки водки и здоровенная банка чёрной икры. «Appetizer», гордо сказал Джон и налил каждому по полному стакану. Что было дальше, я помню с трудом. Много лет спустя, когда Мэддокс уходил с поста главного редактора, мы снова встретились с ним, но уже в Вашингтоне, где на farewell party было только шампанское. Через какое-то время он подошёл ко мне и сказал шёпотом: «В Москве было лучше». Неверно думать, что Джон — исключение. Как рассказывал мне В.Г. Курт, принимавший известного американского астрофизика Тома Голда, тот как-то заказал себе на ужин в отеле «Россия» батон белого хлеба, сливочное масло, икру (чёрную) и опять же бутылку водки.

Но вернемся к науке. Совместные работы с французами у нас как-то не заладились. Однако работы по ударной дегазации и трансформации твердого вещества при моделировании ударного процесса вызвали интерес в институте космохимии общества Макса Планка в Германии. В это же время в лабораторию была переведена группа Б.М. Андрейчикова из ГЕОХИ, которая приняла участие в разработке  $\alpha$ -P-X -спектрометра для изучения элементного состава марсианского грунта. Впервые прибор был установлен на КА «Марс-96». К сожалению, эта экспедиция окончилась неудачей. Позже прибор сработал на американских КА. Сотрудничество с немцами, на мой взгляд, было плодотворным и, кроме всего прочего, давало возможность многим сотрудникам лаборатории выезжать на Запад и зарабатывать тем самым дополнительные деньги на жизнь.

Успешной оказалась работа по интерпретации данных пылеударного спектрометра ПУМА в космической миссии «Венера – Галлей». К этому делу меня привлёк Р.З. Сагдеев, и мы очень плодотворно поработали вместе с О.Ф. Прилуцким, Е.Н. Евлановым, Г.Г. Дольниковым и М.Н. Фоменковой. Последняя продолжила работу с американцами



в Эймском центре, а мы опубликовали результаты наших изысканий всё в том же журнале Nature. Это было приятно само по себе и еще потому, что другая группа исследователей, возглавляемая Кисселем и Джесбергером, считала себя монополистами в этой области, а свои результаты по интерпретации данных ПУМЫ истиной в последней инстанции. Таким образом, за 30 с лишним лет существования лаборатории её сотрудниками было сделано немало как в области космических исследований, так и в развитии новых концепций в предбиологической эволюции и истории ранней Земли.

Хочется сказать и о том, что вообще в отделе физики планет в то время (а я был зам. зав. отделом) была исключительно творческая атмосфера, прежде всего благодаря В.И. Морозу, с которым меня связывали и работа, и дружеские отношения. Начальство нам в основном помогало, но случались и комичные истории, характерные для доперестроечного времени. Не могу не рассказать об одной из них. В те, не очень давние времена, святой обязанностью учёных были участие во встречах различных зарубежных деятелей и работа на плодовоовощных базах. Понятное дело, что отнюдь не каждый сотрудник отдела хотел участвовать в этих мероприятиях, которые курировались дирекцией и партбюро. Наши аргументы, состоявшие в основном в том, что большая часть сотрудников отдела занята очень плотно на испытаниях и калибровках КА для очередного запуска, совершенно не принимались во внимание.

Однажды дело кончилось тем, что Мороза и меня вызвали на совместное заседание дирекции и партбюро для показательной порки. Заседание вёл В.Г. Золотухин, присутствовали кадры, партийные деятели, режим, профсоюз в лице С.В. Васюкова. Для начала В.Г. Золотухин, в общем, хороший парень, с суровым лицом объяснил нам азы политики партии и правительства и мрачно пробубнил что-то неопределённое о нашем соответствии занимаемым должностям. Партийная камарилья его горячо поддержала. Мороз начал багроветь (а это был опасный признак) и я, зная, что он способен в этом состоянии ляпнуть всё, что угодно, решил первым нанести ответный удар.

«Да мы ведь полностью согласны со всеми вами, и отдел, и его руководство действительно полное г...но, — сказал я. — Ну, подумаешь, в отделе два лауреата Ленинской премии, столько-то — Государственной, столько-то докторов и кандидатов. Но не это же главное». В.Г. Золотухин и К<sup>о</sup> одобрительно закивали головами, ожидая полного покаяния и раскаяния. Но не тут-то было.

«У нашего отдела есть одно неоспоримое достоинство», — продолжал я.

«Это какое же?» — иронически спросил Г.П. Чернышёв, «боец невидимого фронта» и замдиректора по режиму.

«А в отделе нет евреев», — нагло заявил я.

В кабинете В.Г. Золотухина повисло мёртвое молчание. В.И. Мороз решил его несколько разрядить и сделал это крайне неудачно:

«Ну, Лев Михайлович, — сказал он, — если считать нас с тобой по половинке, то один-то еврей наберётся».

Вся камарилья с ужасом следила за нашей дискуссией, понимая, что проблема встреч и баз уехала в совершенно другое скользкое и нехорошее русло.

«Не знаю, как Вы, Василий Иванович, а я — человек русский», — лицемерно сказал я.

Опытный В.Г. Золотухин, оправившись от всего этого безобразия, быстро свернул заседание, пробормотав, что всем всё ясно и можно расходиться. Мы разошлись, но квот на картошку нам не уменьшили. Правда, хорошо, что не увеличили. Это о вещах, которые мешали нашей работе.

Другое обстоятельство, которое нередко портило настроение и отнимало время и нервы, было оформление зарубежных поездок и взаимодействие с «чекистами».

Дело в том, что практически каждого выезжающего они хотели сделать или шпионом (техническая разведка) или на худой конец стукачом. Я, например, сталкивался с этим как минимум два раза.

«Напишите нам, что Вы знаете о Карле Сагане, типа характеристики», — сказал мне куратор КГБ.

Дело было на явочной квартире на площади Маяковского. Я чувствовал себя Штирлицем. Прекрасно зная, что ничего подписывать им нельзя, я, будучи человеком азартным, всё-таки написал пару фраз о том, что Саган — хороший учёный и известный борец за мир.

«И это всё?» — разочарованно спросил куратор.

«Всё», — сказал я и подумал: «Накося — выкуси, никому ты эту бумажку не покажешь, погонят тебя с Лубянки за такую работу».

Потом в номере гостиницы «Россия» меня попросили опять же написать бумагу о сотруднике отдела. Тут я просто отказался.

Вот в таких нелёгких условиях нам приходилось делать науку в то время.\*

---

\* Полный текст статьи был опубликован во Всероссийском литературном журнале “День и ночь” (№ 11-12, 2005 г.).

# К ИСТОРИИ ИКИ

*В.В. Андреев*

Несколько лет тому назад об ИКИ была написана книжка, где автор Тамара Бреус представила свои воспоминания. Это было интересно для старых сотрудников Инсти-

тута, но там излагалась ее точка зрения. Меня поразила осведомленность автора о непубличных отношениях сотрудников — как будто она работала некоторое время не тихим ученым секретарем ИКИ, а была «ясновидящей». Поэтому предложение А.М. Певзнера выпустить об ИКИ книжку с впечатлениями других сотрудников мне показалось интересным, хотя понятно, что это опять будет увлекательно только для немногих оставшихся ветеранов или нескольких новых сотрудников, желающих знать историю Института в изложении разных лиц.

До 1967 года я работал в космической промышленности: сначала в п/я 193, а после «укрупнительных» мер Н.С. Хрущева — в НИИП (сейчас РНИИ КП), где мой отдел (около ста человек) создавал бортовую аппаратуру для «Марсов», «Венер», «Лун», «Молний», «Союзов» и других миссий. Так сложилось, что благодаря нашим руководителям мы всегда имели интересные и полезные контакты с учёными других институтов. Поэтому, когда в 1967 году Ю.К. Ходарев неожиданно познакомил меня с Г.И. Петровым и предложил перейти в формирующийся ИКИ и там ближе заняться наукой, мы колебались недолго. Группа в 10–12 человек перешла (со скандалом в институте) в «стекляшки» ИКИ, потеряв ряд «благ», но полная надежд на светлое будущее (нас прельщали, в частности, невиданным в «п/я» до той поры международным сотрудничеством). Перешедшие сотрудники (Н.К. Смирнов, Я.Э. Вейбер, В.Д. Степанчиков, В.И. Березин, В.А. Скачков, А.И. Васильева, И.К. Кислова, И.П. Фомина и др.) с рядом специалистов со стороны (В.И. Жукин, В.А. Артамонов, В.Н. Скородумов и др.) составили костяк нового научно-технического отдела космического приборостроения, который доверили возглавлять мне. В «стекляшках» было очень тесно и бедно (на первых порах у нас был один кульман и один блок питания), но демократично и по-домашнему. Мы ежедневно встречались с людьми из других подразделений (физики, астрономы, баллистики, планетки, сильные инженеры), мы шутили, что наблюдается сближение науки и техники (правда, часть сотрудников ютилась в других районах Москвы, и с ними вместе встречались только на собраниях и совещаниях). Такому общению всячески способствовали характеры директора ИКИ Г.И. Петрова и первых его заместителей Г.А. Скуридина и Ю.К. Ходарева. Порядок и блеск в «стекляшках» тогда поддерживала неутомимая Л.А. Френкель. Сменявшиеся замы по общим вопросам и главные инженеры работали для нас, а не наоборот, как стало позднее.

Когда референт директора Л.К. Пронина вызывала нас на совещание (это было не часто) на второй этаж 1-й «стекляшки», то непрерывно курящий Г.И. Петров сначала всегда рассказывал (с анекдотами) о последней рыбалке, так что потом запал говорить о противоречиях угасал.

Мне запомнились два обсуждения: после посадки аппарата на Венеру (в гостях был главный конструктор Г.Н. Бабакин) и по проблемам астрофизики (когда приезжал молодой К. Саган из США, который всю беседу сидел на краю стола). В обоих случаях наш директор был на высоте в своих предложениях и вопросах, а я благоговел перед «Великими» (к ним я, конечно, отношу и И.С. Шкловского, и Н.С. Кардашева, и В.И. Мороза и др.). Ю.К. Ходарев, всегда наполненный новыми идеями, прекрасно

и заразительно умел начинать новые темы и работы. С окончанием их всё обстояло сложнее, но он дружелюбно поддерживал дальнейшую работу «исполнителей». Благодаря этому и с помощью ОКБ ИКИ (г. Фрунзе), нам удалось, в сложнейших условиях строительства института, начать и закончить создание и испытания лунных исследовательских капсул (ЛИК), которые готовились по программе Л-3 (запуск не состоялся из-за неудач с ракетой-носителем); разработать и ввести в действие до сих пор живущую единую международную телеметрическую систему (ЕТМС) по программе «Интеркосмоса», возглавлявшегося тогда академиком Б.Н. Петровым; разработать и защитить проект государственной программы дистанционного зондирования Земли.

Наши сотрудники, включая женщин, без ропота в любое время при ужасных бытовых условиях работали и в Москве, и в командировках. А ведь на женщин падали еще все семейные тяготы. Про них надо писать отдельный благодарственный роман и заставить его прочитать новой молодой смене. Например, когда с северного полигона (Плесецк) запускали спутник «Интеркосмос-19» с ЕТМС, практической подготовкой заправляли женщины — Ирина Петровна Фомина и Алина Дмитриевна Рябова, — а командовали, как всегда, мужчины. Наверно, был и общий интерес, и понимание слова «нужно». Никто не следовал правилам «меньше знаешь — лучше спишь» и «дураков работа любит». Хотя, если посмотреть, как сегодня достигается благополучие, может быть, мы покажемся ископаемыми, примеру которых не надо следовать.

Естественно, что, вспоминая, мы больше говорим о высшем эшелоне ИКИ, — остальные не так широко известны. Но в результатах работы Института вклад «остальных» — определяющий. Когда говорят «исполнители», часто с этим нельзя согласиться, потому что именно исполнители вносили в разработку свои изобретения, новинки и несли тяготы завершения работы.

В отличие от Ю.К. Ходарева, Г.А. Скуридин гнул свою научную линию, не разбрасываясь. Хотя он курировал другие отделы, он неоднократно и доброжелательно внушал мне важность не только передачи научной информации с орбиты, но и представления ее в форме, удобной для оперативной обработки. Все обсуждения отличались высокой степенью интеллигентности и уважения. Особое место в Институте позднее занял новый заместитель директора, представительный генерал-загадка, Г.С. Нариманов. Он исключительно тактично влился в жизнь ИКИ и старался помочь работе сотрудников, не исключая решения их личных проблем (это коснулось и меня). Особенно он заботился о нас в командировках (как питаемся, выбивал самолет для транспортировки и т. д.).

В ИКИ выросли выдающиеся люди, при создании Института не занимавшие очень высоких постов, но чрезвычайно разносторонние, знающие свое дело и доброжелательные. У меня особую симпатию вызывают Н. Кардашев, В. Баранов (правая рука Г.И. Петрова), Л. Ксанфомалити и многие другие. Я говорю это потому, что, конечно, все наши мнения субъективны, и симпатии, и антипатии тоже играют роль. Если вспомнить высшие научные авторитеты, то для всех нас ими были два президента АН СССР: М.В. Келдыш (он, кстати, и есть инициатор создания ИКИ и приобщения Академии к космическим исследованиям) и А.П. Александров, не один раз приезжавший в ИКИ и очень понятно говоривший о сложнейших проблемах в науке и в стране.

Кроме работы, в Институте всегда процветала общественная жизнь, открытая и скрытая. Командовала местная КПСС, как везде. В ИКИ сменялось много партторгов (закостенелая жуть), и только один — Ю.П. Шилиев — сумел оставаться человеком, защищал нас на выездных комиссиях, придумывал общественные обязанности, говорил нормальным языком (не догмами), не ставил на парткоме вопросы на тему, кто с кем живет, умолял подписаться на газету «Правда». Но это было исключением. И даже Юрий Павлович не уговорил меня вступить в КПСС, убеждая, что обрубаю себе карьеру. Маленькие «вожди» в отделах также пытались отличиться. Помню, наш последний отдельский «вождь» (он и сейчас работает в ИКИ) проводил опрос предложений по брежневской конституции («всенародное обсуждение»). Я сказал, что непонятно, чем **власть** (Советов) отличается от руководящей и направляющей **силы** (КПСС) и предложил оставить в конституции что-то одно. Об этом незрелом предложении он сразу с осуждением информировал «верх».

Но были и приятные общественные события. В актовом зале ИКИ (и на другой стороне Профсоюзной улицы — в ИПУ) выступали поэты, артисты, певцы, обозреватели. Был также создан свой маленький эстрадный оркестр. Иногда с жаром допоздна обсуждались коллективные договоры.

Все это было «в той» жизни и всё изменилось, для многих моих коллег и для меня, после ритуальной смены директора. Помните, когда умирал очередной генсек ЦК, то руководитель комиссии по похоронам становился потом новым генсеком. Похожее случилось в ИКИ — руководитель комиссии по проверке дел в институте Р.З. Сагдеев вскоре занял место живого Г.И. Петрова. Он приехал из Новосибирска академиком, ранее не занимавшимся экспериментальными космическими исследованиями. В ИКИ началась типичная в таких случаях глобальная реорганизация. Институт покинули десятки специалистов (включая Г.И. Петрова и его замов), создававших Институт и первые его проекты.

А далее случилось вот что. И.С. Шкловский и Н.С. Кардашев согласились взять меня в астрофизический отдел, чтобы заняться новым проектом по космической радиоастрономии. Сейчас этот отдел превратился в Астрокосмический центр ФИАН. Мы по-прежнему обитаем в здании ИКИ и считаем себя икишниками, хотя последующие директора Института — А.А. Галеев и Л.М. Зеленый — для нас уже не указ, но задачи и заботы у нас с ИКИ одинаковые, а с директорами отношения хорошие. «Научные школы» могут соперничать, но реализаторы космических проектов имеют дело с одинаковыми трудностями. Мои знания о сегодняшнем ИКИ, конечно, ничтожны, и мы встречаемся, в основном, на похоронах. Горько. Мы проводили в последний путь лучших из тех, кто ставил ИКИ на ноги: Г.И. Петрова, И.С. Шкловского, Г.А. Скуридина, Г.С. Нариманова, В.Г. Истомина, П.Е. Эльясберга, Е.М. Васильева, Г.Ю. Максимова, В.И. Мороза и многих других. Они и есть история ИКИ.

# ЛАБОРАТОРИЯ МАСС- СПЕКТРОМЕТРИИ

*В.А. Кочнев*

Лаборатория начинает свою историю в ИКИ с 1967 года. Первым руководителем масс-спектрометрических исследований космического пространства был лауреат Ленинской премии Вадим Глебович Истомин.

С В.Г. Истоминим меня познакомил Марк Нусинов в начале 1969 года на

Нижней Масловке, где в то время располагалась наша группа. Во время своего посещения В.Г. Истомин обратил внимание на вакуумную установку с масс-спектрометром «омегатрон» и ионным насосом, которую мы с Е.Н. Евлановым и С.В. Уманским вывезли из НИВИ (теперь НИИВТ имени С.А. Векшинского). Тогда-то и было решено, что в лаборатории масс-спектрометрии необходимо иметь вакуумное оборудование высокого уровня.

Спустя некоторое время я приехал на Калужскую в «стекляшки» и написал заявление о переходе в лабораторию масс-спектрометрии. В ней тогда работали В.Н. Цветков, К.В. Гречнев, О.Г. Лисин и размещалась лаборатория тоже на Нижней Масловке. Все трое были энтузиастами космических исследований. Вообще этот период все работавшие в то время там вспоминают с хорошими чувствами. Там рядом с нами начинали работать В.М. Линкин и Д.Ф. Ненароков, в соседней комнате работали теоретики А.И. Ершкович, В.Д. Плетнев и их группа. Мне свой стол уступил В.Шварев, тогда бывший замом Г.А. Скуридина, в комнатке, где размещались М.Д. Нусинов и Валя Боравлева. Несмотря на тесноту и непригодность помещений, группам Славы Линкина и нашей удавалось проводить кое-какие экспериментальные работы, нам даже привозили жидкий азот. Мы работали на Масловке еще почти год в полуподвальном помещении, «до потолка», когда все наше хозяйство с монтажными и письменными столами, нашей вакуумной установкой, установкой-стендом В.М. Линкина и Димы Ненарокова, книгами и другими очень нужными нам вещами, залило водой с улицы. Но это произошло позже, 7 или 8 ноября 1969 года. Некоторое время работа на Нижней Масловке еще продолжалась, но постепенно началось переселение на Калужскую. Иногда нас, т. е. Гречнева, Цветкова и меня, навещал В.Г. Истомин и мы обсуждали самые разные проблемы. Кажется, именно в это время и зародилась идея применить вторично-электронный умножитель в радиочастотном масс-анализаторе типа Беннета (РМС). Прибор Беннета начали применять американские исследователи на ракетах. Первым был Таунсенд в 1953 году, а с 1954 года к нему присоединились Мидоуз и Джонсон. Однако результаты этих экспериментов являлись отрывочными, неясными, даже противоречивыми и носили характер отработки методики исследований. И только в 1956 году в результате полетов трех ракет в форте Черчилль (Канада) были получены данные по ионному составу до высоты 251 км. Прибор, созданный Истоминим, оказался более совершенным. Он был создан, как говорят такие очевидцы, как С.В. Васюков, сначала на предприятии В. Рязанского. Именно этим прибором РМС-1 в 1957–1960 годах была проведена серия ракетных экспериментов, в одном из которых осуществлялись измерения в спорадическом слое  $E_s$  (103–105 км), и обнаружено большое количество металлических ионов  $Mg^+$ ,  $Ca^+$ ,  $Fe^+$ ,  $Si^+$ . По данным, полученным на третьем ИСЗ и высотных ракетах, молекулярные ионы перестают обнаруживаться



выше 500–600 км, и ионосферу можно считать атомарным кислородно-азотным образованием. Все следующие приборы типа РМС разрабатывались в СКБ АП АН СССР в г. Ленинграде (главный конструктор Павленко, ныне Институт аналитического приборостроения РАН, г. Санкт-Петербург). Сотрудничество с СКБ АП началось в 1959 году и успешно продолжалось до середины 80-х. Так появилась серия приборов МХ 6403, МХ 6405 и популярный МХ6407, который был внедрен в производство в г. Сумы (Украина) на заводе НПО «Электрон», теперь ОАО «SELMI». Этот прибор был разработан в СКБ АП АН СССР (г. Ленинград) в 1962 году. Разработчиками были Слуцкий и другие сотрудники СКБ АП при участии сотрудников ИПГ. Прибор выпускался серийно в г. Сумы (НПО «Электрон») в течение почти 30 лет и активно использовался ИПГ в ракетных исследованиях верхней атмосферы группой А. Похункова (состав нейтральной атмосферы) и для исследования ионного состава на спутниках серии «Электрон» В.Г. Истоминым, А. Яичниковым, Ю. Романовским на станциях «Салют» и др. Прибор МХ6407 использовался в эксперименте «Высотный космический зонд», ведущим по прибору была В.А. Ершова, тогда сотрудница ИПГ. После аварии на Нижней Масловке все наши сотрудники собралась через некоторое время на основной территории, на Калужской в «стекляшках», где лаборатории была выделена комната. В 1972 году лаборатория переехала в основное здание. В том же году по предложению директора, академика Г.И. Петрова, начал формироваться отдел физики планет под руководством проф. Мороза. В 1974 году лаборатория официально вошла в состав отдела В.И. Мороза. В лабораторию тогда входили еще две группы — В.М. Линкина и М. Н. Изакова.

Группа Славы Линкина работала полностью автономно, основной её научной темой была метеорология планет, но, кроме этого, она занималась еще и многими другими интересными задачами — аэростатными зондами, малыми движущимися аппаратами (роверами) и др. Позже группа, получившая к тому времени важные результаты по динамике нижней атмосферы Марса, выделилась в отдельную лабораторию. К этому времени В.М. Линкин защитил докторскую диссертацию и стал Лауреатом государственной премии. Группа М.Н. Изакова занималась фотохимическими моделями верхних атмосфер и ионосфер планет Земной группы и тесно сотрудничала с нашей, основной, группой. Впоследствии большинство молодых сотрудников этой группы разошлось по другим институтам. В лаборатории остались доктор физико-математических наук М.Н. Изаков, успешно продолжающий работать по тематике образования и эволюции планетных атмосфер, и кандидат физико-математических наук О. Красицкий, с которым В. Ершова и я выпустили несколько статей по моделированию ионного состава термосферы и её связи с составом нейтральной верхней атмосферы, по результатам масс-спектрометрических измерений на ракетах «Вертикаль» и спутнике ИК-18.

Но это было позже, а в 1973–74 годах лаборатория продолжала развиваться, получила из НИВИ, в порядке оказания технической помощи, две вакуумные установки с безмасляной системой откачки, вакуумные камеры и другое оборудование. Кстати, и позже мы получали аппаратуру из НИИВТ, с помощью главного инженера НИВИ М.И. Меньшикова и руководителя отдела В.А. Симонова. На этих вакуумных установках проводились калибровки и настройка масс-спектрометрических приборов, подборка режимов работы электронных блоков, источников ионов и других блоков масс-анализатора. В эти годы в лаборатории появились мастер на все руки С.В. Васюков и способный

инженер-конструктор Ира Калинина. Надо отметить пришедших к нам позже И. Кузьмину, А.Ф. Крючкова и Оксану Росте, способных и ответственных сотрудников.

В части создания вакуумных установок мы сотрудничали с группой Е.Н. Евланова, в состав которой входили С.В. Уманский, позже Б.В. Зубков и еще позже С.Н. Подколзин. Сотрудниками лаборатории совместно с группой Евланова, входившей в лабораторию В.Б. Леонаса в 1973–74 годах, были проведены калибровки масс-спектрометра МХ6407 в ионных пучках. Со стороны нашей лаборатории в работах участвовала В.А. Ершова, перешедшая к нам из ИПГ в 1974 году. В это же время мной началась разработка радиочастотного масс-анализатора с вторично-электронным умножителем в качестве детектора ионов, которая успешно завершилась выпуском серийного масс-анализатора РМСАУ-1 в 1977 году и через 2 года — РМСАУ-3 (30 шт.) и масс-спектрометров на их базе. Прибор разрабатывался при активном участии К.В. Гречнева и получился довольно удачным. Он имел хорошие аналитические характеристики, на два-три порядка превосходившие характеристики масс-спектрометров первого поколения, отечественных и зарубежных, в первую очередь по соотношению сигнал — шум, чувствительности. Электронику для масс-анализаторов разрабатывали К.В. Гречнев и Ю.А. Шульчишин, а также чешская группа из Праги. Эти масс-спектрометрические приборы устанавливались на ракетах «Вертикаль-3, 4, 6, 10», по программе «Интеркосмос», в исполнении ИКИ АН СССР (РМСУ-1 и РМСУ-3) и в советско-чешском исполнении (приборы НАМ-1р и НАМ-3р). Позже масс-анализаторы РМСАУ использовались на спутниках типа АУОС «Интеркосмос-18, 24 и 25», в приборах НАМ-4 и НАМ-5, созданных группой сотрудников Геофизического института Чешской АН (г. Прага), руководителем Ян Шмилауэр, с нашей стороны сотрудничество вели Ю. Шульчишин и др. В 1989 и 1990 годах на спутнике ИК-24 прибором НАМ-5 были проведены более точные и длительные — почти полтора года — измерения состава ионосферы на высотах 500–2500 км, существенно дополнившие измерения предыдущих исследователей. Обнаружено, что на этих высотах преобладают ионизованные атомы  $O^+$ ,  $N^+$ ,  $H^+$ ,  $He^+$ , найдены также ионы дейтерия. Выше 1200–1400 км обычно доминирующими являются ионы водорода и, при определенных геофизических условиях, гелия. По результатам обработки и анализа результатов, полученных на ИК-24 и ИК-25, в период с 1993 по 2002 год опубликована серия статей о составе и структуре верхней ионосферы Земли (15 работ). На ежегодных конкурсах опубликованных работ ИКИ часть статей неоднократно отмечалась призовыми местами (авторы Ю.А. Шульчишин, В.А. Ершова, В.А. Кочнев, Я. Шмилауэр).

Лаборатория внесла свой вклад в исследования нижних атмосфер планет и масс-спектрометрические эксперименты в миссиях на Марс и Венеру. Первый эксперимент по измерению состава нижней атмосферы Марса был предпринят в 1973 году на КА «Марс-3» (прибор МХ6408М), закончившийся неудачей посадочного аппарата. В эксперименте на КА «Марс-6» в 1976 году (прибор МХ6409) по техническим причинам не было получено надежных данных по составу атмосферы. Однако в этих экспериментах был приобретен первый опыт измерений состава атмосферы в плотной среде. Разработка этих приборов (и их изготовление) проводилась в СКБ АП АН СССР при активном участии К.В. Гречнева и В.Н. Цветкова.

После марсианских экспериментов в нашей лаборатории были существенно улучшены параметры радиочастотных масс-спектрометров, и совместно с СКБ АП началась

разработка прибора МХ-6411, предназначенного для исследования нижней атмосферы Венеры. Начало этой работы проходило в не совсем благоприятной обстановке, так как масс-спектрометр на предыдущей «Венере» («Венера-10») сработал неудачно (прибор ГЕОХИ), поэтому директор академик Р.З. Сагдеев охладел к масс-спектрометрии. Результат был один — масс-спектрометр не попал в состав научной аппаратуры КА «Венера-11 и -12». И только когда из состава аппаратуры был выведен один из штатных (служебных) приборов, масс-спектрометр внесли в список устанавливаемых на спускаемом зонде научных приборов. По указанным причинам срок разработки и изготовления прибора стал очень коротким, около двух лет. Однако сотрудникам нашей лаборатории и СКБ АП АН СССР удалось создать масс-спектрометрические приборы для КА «Венера-11 и -12», которые успешно отработали в миссиях в декабре 1978 года и были существенно усовершенствованы к 1982 году. Масс-спектрометры на спускаемых аппаратах «Венера-11» и «Венера-12» в 1978 году взяли первую пробу на высоте около 23 км и работали вплоть до посадки (последняя проба на 1,5 км), а на аппаратах «Венера-13» и «Венера-14» в марте 1982 года — от 26 км и до поверхности.

Масс-спектрометрия плотных атмосфер потребовала создания совершенно новых приборов. Прежде всего, это относится к созданию системы напуска пробы с тем, чтобы давление в приборе не превышало допустимое ( $5 \cdot 10^{-6}$  тор) при напуске из среды с давлением от 10 до 90 атм и системы откачки газовой пробы. В приборах впервые использовался импульсный дозированный и регулируемый напуск атмосферного газа. Важной особенностью приборов, кроме импульсной системы напуска, являлось использование так называемого режима обогащения пробы инертными газами. Особенность подготовки ионного насоса состояла в том, что скорость откачки с выключенным насосом по активным компонентам ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$  и др.) оставалась той же, что и при включенном насосе, а откачка инертных газов практически прекращалась. Этот эффект обеспечивал обогащение проб инертными газами в режиме с выключенным насосом.

Приборы на аппаратах «Венера-13» и «Венера-14» имели режим обогащения на два порядка выше предыдущих приборов, что позволило поднять чувствительность по аргону в среде  $\text{CO}_2$  до  $5,0 \cdot 10^{-8}$  об. %. На последних двух приборах К.В. Гречневый и мной при содействии и помощи сотрудников НПО им. С.А. Лавочкина (Ф.И. Долгопалоческий и др.) была применена сквозная калибровка по чистым газам всего комплекса: масс-анализатор – система передачи данных – система обработки, что значительно улучшило их метрологические характеристики и достоверность получаемых результатов.

Такие параметры приборов позволили провести измерения не только основных компонент  $\text{CO}_2$  и  $\text{N}_2$ , но и малых компонент атмосферы и, в первую очередь, инертных газов. Были измерены обилия и изотопный состав неона ( $^{20}\text{Ne}/^{22}\text{Ne}$ ), аргона ( $^{36}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ ;  $^{36}\text{Ar}/^{38}\text{Ar}$ ), получены оценки содержания криптона 84 и ксенона 132. Полученные данные говорят о том, что абсолютное количество инертных газов в атмосфере Венеры на полтора-два порядка выше, чем на Земле. Изотопные отношения также имеют существенное отличие от земных. Для неона отношение  $^{20}\text{Ne}/^{22}\text{Ne}$  в атмосфере Венеры равно  $11,7 \pm 0,6$  и существенно отличается как от солнечного, так и от земного; для аргона отношение  $^{36}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$  на Венере около единицы, а на Земле — в 300 раз меньше. Результаты экспериментов на спускаемых аппаратах «Венера-11, 12» и «Вене-

ра-13, 14» по химическому и изотопному составу атмосферы вместе с результатами миссии «Пионер-Венус» внесли пионерский вклад в проблему образования и эволюции планетных атмосфер и в настоящее время являются уникальными базовыми данными для дальнейших экспериментальных и теоретических исследований в этой области. Эти исследования входили в число наиболее значимых достижений ИКИ, полученных в те годы (1979–1983).

Сотрудниками лаборатории написано более сотни статей по проблемам ионосферы и атмосферы Земли и планет, а также получено около 15 авторских свидетельств на изобретения в области масс-спектрометрии.

За вклад в исследования атмосферы планет сотрудники были награждены орденами и медалями.

# КОГДА МЫ БЫЛИ МОЛОДЫМИ

В.И. Прохоренко

В отдел, руководимый Павлом Ефимовичем Эльясбергом (в дальнейшем П.Е.), я пришла в конце 1968. П.Е. поставил передо мной задачу написать на «Фортране» универсальную программу расчета движения ИСЗ (и навигационных параметров вдоль орбиты), обладающую опреде-

ленными свойствами адаптивности к особенностям движения различных спутников. К тому времени для подобных целей успешно использовались программы, написанные учениками П.Е. Володей Синицыным и Марком Войсковским на языке машины М-220. Володя Синицын тогда был самым популярным человеком в ИКИ, обслуживая многочисленных «заказчиков» с их разнообразными задачами навигационной привязки научных данных.

Я начала работу над поставленной задачей не сразу. В течение первого года моей работы в ИКИ мне пришлось заниматься задачами В.Г. Курта. Такова была договоренность между П.Е. и В.Г., на чью ставку П.Е. взял меня на работу.

В основу разрабатываемого программного комплекса (ПК), получившего впоследствии название «Орбита», были положены модели движения ИСЗ и алгоритмы расчета навигационных параметров, описанные в препринте (Пр-102, 1972) трех авторов: П.Е. Эльясберга, Б.В. Кугаенко и В.М. Синицына. Этот препринт, кроме своего высококачественного содержания, обладал еще одной замечательной особенностью: в нем не было ни одной опечатки, притом, что все формулы были вписаны Володей Синицыным вручную каллиграфическим почерком.

Борис Викторович Кугаенко пришел на работу в ИКИ из НИИ-4 вместе с П.Е. Частым гостем у нас бывал также бывший сотрудник П.Е. по НИИ-4 Игорь Иванович Волков. Б.В. и И.И. охотно помогали мне советами в процессе создания библиотеки алгоритмов и программ, составных элементов разрабатываемого комплекса. Я благодарна также Володе Синицыну и Марку Войсковскому за полезные советы и обсуждения в процессе создания и отладки программ. С особым чувством хочется вспомнить Женю Алексашина, кристального человека и большого энтузиаста космических исследований. Он дал мне когда-то бесценный совет: никакие формулы, ни из какой книги (даже если это учебник по численным методам или справочник) нельзя принимать на веру, все надо проверять. Я всегда вспоминаю Женю, когда нахожу очередную опечатку в научной статье или книге. К сожалению, Жени, как и Володи Синицына, увы, уже нет в живых.

Первое описание ПК «Орбита» появилось в 1976 году (препринт ИКИ, Пр-263), но функционировать он начал значительно раньше, а потом получил довольно широкое распространение, как у нас в стране, так и за рубежом. К тому времени Володя Синицын сосредоточил свои силы на работах по проекту «Аркад» в группе, возглавляемой Ю.И. Гальпериним, а также на работе по созданию программы КАДР-2, в качестве участника авторского коллектива: Ю.И. Гальперин, Ю.Н. Пономарев, В.М. Синицын. У меня хранится препринт (Пр-544, 1980), содержащий описание этой программы, с формулами, вписанными рукой В. Синицына, и с теплой дарственной надписью Ю.И. Гальперина, которого теперь, к сожалению, тоже нет в живых.

А тогда большая работа по обслуживанию различных научных экспериментов легла на небольшой коллектив под руководством Б.В. Кугаенко, в который, кроме меня, входила Лена Чистякова (в девичестве Швардина).

Лена пришла работать в ИКИ в 1972 г., и, хотя ей тогда было только 18 лет, тема космоса была ей уже хорошо знакома. Она с 1967 года занималась в Клубе юных космонавтов во Дворце пионеров, где изучала астрономию, звездное небо, проходила специальные тренировки. Гостями этого клуба часто бывали летавшие и еще не летавшие космонавты. В этом клубе преподавали и наши сотрудники: Женя Алексахин и Саша Суханов.

Лена сначала хотела стать актрисой, потом журналисткой, но, в конце концов, так и не поступив в институт, пришла работать в ИКИ. Она обладала рядом замечательных качеств: умела и любила работать, очень ответственно относилась к порученному ей делу, на нее всегда можно было положиться. В процессе работы в ИКИ Лена многому научилась. Собственно, П.Е. взял ее на работу в качестве секретаря, но Лене не удовлетворяла секретарская работа. Очень скоро она стала выполнять большой объем работы по подготовке данных, практическим расчетам, общению с «заказчиками». Об ее успехах в этой области свидетельствует тот факт, что в 1983 году Лена в составе коллектива из 10 человек была удостоена премии Ленинского комсомола «За разработку и внедрение методов высокоточного навигационного обеспечения экспериментов, проводимых с помощью автоматических искусственных спутников Земли». Из нашего института в число лауреатов этой премии вошли также Р.Р. Назиров, А. Тихонов и М.Л. Пивоваров.

Лена могла добиться еще большего, жаль, что мы ее не побудили пойти учиться дальше.

Когда П.Е. был уже тяжело болен и не мог приходить в ИКИ, он продолжал работать дома. Институт предоставил в его распоряжение персональный компьютер (тогда у нас они только появились), который П.Е. удивительно быстро освоил и сделал своим инструментом. В тот период Лена Чистякова приходила к нему домой, чтобы помогать ему в работе на компьютере (практически, была его руками).

П.Е. очень ценил Лену, чему способствовало их очень хорошее взаимопонимание. Он как-то сказал: «Вика без Лены ничего не стоит». Это была шутка в стиле П.Е., на самом деле он относился ко мне доброжелательно и с нескрываемым уважением. Если и журил, то не обидно. Однажды он сказал «Вика, у нас с Вами общие недостатки». И еще: «Если Вику подвесить за ноги, она все равно будет продолжать работать».

Освободившись, благодаря Лене, от рутинной деятельности, я смогла заняться различными проблемами, связанными с развитием и совершенствованием ПК «Орбита». Этот комплекс программ проявил черты долгожителя, адаптируясь к новым задачам, ГОСТам, современным моделям движения спутников и моделям околоземного космического пространства, обрастая различными программами графической визуализации. Он и по сей день продолжает функционировать и пользуется спросом.

Моей (и не только моей!) настольной книгой-справочником стала книга П.Е. «Введение в теорию полета искусственных спутников Земли» (1965). Эта замечательная книга, написанная по принципу от простого — к сложному, учит пониманию особенностей эволюции орбит ИСЗ, обусловленных влиянием различных возмущающих факторов.



Примерно в 1978 году П.Е. поручил мне заниматься спутниками серии «Прогноз». К тому времени, начиная с 1972 года, было запущено 6 спутников этой серии, и готовился старт ИСЗ «Прогноз-7». С этими высокоапогейными спутниками (имеющими начальные значения высот перигея — 800 км, апогея — 200 тыс. км) было связано много интересных задач. Основным фактором, определявшим эволюцию этих орбит, были гравитационные возмущения со стороны Луны и Солнца. Это был прекрасный полигон для приложения и проверки результатов М.Л. Лидова, опубликованных в 1961 году в работе, ставшей классической. В этой статье был исследован характер эволюции орбит спутников планет под влиянием гравитационных возмущений от третьего тела и показано, что орбиты с большим наклоном к плоскости орбиты возмущающего тела обречены на соударение с центральным телом.

Время существования высокоапогейных спутников под влиянием гравитационных возмущений от Луны и Солнца определяется эволюцией радиуса перигея при практически постоянном значении большой полуоси. Адекватный выбор начальных значений аргумента перигея и его радиуса обеспечивает возрастание последнего до некоторой максимальной величины (не превосходящей величину большой полуоси). Затем радиус перигея убывает и, если в процессе убывания он достигает значения, меньшего (или равного) радиуса Земли, то спутник соударяется с Землей. Этим и определяется время баллистического существования ИСЗ.

В начале 1981 года, когда был только что запущен на орбиту спутник «Прогноз-8», П.Е. передал мне рисунок, сделанный в Чешском астрономическом институте. На этом рисунке на шкале времени от 1972 по 1985 год было очень наглядно представлено время существования всей серии уже запущенных спутников «Прогноз» (от № 1 до № 7), а также указано время существования спутника «Прогноз-8». Все эти спутники рано или поздно заканчивали свое баллистическое существование соударением с Землей. Видя, как у меня загорелись глаза, П.Е. сказал: «Хотите заняться проблемой баллистического существования спутников? Учтите, это очень трудная задача».

Действительно, задача выбора долгоживущих орбит ИСЗ меня очень заинтересовала, но всерьез заняться ею мне пришлось только спустя двадцать лет, когда П.Е. уже не было в живых, в то время меня поглощала модная тогда область исследований, которая называлась «ситуационный анализ». Ситуационный анализ в какой-то степени родственен теории исследования операций, изобретенной Кимбелом и Морсом во время второй мировой войны.

Объектами ситуационного анализа являются модели исследуемых областей космического пространства и модели движения ИСЗ. Задача ситуационного анализа — изучение взаимного положения эволюционирующих орбит ИСЗ и исследуемых областей. Ситуационный анализ используется на разных стадиях планирования и реализации космических экспериментов: как при выборе орбит, исходя из научных задач проекта и технических ограничений, так и при долгосрочном и оперативном планировании экспериментов на борту ИСЗ.

Интересным объектом ситуационного анализа стала модель магнитосферы Земли, а областью приложения — эксперименты на борту ИСЗ «Прогноз-7, -8», проекты «Интершок», «Интербол».

Некоторые результаты ситуационных исследований были описаны в препринте «Ситуационный анализ «Хвостового» и «Аврорального» зондов в проекте «Интербол»

(Пр-1037, 1985). Этот препринт стал библиографической редкостью, хотя и претерпел два издания и был переведен на английский язык в Канаде и на французский во Франции. Французской версии у меня, к сожалению, нет, мне ее только показывал Жан-Клод Козик (в Тулузе). Результаты исследований, описанные в этом препринте, послужили основой для выбора орбит международного многоспутникового проекта «Интербол», полетная стадия которого началась в 1995 году.

Мои отношения с экспериментаторами складывались не просто. Однажды я пришла к П.Е. с просьбой помочь мне в очередной раз преодолеть «сопротивление» заказчиков. П.Е. мне сказал: «Я свой авторитет зарабатывал сам, вот и Вы зарабатывайте сами». Но все-таки он мне помог, согласившись представить материалы моих исследований по выбору орбит проекта «Интербол» на заседании совета «Интеркосмос», проходившем в Центре отображения ИКИ. Свой доклад он начал словами: «Все, что я буду рассказывать, сделала В.И. Прохоренко, но она стесняется докладывать, а я не стесняюсь и буду излагать ее результаты».

П.Е. был яркой и своеобразной личностью. Вот некоторые штрихи к его портрету. П.Е. был демократичен, и это проявлялось в атмосфере, которую он создал в отделе. Ученики и сотрудники в нем души не чаяли. П.Е. любил работать сам, и его личный пример способствовал тому, что вокруг него образовался коллектив самостоятельных, независимых личностей, усвоивших стиль работы П.Е. Эта атмосфера сохранилась и по сей день, благодаря одному из учеников П.Е., Равилю Равильевичу Назирову, который в настоящее время возглавляет наш отдел и является заместителем директора Института.

С особенностями личности П.Е. было связано множество легенд и анекдотов, в основе которых лежали реальные факты. Вот некоторые из них.

Однажды мы с ним обсуждали какой-то вопрос. Позиция П.Е. оказалась уязвима для критики, и я сказала: «П.Е., ведь здесь дело обстоит не так». На что П.Е. отшутился: «Вика, я такой большой начальник, что могу этого и не знать». Говорят, что однажды кто-то из учеников на вопрос, как решать поставленную перед ним задачу, получил от П.Е. такой ответ: «Если бы я знал, как решать эту задачу, то решил бы ее сам».

Во время подготовки проекта «Интербол» у нас в отделе в течение 7 лет работал Сергей Иванович Соловьев. Сережа пришел в отдел 1989 году, будучи студентом второго курса МВТУ им. Баумана. Ему нужно было зарабатывать на жизнь (он лишился родителей, а в скором времени умерла и бабушка, у него осталась только сестра, ненамного старше него). Учитывая его хорошие способности к программированию, мы предложили ему заняться компьютерной графикой с использованием современных языков C, C++.

Сначала мы предложили Сереже задачу о визуализации положения модельной области аврорального овала относительно поля зрения камер UVAI (ультрафиолетовых авровизоров), которым предстояло работать на борту одного из космических аппаратов проекта «Интербол», КА «Авроральный зонд». Положение поля зрения камер (и условия видимости модельного аврорального овала) предварительно рассчитывались по программе «Орбита» в предположении, что строительная ось «X» КА совпадает с его осью вращения, которая, в свою очередь, совпадает с направлением на Солнце. Успешное выполнение этого задания окрылило Сережу. Потом он стал работать над созданием графического интерфейса для автоматизации процесса планирования научных сеансов. Исходными данными для этой программы служила рассчитанная по

программе «Орбита» информация о положении спутника на орбите, о прохождении спутника через модельные границы исследуемых областей магнитосферы и через зоны видимости наземных измерительных пунктов. Со временем к этой деятельности подключилась Надежда Павловна Беляева, которая взяла на себя разработку интерфейса для КА «Хвостовой зонд», а Сережа продолжал работать над интерфейсом для КА «Авроральный зонд». Так у нас образовалась группа баллистической поддержки проекта «Интербол».

Разработанные интерфейсы получили широкое распространение среди участников проекта и успешно использовались в процессе планирования сеансов научных измерений.

Ближе к запуску «Аврорального зонда» Михаил Веселов предложил Сереже заняться другим специализированным комплексом программ для автоматизации процесса тестирования циклограмм отдельных приборов и синтеза циклограммы управления работой комплекса научных приборов на борту КА «Авроральный зонд». Сережа за очень короткий срок справился с этой работой. Это математическое обеспечение успешно применялось группой управления «Аврорального зонда», существенно облегчая их труд и способствуя исключению ошибок, обусловленных человеческим фактором.

Незадолго до начала летной стадии проекта «Интербол» в ИКИ, благодаря усилиям Р.Р. Назирова, стал функционировать ИНТЕРНЕТ. На сервере ИКИ сразу был открыт сайт проекта «Интербол», это событие не застало нас врасплох, мы очень скоро начали помещать на этот сайт орбитальную информацию, необходимую как для долгосрочного планирования экспериментов, так и для оперативного управления экспериментами на борту ИСЗ, а потом и для навигационной привязки измерений.

Когда работа по навигационному обеспечению проекта «Интербол» была, в основном, налажена, поддержку и эксплуатацию этих программ взяла на себя Надежда Павловна Беляева и делала это очень четко, со свойственным ей педантизмом.

Только тогда у меня появилась возможность практически заняться проблемой времени существования ИСЗ. А Павла Ефимовича с нами уже не было...

# НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ СПУТНИКИ НА НИЗКИХ ОРБИТАХ

*П.И. Лягин*

к подготовке и курированию научных экспериментов, проводимых по программе «Космос» на малых спутниках ДС. Непосредственно в этих работах участвовали специалисты из отдела С.И. Карманова: В.А. Денисенко, К.Б. Цыпкин и я, «примкнувший к ним». Заниматься космическими исследованиями было интересно и престижно. Поэтому программы усложнялись, количество и многообразие экспериментов возрастало. Расширялся и круг участников не только за счет отечественных ученых, но и за счёт зарубежных специалистов. Сотрудничество с ними осуществлялось в рамках программы «Интеркосмос». Развитие научных разработок требовало качественно новых подходов.

Совместными усилиями стран социалистического содружества была создана Единая телеметрическая система (ЕТМС), которая позволяла осуществлять сбор, запоминание и передачу всей полученной научной информации, а также прием ее на Земле непосредственно в странах-участниках экспериментов: Чехословакии, ГДР, СССР.

В 1973 году в отделе 71, возглавляемом Е.М. Васильевым, была создана бригада под руководством Г.И. Терехина. Костяк бригады составили специалисты, ранее принимавшие участие в разработке ЕТМС, Терехин Г.И. — руководитель, Рябова А.Д., Фомина И.П. и специалисты отдела комплексных программ — Лягин П.И. и Лякишев В.Г. Позже в нее влились Козлов И.В. и Панков Е.Г., который впоследствии (1984) возглавил бригаду. В ее задачу входила отработка комплексов приборов НА для проведения исследований в околоземном космическом пространстве. К этому времени в Институте появились технические возможности для отработки сложных научных комплексов перед стыковкой их с КА.

В начале 70-х годов в КБ «Южное» разрабатывался новый КА: автоматическая универсальная орбитальная станция (АУОС), которая позволила разместить большое количество научных приборов общей массой до 250 кг, с широким спектром возможностей по управлению работой КНА в полете.

И «первой ласточкой» стал аппарат АУОС 3Т, на котором была проведена отработка системы ЕТМС. Таким образом, иностранные участники научных экспериментов получили прямой доступ к поступающей информации с приемных пунктов, расположенных в Чехословакии и ГДР, а не только из нашей страны, по каналам связи или в виде магнитных лет.

Начался новый этап программы «Космос», который продолжался до 1994 года. За этот период времени было запущено 10 АУОСов с самым разнообразным набором НА. Были реализованы такие проекты как «Эллипс», «Овал», «Ионозонд-ИК», «Маг-ИК» с чехословацким спутником «Магион», «Активный», «АПЭКС», «Океан-ИК», «Ореол-3» («Аркад») и «Коронас-И».

Мне хотелось бы рассказать об очень важном и плодотворном, на мой взгляд, недостаточно отраженном направлении в работе ИКИ РАН. Это научные исследования околоземного космического пространства, которые проводились на КА, создаваемых в ОКБ «Южное» (г. Днепропетровск).

Поначалу, еще в МНТС, куда я пришел в декабре 1966 года, эта работа сводилась

Не вдаваясь в подробности по поводу научно-технических достижений (а они, несомненно, были и немалые), хочется сказать об особой атмосфере, которой была проникнута вся работа. Она была достаточно напряженной. Испытания КНА в ЛИСЕ ИКИ, в КБ «Южном», затем в МИКЕ на полигоне в г. Мирный — это два цикла с каждым объектом (технологический и летный). Кроме того, сотрудники бригады принимали участие в создании блоков управления и приёмке отечественной и иностранной аппаратуры. Все эти трудности и неудобства компенсировались слаженной работой, которая сопровождалась дружеской поддержкой и взаимовыручкой. До сих пор с благодарностью вспоминаю всех коллег по работе, и своих, и иностранных, которые, как мне кажется, испытывают те же чувства. Я видел, как постепенно работа и искренние отношения растапливали лед в общении с нашими иностранными коллегами, особенно после событий в ЧССР в 1968 году, а затем — в Польше. Но нас они как бы не касались. Была целеустремленная работа. Конечно, не все было гладко, все-таки, полигон — объект регламентный, были и курьезы. Например, вопрос с режимом пребывания иностранцев на полигоне решался очень деликатно. Всё было так организовано, что нам и отдохнуть-то некогда было: работа и только работа. Иногда, правда, — посещение спортзала, бассейна, сауны, походы в кино и магазины. Так что местный «режим» был вполне доволен.

Например, был такой курьез. Я как-то зашел к румыну Мирчо Чабану, который неоднократно посещал полигон, и предложил ему прогуляться на озеро. Он очень удивился. Оказывается, он даже не знал, что здесь есть озеро. Оно было рядом с гостиницей, только окна его номера выходили на другую сторону.

Как и в любой большой, серьезной работе, всякое бывало, но сейчас чаще вспоминается что-то хорошее и курьезное. Например, когда сначала «замерз», а потом «обогрелся» и заработал научный прибор. Вспоминается интересный научный эксперимент с коллегами из МГИ (г. Севастополь) со спутником «Океан», когда я и наши сотрудники В.Г. Лякишев, И.В. Козлов и В.Н. Скородумов приняли участие в экспедициях на судах «Академик Вернадский» и «Михаил Ломоносов». Большие хлопоты возникали при доставке НА на полигон, как по железной дороге, так и на самолете. Это и погрузка с разгрузкой, и оформление необходимой сопроводительной документации, бесконечные уговоры и получение различных разрешений.

Вообще это было очень интересное и плодотворное время. Все мы были еще малы и полны энтузиазма. Для нас существовало только слово «НАДО».

А какие прекрасные люди нас окружали! С благодарностью вспоминаю всех участников работ, как отечественных, так и иностранных, а также своих коллег, которые уже ушли от нас. Вот лишь некоторые из них, которые остались в памяти навсегда. Это: Юрий Ильич Гальперин, Виталий Михайлович Мосалков, Евгений Михайлович Васильев, Геннадий Иванович Терехин, Владимир Иванович Онищенко, Юрий Павлович Шилаев, Владимир Михайлович Покрас, Евгений Григорьевич Панков. Это были замечательные люди, прекрасные специалисты, увлеченные своим делом. Спасибо им за то, что они были!

А живым — доброго здоровья и долгих лет жизни!

# ЭТО БЫЛО НЕДАВНО, ЭТО БЫЛО ДАВНО...

*А.М. Певзнер*

В декабре 1970 года я перешел из Центрального конструкторского бюро экспериментального машиностроения (ЦКБЭМ) в Институт космических исследований Академии наук.

Начинал я свою работу в лаборатории С.П. Карманова по тематике высотных ракет: Р5В, разработчик ОКБ-1, ВЗА (высотный атмосферный зонд), ВЗАФ-С,

ВЗАФ-Н (высотный астрофизический зонд со спасаемым и неспасаемым приборным отсеком), разработчик и изготовитель — Омский авиационный завод (ОАЗ).

Работы по Р5В уже завершались, а по ВЗА, ВЗАФ-С(Н) только начинались. Так, если по проекту «Вертикаль» шли натурные испытания, то по зондам разрабатывалась документация. В конструкторском бюро ОАЗ готовились аван-проект, эскизный проект, шло рабочее проектирование. В ИКИ готовились и согласовывались техническое задание на разработку космического комплекса (КК) и технические требования для разработки научной аппаратуры (НА), утверждался состав на каждый космический аппарат (КА).

Тогда я впервые познакомился с учеными и специалистами, участниками этих проектов. Научными руководителями были К.И. Грингауз (РАИ), С.Л. Мандельштам (ФИАН).

С приходом в Институт академика Р.З. Сагдеева началась реорганизация, и я перешел в отдел № 9, которым руководил Е.М. Васильев, где стал заниматься высокоапогейными искусственными спутниками Земли (ИСЗ) типа «Прогноз».

Занимался я подготовкой и согласованием технического задания на разработку космического комплекса, технических требований на изготовление научной аппаратуры, готовил необходимую организационно-техническую документацию, участвовал в испытаниях приборов в ИКИ, на заводе, на космодроме, в управлении работой НА в полете.

Разработка рабочей документации на высокоапогейный искусственный спутник Земли «Прогноз» осуществлялась конструкторским бюро научно-производственного объединения им. С.А. Лавочкина (КБ НПОЛ). Первые десять космических аппаратов «Прогноз» изготавливались и отрабатывались на машиностроительном заводе «Вымпел». Высочайшая квалификация слесарей-сборщиков С.И. Евкина, В.А. Сухманова, настойчивость и упорство испытателей под руководством П.Г. Котикова позволили в течение 15 лет подготовить и отправить на космодром все десять спутников серии «Прогноз».

Отработка по программе полигонного цикла и запуск проводились на космодроме Байконур, а управление работой в полете — на наземном измерительном пункте (НИП-10, г. Симферополь) и с объекта в/ч 32103 в г. Москве.

Эта технология работ осуществлялась на десяти ИСЗ «Прогноз» до конца 1985 года. Затем работы с высокоапогейными спутниками прервались на долгие 10 лет, и лишь в 1995 году началась реализация международного проекта «Интербол».

На восьми первых ИСЗ «Прогноз» состав научной аппаратуры был сборным, по принципу «с миру — по нитке». Научные исследования проводились различными



группами специалистов ИКИ под руководством О.Л. Вайсберга, Н.Ф. Писаренко, В.Г. Курта, С.И. Климова, НИИЯФ МГУ под руководством Ю.И. Логачева, И.А. Савенко, ГАИШ МГУ под руководством В.П. Григорьевой, ИЗМИРАН под руководством Е.Г. Ерошенко, Л.Н. Жузова.

Прикладные задачи решались службой радиационного контроля окружающего космического пространства Института прикладной геофизики Госкомгидромета под руководством С.П. Авдюшина, Ю.М. Кулагина, а также службой радиационной безопасности пилотируемых КА института медико-биологических проблем (ИМБП) Минздрава под руководством В.М. Петрова.

На космическом аппарате «Прогноз-9» был установлен комплекс научных приборов для изучения реликтового излучения: проект «Реликт-1» (научный руководитель И.А. Струков).

В проекте «Интершок» (ИСЗ «Прогноз-10») впервые была предпринята попытка управления работой научной аппаратуры в полете по признакам, вырабатываемым самими приборами.

Большая заслуга в реализации проекта «Интершок» принадлежала сотрудникам ИКИ Г.Н. Застенкеру, Л.В. Песоцкому и чешским специалистам под руководством С. Слабого, которые, не жалея ни сил, ни времени, преодолевая неимоверные организационно-технические трудности, довели этот научный эксперимент до логического завершения.

Научным руководителем на девяти ИСЗ «Прогноз», начиная с «Прогноз-4», был академик А.А. Галеев, необыкновенно мягкий, интеллигентный человек, высокоэрудированный ученый, приятный в общении и по работе, и в быту.

С 1986 по 1988 год я участвовал в работах по международному проекту «Фобос». Отработка научных комплексов проводилась в Институте с использованием специально созданного специалистами ИКИ (Е.М. Васильев, С.А. Ауст) и Киевского института кибернетики (братья Диановы) комплекса «Дельта», который позволил автоматизировать процесс испытаний приборов.

Узким местом для большинства научных проектов был и остается анализ результатов испытаний научных приборов в составе КА на заводе и космодроме, так как информация записывается на магнитные ленты, и их приходится доставлять в ИКИ транспортом с завода и самолетом с космодрома.

В проекте «Фобос» в работах с научной аппаратурой в Институте, на заводе и на космодроме Байконур вместе с отечественными специалистами принимали непосредственное участие иностранцы, что облегчало техническую отработку приборов, но усложняло решение организационных вопросов.

Подавляющее большинство сотрудников отдела участвовало в работах по проекту «Фобос», не жалея ни сил, ни времени, в чем немалая заслуга заведующего отделом Е.М. Васильева и его заместителя В.И. Субботина: оба они создавали рабочую обстановку и дружескую атмосферу в своем коллективе, а также, что особенно хочется отметить, при взаимодействии с учеными и специалистами из других подразделений Института, смежниками из других институтов и промышленных предприятий.

Участие иностранных специалистов в работах на заводе и космодроме Байконур впервые было разрешено в проекте ВЕГА на основании решения директивных органов. Весь комплекс вопросов, связанных с испытаниями на космодроме и управлением

комплексами научной аппаратуры (КНА) в полете, с 1983 года был возложен на зам. директора Института Г.М. Тамковича. С присущей ему энергией и настойчивостью Г.М. занялся решением организационно-технических вопросов по обеспечению работ как отечественных, так и иностранных специалистов на полигонах и НИПах.

Иностранные специалисты совместно с российскими принимали непосредственное участие в отработках КНА на космодроме Байконур по обоим космическим аппаратам «Фобос-1, -2». Заезды иностранных специалистов были строго привязаны к графику испытаний, поэтому работа шла очень плотно и напряженно до одного месяца, причем, если иностранцы работали только в дневные часы, то наши рабочие и специалисты — почти круглосуточно.

Специально для иностранцев были оборудованы рабочие помещения с кондиционерами в монтажно-испытательном корпусе космических объектов на площадке № 31, отремонтированы туалеты, завезена мебель, оборудован узел связи для переговоров с Москвой, подготовлены комнаты совещаний, отдыха, столовая, конференц-зал. Официальные представители стран-участниц проекта, зарубежные журналисты, ученые, специалисты были ознакомлены с техническими и стартовыми комплексами площадок № 31, 2, 95, посетили музей космонавтики, домики академика С.П. Королева, первого космонавта планеты Ю.А. Гагарина, на запуске межпланетных станций «Фобос-1, -2» зарубежные специалисты находились на смотровой площадке. Во время запуска обоих КА велась прямая телевизионная трансляция, проводилась кино- и фотосъемка. Работы по проекту «Фобос» велись на космодроме Байконур с марта по июль 1988 года, а в Центре управления полетом Центра дальней космической связи (ЦУП ЦДКС) в г. Евпатория — с июня по декабрь 1988 года. К великому сожалению, оба космических аппарата не смогли выполнить возложенную на них миссию, так как раньше положенного времени по техническим причинам прекратили свое существование.\*

С официального разрешения компетентных органов, начиная с 1983 года, по всем научным проектам сотрудник Института А.Н. Устинов проводил кино съемку и фотодокументирование всех операций с научными приборами, которые проводились в ИКИ, на заводе, космодроме, в ЦУП ЦДКС.

Идея создания проекта «Интербол» принадлежит академику Р.З. Сагдееву и академику А.А. Галееву.

Техническое задание на проект, предусматривающий запуск двух спутников и сопровождающих их двух субспутников, было выдано в 1983 году, а реализация этого международного научного эксперимента началась с 1995 года.

В начале 90-х годов в связи с распадом Советского Союза и недостаточным финансированием возникли организационно-технические трудности при подготовке к запуску КА «Прогноз-М2» (проект «Интербол») с космодрома Байконур, поэтому было принято решение о переносе работ на космодром в г. Плесецк. Это повлекло за собой серьезные изменения технологии работ с КА «Интербол-1» и «Интербол-2».

Во-первых, изготовление космических аппаратов и их отработка переносились с завода «Вымпел» на завод им. С.А. Лавочкина.

---

\* КА «Фобос-2» был выведен на орбиту вокруг Марса и выполнил программу научных исследований на эллиптической и круговой орбитах (*Примеч. ред.*).

Во-вторых, полигонный цикл испытаний из-за отсутствия необходимого испытательного оборудования на космодроме Плесецк проводился теперь на заводе.

На техническом комплексе космодрома Плесецк проводились только механические работы, а на стартовом комплексе — подготовка и пуск ракеты космического назначения (РКН). Таким образом, отпала необходимость участия иностранцев в работах на космодроме, за исключением чешских специалистов под руководством П. Триски и Я. Войты, которые готовили на техническом комплексе оба своих субспутника «Магион-4, -5».

Отработка комплексов научной аппаратуры проекта «Интербол» проводилась главным образом в ИКИ совместными группами российских и иностранных специалистов.

Работы на заводе им. С.А. Лавочкина по этому проекту шли очень тяжело, с большими перерывами из-за задержек при изготовлении приборов системы солнечной ориентации (ССО). Подлинную самоотверженность проявил Ю.Н. Глинкин, который ценой невероятных усилий добился доработки и поставки аппаратуры ССО с Омского завода.

Наконец, когда работы на заводе им. С.А. Лавочкина по программе заводских и полигонных испытаний были завершены, выяснилось, что из-за недостаточного финансирования сорваны работы по изготовлению ракеты-носителя «Молния» на заводе «Прогресс», а стартовый комплекс не доработан КБ общего машиностроения под этот запуск. В результате было принято решение оставить КА «Интербол-1» на заводское ответственное хранение на пару месяцев. Все вышеперечисленные трудности привели к тому, что сроки запуска КА «Интербол-1» переносились трижды.

Наконец, на заключительном заседании перед вывозом РКН «Молния-Прогноз-М2» на стартовый комплекс, несмотря на отсутствие заключения в/ч 32103 о готовности средств наземного комплекса управления, Госкомиссия принимает решение осуществить запуск КА «Интербол-1» 3 августа 1995 года, а управление системами космического аппарата и комплексом научной аппаратуры в полете вести с помощью Национального центра управления и испытаний космических средств национального космического агентства Украины в г. Евпатория.

По этой причине проведение научных исследований по проекту «Интербол» осуществлялось только средствами одного наземного пункта управления (НИП-16), хотя и предпринимались отдельные попытки привлечения НИП-14 для сеансов радиоконтроля орбиты и приема телеметрической информации.

Еще более сложная ситуация складывалась с подготовкой и запуском КА «Интербол-2». Были задержки в поставках служебной аппаратуры, научных приборов на завод, перенос сроков изготовления и испытаний КА «Интербол-2» из-за работ по межпланетной станции «Марс-96», а, кроме того, не было запланировано изготовление ракеты-носителя «Молния».

Председатель Государственной межведомственной комиссии по проведению летных испытаний космического комплекса «Прогноз» Г.М. Тамкович в мае 1996 года был вынужден обратиться к 1-му вице-премьеру Правительства Российской Федерации О.Н. Сосковцу, Генеральному директору Российского космического агентства Ю.Н. Коптеву, Президенту Российской академии наук академику Ю.С. Осипову, командующему космическими войсками Минобороны России генерал-полковнику В.Л. Иванову

с просьбой о выделении ракеты-носителя «Молния» из запасов Минобороны. Но только после повторного обращения в Правительство России было принято решение о предоставлении ракеты-носителя в согласованные сроки.

Наконец, 29 августа 1996 года КА «Интербол-2» был запущен, и началась реализация международного научного проекта «Интербол» в полном объеме с использованием двух спутников и двух субспутников «Магион-4, -5». Попутно этой же ракетой был выведен на орбиту искусственного спутника Земли аргентинский малый спутник М-САТ. Управление работой комплексов научной аппаратуры в полете на обоих КА «Интербол-1, -2» проводилось по новой технологии. На запусках первых десяти автоматических станций «Прогноз» группа управления находилась на НИП-10 только первый месяц работы, а затем она переезжала в Москву на объект «Рокот». Команды на управление служебными системами и научной аппаратурой выдавались на приемные пункты с помощью громкоговорящей связи по заранее согласованной и записанной в бортовом журнале программе. Прохождение команд фиксировалось визуально на пункте приема, а их исполнение — лишь после прихода в Москву магнитных лент и их обработки, никакого оперативного вмешательства в процесс сеанса связи не предусматривалось.

По проекту «Интербол» вся группа управления, в состав которой входили представители ИКИ РАН, постоянно работала в ЦУП ЦДКС.

Специалисты ИКИ РАН в течение всего периода проведения экспериментов были разделены на две группы: главную оперативную группу (ГОГ), находящуюся в Институте, и оперативную научную группу (ОНГ), работающую в ЦУП ЦДКС. Вся поступающая с борта ТМ-информация регистрировалась на средстве приемного пункта НИП-16 (г. Евпатория), из нее выделялись потоки научной информации и записывались на средства автоматизированного комплекса обработки научной информации ИКИ РАН, проводилась оценка качества поступающей информации, экспресс-обработка данных о состоянии научных приборов в полете и их визуализация на экране персональных компьютеров. Представители ОНГ, находящиеся на НИП-16, используя громкоговорящую связь, передавали в ГОГ результаты экспресс-обработки, и в процессе сеанса связи принималось решение о дальнейшей работе с приборами в полете. Оперативная научная информация по телефонному каналу передавалась в Институт, полные потоки НИ записывались на дискеты и доставлялись из Евпатории нарочным. Из-за перебоев в финансировании неоднократно прерывались или проводились не в полном объеме работы по приему научной информации и управлению обоими космическими аппаратами.

Однако, несмотря на различного рода организационно-технические трудности, научные исследования с помощью КА «Интербол-1» проводились с 3 августа 1995 года по 16 ноября 2000 года, т. е. до окончания срока баллистического существования; а с помощью КА «Интербол-2» — с 29 августа 1996 года до сентября 1998 года, т. е. до полного израсходования рабочего тела, что привело к потере ориентации данного объекта на Солнце, и с февраля 1999 года этот спутник был переведен в режим пассивного полета.

Вся работа по проекту «Интербол» проводилась в условиях жесточайшего финансового кризиса в стране, и лишь фантастическая самоотверженность ученых и специалистов ИКИ РАН под руководством Л.М. Зеленого, представителей промышленности

НПО им. С.А. Лавочкина под руководством К.Г. Суханова, РНИИ КП под руководством А.С. Селиванова, Е.П. Молотова позволила успешно реализовать этот грандиозный международный проект.

Особо хочу остановиться на своей работе в качестве секретаря в Госкомиссиях по запуску и управлению КА.

По-моему, Госкомиссия — это удивительный орган, где собираются ответственные представители из различных ведомств и организаций с одной целью: качественно и в срок подготовить космический комплекс к пуску и управлению полетом. От их компетенции, знаний, умения решать сложные научные, технические и организационные вопросы, от их доверия и помощи друг другу зависит успешная реализация проектов в целом. Только в процессе работы в Госкомиссиях я по-настоящему понял и осознал, что в работах по подготовке, отработке, в испытаниях, запуске и управлении в полете принимают участие многотысячные коллективы организаций, учреждений различных министерств и ведомств.

Вместе с А.А. Галеевым и Е.М. Васильевым я входил в состав Госкомиссии, сформированной под руководством Г.С. Нариманова. Мне понадобилось определенное время, чтобы полностью освоиться в этом коллективе. В почти неизменном составе мы отработали на КА «Прогноз-4–8» до 1982 года. Это была по-настоящему дружная, сплоченная команда, хотя мы частенько спорили и дискутировали, но в основном мы были едины: никаких компромиссов в ущерб делу, поэтому все принимаемые решения были строго выверены и технически обоснованы.

Как председатель Госкомиссии Г.С. Нариманов всегда доброжелательно, с мягкой улыбкой на лице всех выслушивал, не перебивал и вел заседания так, чтобы сидящие друг перед другом коллеги по работе находили взаимоприемлемое решение, не допускал перебранок и резких высказываний, со всеми держался одинаково ровно и уважительно.

С 1983 года Госкомиссии по запуску и управлению КА научного назначения возглавил Г.М. Тамкович. Несколько изменился состав ее членов, стиль и порядок ведения заседаний, но деловые и дружеские взаимоотношения не только сохранились, но и упрочились. Этому способствовало то обстоятельство, что теперь члены Госкомиссии организованно выезжали на космодром, на наземный пункт управления полетом, а по прибытии на место поселялись в одной гостинице, поэтому общение продолжалось и в труде, и на отдыхе, что позволяло лучше узнать друг друга, укрепляло наши деловые и дружеские отношения: они становились более человечными. В этом прежде всего заслуга Г.М. Тамковича, который сам с должным вниманием и уважением относился как к руководителям, ученым, специалистам, военным, рабочим, так и к обслуживающему персоналу. Его техническая эрудиция, знание людей, умение общаться и ответственность за порученное дело, выработанные за долгие годы армейской службы в отдаленных гарнизонах, на космодроме и НИПе, позволяли ему с честью выходить из самых затруднительных положений, возникающих при работе в Госкомиссии.

Работы по автоматической станции «Астрон» в 1983 году запомнились всем участникам проекта постоянным общением с директором Крымской астрофизической обсерватории академиком А.Б. Северным, доброжелательным и демократичным человеком, вникавшим во все нюансы подготовки КА и входящих в него служебных систем и комплекса научной аппаратуры, а также управления полетом.

На проекте «Гранат» впервые в практике работы Госкомиссии, из-за разногласий по гарантийным срокам полета астрофизической обсерватории по настоянию Генерального конструктора НПО им. С.А. Лавочкина, члена-корреспондента АН СССР В.М. Ковтуненко, было получено разрешение на участие французских официальных лиц и специалистов в заседании комиссии, где решался вопрос о начале необратимых операций: заправке разгонного блока и стыковке его с ракетой-носителем «Протон». Репортаж об этом заседании 23 ноября 1989 года и запуске КА «Гранат» 1 декабря 1989 года снимался французами на киноплёнку и был показан во Франции в 1989 года, а летом 1990 года — в Центре управления полетом Центра дальней космической связи в г. Евпатория.

Еще одной особенностью проекта «Гранат» являлось участие французских специалистов в управлении работой КНА в полете непосредственно в ЦУП ЦДКС в течение всех семи лет проведения научных экспериментов. Это было сделано по настоянию научного руководителя академика Р.А. Сюняева. Проект «Гранат» выдвинул целую плеяду молодых ученых: О.В. Терехова, М.Н. Павлинского, Е.М. Чуразова и других.

За выдающиеся научные результаты сотрудникам Института Р.А. Сюняеву, О.В. Терехову, Г.М. Тамковичу, Б.С. Новикову, представителям НПОЛ И.Д. Церенину, Ю.Н. Глинкину, В.Н. Бабышкину, представителю РНИИ космического приборостроения В.Д. Кустодиеву была присуждена Государственная премия Российской Федерации в области науки и техники.

За время работ по проекту «Гранат» мне посчастливилось длительное время общаться с Б.С. Новиковым по работе, в быту и на отдыхе. Про таких людей говорят — трудоголик. Он вникает в каждую мелочь, но при этом всегда остается доброжелательным и объективным, принимает смелые решения и готов нести полную ответственность за их реализацию.

Несколько слов о моей работе по проекту «Марс», где я в качестве секретаря Госкомиссии помогал 1-му заместителю Генерального директора Росавиакосмоса В.В. Алавердову, который был председателем комиссии.

Первоначально запуск межпланетной станции «Марс» был запланирован на 1994 год и, в отличие от ранее сложившейся практики, только с помощью одного аппарата. Катастрофическое недофинансирование работ по проекту привело к переносу даты запуска на 1996 год и, как следствие этого, ограничению по массам, сокращению программы научных исследований. Для данного проекта вновь создавалась система управления, заменялись бортовой и наземный радиотехнические комплексы.

Работы на космодроме Байконур осложнялись отключениями электроэнергии, это мешало проведению испытаний и вело к увеличению финансовых затрат, связанных с привлечением дублирующих передвижных дизель-генераторов.

16 ноября 1996 года в присутствии большого количества официальных представителей стран-участниц проекта и гостей автоматическая межпланетная станция (АМС) «Марс-96» была запущена.

Ракета-носитель «Протон» обеспечила выведение головного блока на расчетную траекторию. При втором включении разгонного блока, проходящем вне зоны видимости с территории России над Гвинейским заливом, произошла авария, и АМС «Марс-96» не была выведена на траекторию полета к Марсу. Аварийная комиссия не смогла однозначно определить наиболее вероятную причину аварии. Это был мой первый неудачный запуск, в котором я участвовал в качестве секретаря Госкомиссии.



Проработав секретарем Госкомиссии порядка 30 лет по девяти космическим аппаратам (КА) «Прогноз-4–12», по двум астрофизическим обсерваториям «Астрон», «Гранат», по межпланетной станции «Марс-96», могу с уверенностью сказать: я был знаком со многими выдающимися отечественными и зарубежными учеными, Генеральными и Главными конструкторами систем, агрегатов, технических комплексов, проектантами, конструкторами, испытателями, рабочими высочайшей квалификации, военными. Со всеми, с кем мне пришлось работать и просто общаться, у меня были и сохранились деловые, дружеские отношения; о них остались самые теплые воспоминания.

Я мог бы бесконечно долго перечислять фамилии людей и организации, с которыми меня объединяла общая работа, но это займет слишком много места, а те, кто причастен к нашему делу, знают их без моего напоминания. Кроме того, боюсь кого-нибудь не упомянуть и тем самым вольно или невольно их обидеть.

# У ИСТОКОВ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

*Е.А. Гаврилова*

Более чем за 40 лет своего существования отдел обработки телеметрической информации назывался по-разному: ИРБ, ОНИ, ЦОНИ, 21-й отдел и т. д. Хочется вспомнить двух выдающихся основоположников этого направления в деятельности ИКИ — Г.Н. Злотина и В.М. Покраса.

В начале космической эры данные измерений, полученных при проведении различных научных экспериментов, фиксировались на фотопленках, на бумажных лентах самописцев и на специализированных телеметрических магнитофонах.

Обработка телеметрических данных требовала соблюдения режима строжайшей секретности, безукоризненной аккуратности и добросовестности.

Еще в ОПМ (теперь Институт прикладной математики) было создано Информационное расчетное бюро (ИРБ). Его возглавил Злотин Г.Н. Для работы в отдел было привлечено большое количество девушек и молодых женщин, которые вручную дешифровали телеметрические данные, зарегистрированные на бумажных лентах и фотопленках. Григорий Николаевич сумел создать такую рабочую атмосферу в коллективе, где каждый работник ощущал свою нужность, важность и причастность к решению важнейших задач, от которых зависел приоритет страны в области космических исследований. Злотин любил говорить, что «без вас мировая космическая наука остановилась бы». И действительно, фактически обработка телеметрических данных проводилась в экспресс-режиме, и сотрудники отдела трудились, не считаясь со временем, усталостью и семейными проблемами.

Талантливый организатор, Г.Н. Злотин превратил свой дружный, в основном, женский отдел в коллектив ответственных и добросовестных работников, в команду единомышленников, связанных серьезностью поставленных перед ними задач, которые зачастую решались впервые.

Рабочий день Григория Николаевича начинался с обхода комнат, занимаемых сотрудниками отдела, чтобы поздороваться со всеми и нацелить всех на активную работу. Рабочий день женщин отдела начинался с приведения себя в порядок после проводов детей в ясли и сад, давки в транспорте и спортивной пробежки от метро до своего рабочего места. Ну точь-в-точь как в кинофильме «Служебный роман». В отделе Злотиным поддерживалась строжайшая дисциплина. Сотрудники отдела вспоминают, как они торопились на работу, боясь опоздать хотя бы на 5 минут.

Зато в часы отдыха Григорий Николаевич любил все краски жизни — музыку, стихи, фотографию. Многие сотрудники отдела хранят фотографии, выполненные им с большим мастерством.

Под руководством Ирины Николаевны Кикнадзе, воплощавшей в жизнь все начинания Г.Н. Злотина, было разработано большое число методических указаний для ручного дешифрирования телеметрических данных, с помощью которых они превращались из точек на бумаге или фотобумаге в физические измерения. Далее эти данные набивались на перфокарты и обрабатывались на ЭВМ «Стрела».

Ирина Николаевна была тем человеком, который внедрял методики ручного дешифрирования данных, непосредственно контактировал с сотрудниками, спокойно и терпеливо объясняя им суть работы. Ее интеллигентность, добропорядочность

и выдержка помогли создать в коллективе спокойную и плодотворную атмосферу. Свой накопленный опыт она внесла и в разработку машинного дешифрирования данных первого проекта «Протон» в 1967 году, когда началась в отделе автоматизированная обработка телеметрических данных.

Непрерывный поток телеметрической информации записывался также на специальные магнитные ленты специализированных магнитофонов РТС и ТРАЛ. Автоматизация процесса обработки данных остро нуждалась в решении задачи ввода этого непрерывного потока ТМ-информации в память ЭВМ и одновременной ее перезаписи на магнитные ленты магнитофонов ЭВМ, которые работали в старт-стопном режиме. Владимир Михайлович Покрас, главная заслуга которого состояла в том, что он сумел разработать аппаратно-программный комплекс для решения этой задачи, стал основателем процесса перехода ручного дешифрирования данных в машинную автоматическую обработку информации, которая усложнялась с каждым новым проектом.

Ведущими специалистами отдела Злотиным Г.Н., Кикнадзе И.Н., Покрасом В.М., Дмитриевой И.Н., Рой Л.В., Николаенко Э.М. были разработаны основные направления системы обработки телеметрической информации, которые остаются актуальными и по сей день:

- сверка бортового и наземного времени;
- разработка технических заданий на дешифрирование данных, полученных в результате проведения на борту различных космических экспериментов;
- документирование результатов обработки;
- архивация как исходных материалов, так и результатов обработки;
- автоматизация процесса обработки телеметрических данных, которая впоследствии выполнялась самостоятельной лабораторией.

Бессменным руководителем лаборатории, в которой автоматизация обеспечивалась как техническими, так и программными средствами, был Владимир Михайлович Покрас. Впоследствии он сменил Злотина на посту заведующего отделом.

Несколько десятилетий эволюционным путем менялся парк электронных вычислительных машин, начиная от использования одноадресных ЭВМ «Урал-11, -14» и кончая сетью персональных компьютеров.

Отдел обработки телеметрической информации занимал ключевую позицию в ИКИ, так как для большинства научных проектов Института в отделе создавались математические алгоритмы обработки данных. Была организована и осуществлялась сотрудниками отдела обработка телеметрических данных приборов во время наземных и полетных испытаний научной аппаратуры. Работа ограничивалась жесткими сроками запуска космического аппарата и своевременным получением данных о функционировании научной аппаратуры в полете.

Окружение В.М. Покраса составляли ответственно относящиеся к общему делу высококвалифицированные специалисты, на которых он опирался. Это Евдокимов В.П., Дьячков А.В., Гаврилова Е.А., Маслов В.Д. До сих пор в отделе работают его сотрудники: Плюснина Н.В., Рудневская Л.В., Ананенкова А.Н. и Вильчинская А.С. Владимир Михайлович был умным и эрудированным руководителем, который умело подбирал и растил кадры, повседневно проявлял внимание к работе своих сотрудников, квалификацию и профессиональные возможности которых он знал и ценил.

Высокие профессиональные и человеческие качества, эрудиция, быстрый ум и товарищеский тон позволяли обращаться к нему по любым вопросам, включая личные, и рассчитывать на его помощь.

Владимир Михайлович, чья высочайшая трудоспособность способствовала подъему интенсивности работы всего отдела, добивался своим примером такого результата, когда служение большому общему делу и огромная нагрузка обработкой информации уникальных научных и прикладных экспериментов были ежедневной нормальной работой его большого коллектива. Он близко к сердцу принимал все проблемы и трудности отдела, и, как говорится, «сгорел на работе».

# ВСПОМИНАЯ ЮНЫЕ ГОДЫ ИКИ

*Ю.В. Преображенский*

Память уносит меня в далекий 1967 год, когда в августе я был зачислен в штат «молодого» Института космических исследований Академии наук СССР...

Я поступил в Институт по рекомендации моего друга-однокашника, выпускника МВТУ им. Баумана.

До этого я проработал 8 лет инженером на предприятиях Министерства авиационной промышленности и научным редактором в Издательстве «Мир».

В ИКИ я начал трудиться в должности начальника сектора переводов и аналитической обработки информации Научно-информационного отдела (НИО), который возглавлял в то время мой двойной тезка Юрий Васильевич Зонов. Это был импозантный молодой мужчина, выдержанный, остроумный, высоко эрудированный человек, в совершенстве владевший английским языком, который до прихода в ИКИ работал продолжительное время в советском представительстве Организации Объединенных Наций в Нью-Йорке. С глубоким прискорбием я узнал недавно о безвременной кончине этого прекрасного человека.

В подчинении Юрия Васильевича находились, помимо нашего сектора, еще четыре: сектор публикаций, руководимый еще одним «ныне действующим» ветераном ИКИ Юрием Ивановичем Зайцевым; редакционно-издательский сектор во главе с аккуратным исполнителем, превосходным шахматистом Михаилом Ивановичем Штерном, его «правой рукой» Элеонорой Владимировной Воронцовой и опытным редактором Клавдией Ивановной Григораш; сектор множительной техники во главе с его бессменным начальником до сегодняшнего дня Сергеем Натановичем Штейном; библиотечный сектор, которым в то время руководила скромная и миловидная Нина Сергеевна Макеева с ее первой помощницей приятной, эрудированной Натальей Павловной Шаровой и ведущим библиотекарем симпатичной Еленой Георгиевной Пушкаревой. Кроме того, в состав НИО входила фотолaborатория Института, начальником которой был ветеран войны, оптимист и остряк Михаил Михайлович Успенский. Позднее его сменила Луция Антоновна Каменская.

Но вернемся к Юрию Васильевичу Зонову. Он начал свою деятельность в ИКИ в должности начальника НИО, обуруаемый радужными планами по широкому развертыванию в Институте научно-информационной работы с мощной компьютерной базой, на которой реализовались бы претенциозные информационно-поисковые системы, построенные по американскому образцу на основе передовых современных технологий... Но, вместо этого, Юрию Васильевичу было отведено несколько комнат в полуподвальном помещении на улице Нижняя Масловка, рядом со стадионом «Динамо». В одной из этих комнат располагался и наш сектор. В наши обязанности в то время входило три вида деятельности: во-первых, это переводы зарубежной научной литературы по космической тематике с английского языка на русский и переводы статей ученых ИКИ на международные форумы (с русского языка на английский); во-вторых, это поиск и заказ литературы по научно-космической тематике в разных организациях информационного профиля, и, в-третьих, это выпуск информационных документов — бюллетеней, обзоров, справок — на основе полученных материалов. Вторая задача (наряду с переводами) лежала на плечах автора этих воспоминаний и сотрудницы

нашего сектора, милой Люси (Людмилы Викторовны) Дмитриевой. Мы вместе с ней регулярно (раз в неделю) посещали информационные учреждения, такие как Всесоюзный институт международной информации (ВИМИ) и Всесоюзная Государственная библиотека иностранной литературы (ВГБИЛ), где отбирали и заказывали материалы по тематике ИКИ.

Что касается переводческой работы, то ее выполняли, кроме Люси Дмитриевой и меня, «английские» переводчики высокого класса. Это были красавица-брюнетка Ира (Ирина Николаевна) Титоренко, продолжающая работать в «строю» переводчиков ИКИ и сегодня, и, проработавший в Институте непродолжительное время, Юра (Юрий Владимирович) Климов — очень интересный человек с необычной дальнейшей судьбой. В отделе трудились также и «французские» переводчицы — ветеран войны Мария Алексеевна Федосова и молодые, жизнерадостные Таня Ахизер и Тамара Федорова.

И здесь следует особо сказать об еще одной высококлассной переводчице нашего отдела — Нине (Нине Федоровне) Ашмаиной. Эта тихая и скромная женщина обладала, помимо выдающихся профессиональных качеств переводчика, необычайной увлеченностью своей работой и стремлением довести ее до высокой степени совершенства, необыкновенным трудолюбием и какой-то особой душевной чистотой и порядочностью натуры. К глубокому прискорбию, Нина безвременно ушла из жизни совсем недавно, в марте 2005 года.

В общем, то далекое, более чем 30-летней давности, время вспоминается мне сейчас с каким-то светлым чувством и легкой грустью. Невозможно забыть ту теплую, домашнюю обстановку, которая царил в то время в нашем полуподвале на Масловке. Дружная работа, товарищеская взаимопомощь, дискуссии на разные темы и, конечно, совместные встречи праздников, из которых в моей памяти особенно запечатлелся вечер перед Новым, 1969-м годом.

Неизгладимые впечатления остались у меня от участия в XIII Сессии КОСПАР, проходившей в мае 1970 года в Таврическом дворце г. Ленинграда. Этот международный форум собрал весь «цвет» мировой космической науки того времени. Достаточно назвать имена выдающегося американского планетолога Карла Сагана и первого человека, ступившего на лунную поверхность, американского астронавта Нейла Армстронга, выступившего с интереснейшим рассказом о пребывании на Луне. Наряду с интересными научными докладами незабываемые впечатления остались у нас, участников КОСПАРа, от прогулок по ночному Ленинграду в сказочном сумраке белых ночей и от знакомства с чудесными памятниками «второй российской столицы».

Возвращаясь к нашей работе на Масловке, нельзя не вспомнить один трагикомический эпизод — «наводнение», когда наш полуподвал оказался примерно на метр затопленным водой из лопнувшего трубопровода. В результате этого бедствия было потеряно или испорчено много книг, бумаг и т. п. Но самое большое огорчение это событие доставило Надежде Ивановне Федоровой — сотруднице отдела Ю.И. Гальперина (отдел располагался в то время в том же полуподвале). Как мы с сочувствием шутили, — от Надежды Ивановны «уплыла» ее кандидатская диссертация.

Вспоминая то время, необходимо отметить, что это был период больших достижений Советского Союза в исследовании и освоении Космоса — как по пилотируемым, так и по беспилотным программам. Эти успехи обусловили повышенный интерес



специалистов к вопросу дальнейших путей освоения космоса в СССР — определению перспективных направлений КИ, формированию научных космических программ, критериям и методам их сравнительной оценки и ранжирования по приоритетам. Не остался в стороне от этой деятельности и я, увлекшись проблемами перспективного планирования и прогнозирования научных КИ. Я занялся поиском и изучением зарубежной литературы по этим проблемам, выпустил несколько информационных справок на данную тему. Но, к сожалению, эта моя активность не встретила должной поддержки со стороны руководства института, которое формировало космические программы «под видных ученых». А ими, несомненно, был богат Институт в то время. Достаточно назвать имена таких корифеев науки, как директор института Георгий Иванович Петров, его заместители — Геннадий Александрович Скуридин и Юлий Константинович Ходарев, академик Яков Борисович Зельдович, член-корреспондент АН СССР Иосиф Самуилович Шкловский, профессора Николай Семенович Кардашов, Юрий Ильич Гальперин, Константин Иосифович Грингауз, профессор Василий Иванович Мороз. Позднее директором стал академик Роальд Зиннурович Сагдеев. На этом посту Р.З. Сагдеева сменил академик Альберт Абубакирович Галеев.

Мне хочется упомянуть особо профессора Иосифа Леонидовича Розенталя, с которым мне довелось работать некоторое время в одном отделе. Помимо высокой научной эрудиции, этот скромный, доброжелательный человек, ветеран войны и выдающийся ученый, обладал истинной интеллигентностью и добротой души и в то же время твердостью в отстаивании своих научных убеждений и жизненных принципов.

Вспоминая сейчас мою почти четвертьвековую жизнь в ИКИ, я не могу не остановиться на еще одной очень интересной странице. Я имею в виду мою общественную работу в качестве председателя первичной организации ИКИ Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры (сокращенно — ВОПИИК). Эта работа заключалась в пропаганде памятников старины средствами стенной печати — периодическом выпуске стенгазеты, ежегодном сборе членских взносов и, самое главное, — в организации и проведении экскурсий по памятным местам Москвы и Подмосковья. У нас сложился своеобразный коллектив постоянных участников таких экскурсий — любителей старины и русской природы. В него входили: Л.С. Михайлов, Т.П. Зверева, И.М. Кизельватер, Т.Н. Ленгник, М.С. Рожина, И.П. Максименкова, Г.И. Варламова, В.А. Ершова, Н.Ю. Комарова, В.М. Семенова и другие сотрудники института — члены Общества. Под руководством нашего постоянного экскурсовода — высоко эрудированного лектора ВОПИИК Юрия Марковича Вахтеля — мы объездили массу достопримечательных мест: все Золотое кольцо, посетили Оптину Пустынь, Козельск, Боровск, Чехов, Александров и другие интереснейшие места Подмосковья, благо, стоимость таких поездок была в то время (70–80-е годы) на порядок ниже нынешней.

В заключение скажу, что я проработал в ИКИ до 1991 года, в разных отделах и на разных должностях: начальника научного сектора, начальника расчетной бригады, ведущего инженера, заведующего группой. В отделах, руководимых А.С. Качановым, О.Ф. Прилуцким и А.А. Большим, я занимался в разное время перспективным планированием научных КИ, вопросами сравнительной оценки уровня отечественных и зарубежных научных КИ, разработкой иерархической структуры научных программ (так называемое «дерево целей ИКИ»). Я принимал непосредственное участие

в формировании научной программы для системы «Энергия-Буран», которая, к сожалению, осталась только на бумаге.

В настоящее время я работаю, хотя и в здании Института, но уже в другой организации — Научно-техническом центре космического мониторинга Земли — филиале ФГУП «РНИИ КП». Поэтому сейчас я слабо знаком с состоянием научных космических исследований в ИКИ и в России в целом. Но из разговоров с бывшими коллегами по Институту я могу судить, что это состояние далеко не блестяще, — во всяком случае, не такое, каким оно было 30–40 лет тому назад.

Однако хочется надеяться, что это состояние временное, что мы переживем тяжелые времена. У руководителей отечественной космической науки, у политического руководства страны возродятся понимание важности и интерес к исследованию и освоению Космоса. В стране найдутся силы и средства для воплощения этого интереса в жизнь. Наша Россия вернется в «клуб» ведущих космических держав мира, а Институт космических исследований вернет себе былую славу одной из ведущих организаций Российской академии наук.

# ВОСПОМИНАНИЯ О ГОДАХ РАБОТЫ В ИКИ

*Г.Л. Гдалевич*

С 1 июля 1971 года решением Президиума АН СССР отдел Константина Иосифовича Грингауза был переведён из РТИ АН СССР в ИКИ АН СССР в составе трёх лабораторий, руководимых К.И. Грингаузом, Г.Л. Гдалевичем и В.А. Рудаковым, — со всем основным коллективом сотрудников, конструкторским бюро и мастерской.

Заметим, что сначала нас поселили во временном помещении на ул. Нижняя Масловка. К этому моменту мы уже были знакомы со многими в ИКИ — и с сотрудниками основных научных отделов, и комплексных отделов — Ю.В. Новикова, Е.М. Васильева, С.И. Карманова, а также отдела Г.Н. Злотина, занимавшегося обработкой телеметрической информации. Ещё в 1965 году прошла Всесоюзная конференция по КИ. А комплексный отдел Е.М. Васильева уже обслуживал наши эксперименты на КА «Марс-2, -3». О Ю.В. Новикове и Г.М. Скуридине мы узнали как о сотрудниках МНТС, руководимого М.В. Келдышем.

Любопытно отметить, что в школе по физике ионосферной плазмы в г. Сочи в 1966 году я встретился с Ю.В. Новиковым, который, познакомившись там с членами сборной Союза по прыжкам в воду, затем женился на молодой участнице соревнований в составе этой сборной.

В 1972 году директор ИКИ Г.И. Петров, по настоянию РК КПСС, был вынужден снять с постов заведующих лабораториями Я.Л. Зимана, Г.Л. Гдалевича, И.В. Эстулина и др. Таким образом, в отделе Г.Л. Грингауза остались только две лаборатории. В 1973 году лаборатория В.А. Рудакова перешла в отдел И.С. Шкловского. В результате наш отдел сократился до комплекса, состоявшего из лаборатории самого К.И. Грингауза, КБ и мастерской.

Обратимся теперь к научным работам на ракетах, запущавшихся по программе «Интеркосмос» совместно с учёными НРБ, ЧССР, ГДР, ПНР. В рамках этой программы была создана кооперация ИКИ с ОКБ МЭИ, Лётным испытательным институтом и другими организациями. Техничко-организационную часть этих работ вёл отдел Ю.В. Новикова, в котором сотрудниками были А.И. Семичастный, А.Б. Беликова, И.С. Косикова, Г.Г. Кондрашина, а несколько позже к ним подключился и Ю.А. Плахов. Подготовительную часть работ вёл отдел А.Л. Родина, в котором трудились Г.Е. Баранова, А.М. Бородкин, А.П. Лобанов, В.Г. Блохин, В.Е. Марков и др.

В лаборатории Константина Иосифовича в совместной работе со специалистами соцстран участвовали: К.И. Грингауз — научный руководитель работ, Г.Л. Гдалевич — заместитель научного руководителя, В.В. Афонин, В.В. Безруких, В.И. Жданов, В.Ф. Губский, В.Д. Озеров. От лаборатории В.А. Рудакова — А.В. Бирюков и Л.А. Шнырёва. Кроме того, в этих исследованиях участвовали сотрудники лаборатории В.Г. Истомина из отдела В.И. Мороза: В.А. Кочнев, К.В. Гречнев, С.В. Васюков, В.А. Ершова. Обработка телеметрической информации выполнялась сначала в отделе Г.Н. Злотина — И.Н. Кикнадзе, И.Д. Дмитриевой, Т.И. Леончик, А.В. Зайцевой, А.П. Шалаевой, а затем — в отделах Г.И. Забиякина и П.Е. Эльясберга.

Интересно отметить, что при отработке функционирования приборов на полигоне все работали очень дружно. Причём даже представители службы качества

и надёжности В.А. Деньгин и В.В. Алферёнок оказывали конкретную помощь. Так, например, Институт прикладной геофизики (ИПГ ГУГМ) проводил эксперимент по изучению физико-химических реакций в ионосферной плазме с прибором «Вихрь», который по программе этого эксперимента напускал газы. На полигоне во время испытаний этот прибор работал плохо, и В.А. Деньгин совместно с представителем ИПГ разобрал его и доработал. В результате прибор «Вихрь» прошёл все испытания и прекрасно работал в полёте.

Запуски ракет по программе «Интеркосмос» в ИКИ АН СССР продолжались вплоть до полёта ракеты «Вертикаль-10» — 21 декабря 1981 года. Результаты всех экспериментов были опубликованы в более чем 100 статьях, помещённых в отечественных и зарубежных журналах. Северо-Кавказский центр высшей школы (в г. Ростов-на-Дону) выпустил специальный сборник «Ракетное зондирование верхней атмосферы и ионосферы до высоты 1500 км».

В целом необходимо отметить, что результаты экспериментов на ракетах серии «Вертикаль», в частности, привели к пересмотру ряда констант скоростей ионно-молекулярных реакций в ионосферной плазме. Эта тематика затем была передана в ИЗМИР АН СССР, куда был также переведён и Ю.А. Плахов. Кроме того, на ракете «Вертикаль-10» по результатам совокупности спектрального анализа ионосферных неоднородностей и масс-спектрометрического и зондового экспериментов были обнаружены явление автогенерации неустойчивости композиционного равновесия плазмы послезакатной внешней ионосферы и, связанные с этим, плазменная примесная неустойчивость, а также аномальный перенос кислородных ионов (на высотах ~ 800–1000 км).

1 декабря 1972 года был запущен спутник «Интеркосмос-8», на котором впервые болгарскими специалистами был установлен электронный блок для регистрации данных, полученных посредством ионных ловушек и зонда Ленгмюра. В подготовке аппаратуры для спутника участвовали специалисты НРБ, ЧССР, ГДР и СССР. От ИКИ АН СССР в подготовке аппаратуры и интерпретации результатов измерений участвовали научный руководитель ИСЗ «Интеркосмос-8» К.И. Грингауз и сотрудники лаборатории Г.Л. Гдалевича: В.В. Афонин, В.Ф. Губский, В.И. Жданов, В.Д. Озеров, в обработке результатов измерений — сотрудники отдела Г.Н. Злотина: И.Д. Дмитриева и Т.И. Леончик. Результаты этих экспериментов опубликованы в 1976–1977 годах.

Обратимся снова к организационным преобразованиям, проходившим в то время в ИКИ АН СССР. В 1972 году директор Г.И. Петров пригласил работать в ИКИ академика Р.З. Сагдеева, который стал заведующим отделом плазменных исследований на общественных началах. Заместителями его стали К.И. Грингауз и Л.Л. Ваньян.

В 1972 году было проведено заседание комиссии АН СССР по проверке работы ИКИ АН СССР, которая в своём решении указала на некоторые недостатки. В результате решением президента АН СССР М.В. Келдыша в 1973 году Р.З. Сагдеев был назначен директором ИКИ АН СССР, который пригласил на работу в Институт А.А. Галева в качестве заведующего плазменным отделом, а заместителями стали К.И. Грингауз и Л.Л. Ваньян. Однако в 1974 году Л.Л. Ваньян ушёл из ИКИ и поэтому работавшие у него Л.М. Зелёный и А.А. Липатов перешли к А.А. Галееву. После выполнения научных докладов они поступили к Альберту Абубакировичу в аспирантуру.

Л.Л. Ваньян был фактически руководителем научных работ на спутнике «Интеркосмос-10», запущенном 30 октября 1973 года. Курировал эти работы заместитель директора ИКИ Ю.К. Ходарев. На этом спутнике С.И. Климов проводил измерения квазистатических электрических полей. Плазменные измерения совместно со специалистами ГДР проводили Г.Л. Гдалевич и В.Ф. Губский. Измерения низкочастотных излучений выполняли сотрудники ИЗМИРАН Я.И. Лихтер, Ю.М. Михайлов, В.И. Ларкина совместно со специалистами ЧССР. В ходе экспериментов были получены интересные результаты, доложенные на сессии КОСПАР и на 1-м Калужском совещании по физике плазменных процессов в ионосферной плазме.

31 октября 1974 года был запущен КА «Интеркосмос-12», научный руководитель которого В.Г. Истомина предложил лаборатории К.И. Грингауза участвовать в проекте с использованием ионных ловушек и зонда Ленгмюра. Масс-спектрометрические измерения проводили В.А. Кочнев, К.В. Гречнев, Ю.А. Шульчишин. Эксперимент с ионными ловушками вели Г.Л. Гдалевич, В.И. Жданов, В.Ф. Губский, В.Д. Озеров. В подготовке аппаратуры для этого спутника участвовали специалисты из НРБ, ЧССР, ВНР, СРР. При прямом сопоставлении масс-спектрометрических возможностей ионных ловушек с результатами измерений посредством масс-спектрометра обнаружилось хорошее совпадение результатов.

11 декабря 1975 года был выведен на орбиту ИСЗ «Интеркосмос-14» с научной аппаратурой НРБ, ВНР, СССР и ЧССР. Научным руководителем работ был сотрудник ИЗМИРАН Я.И. Лихтер, а с ним совместно работали Ю.М. Михайлов, Я.П. Соболев, В.И. Ларкина; от ЧССР — П. Триска, К. Войта, Ф. Иржичек, Я. Шмилауэр; от НРБ — К. Дачев, Л. Банков, С. Чапкынов, Т. Иванова, М. Петрунова; от ВНР — Т. Гомбоши, Тарчаи, И. Апати, Т. Семереи и др.; от ИКИ РАН — Г.Л. Гдалевич, В.Ф. Губский, В.Д. Озеров. Основным результатом эксперимента можно считать доказательство возбуждения КНЧ-, ОНЧ-волн на ионосферных высотах. Было опубликовано большое число работ в различных зарубежных и отечественных журналах.

30 марта 1977 года выведен на орбиту спутник «Космос-900», научными руководителями которого были К.И. Грингауз и Б.А. Тверской. В подготовке аппаратуры для этого спутника и интерпретации результатов принимали участие В.В. Афонин, Г.Л. Гдалевич, В.Ф. Губский, В.Д. Озеров, В.И. Жданов, Н.И. Андрийченко, Г.М. Скобников, сотрудники НИИЯФ МГУ Л.В. Тверская, Ю.В. Минеев, О.В. Хорошева, М.И. Панасюк, сотрудники ИЗМИРАН Т.Н. Соболева, И.С. Всехсвятская, Л.Н. Новикова, Е.В. Мишев. Обработку результатов вели В.Д. Маслов и Т.И. Леончик. Наиболее интересными результатами являются одновременные измерения потоков протонов и электронов радиационных поясов и концентрации ионов ионосферной плазмы в различное время суток. Это дало возможность опубликовать громадное число работ в отечественных и зарубежных журналах. Опубликованные работы подтвердили теорию Б.А. Тверского об ионосферно-магнитосферном взаимодействии.

27 февраля 1979 года был запущен спутник «Интеркосмос-19». В подготовке приборов для спутника, руководителем которого был академик В.В. Мигулин, принимали участие сотрудники ИЗМИРАН СССР — Ю.М. Кушнеревский, М.Д. Флигель, Г.В. Васильев, Я.И. Лихтер, Ю.М. Михайлов, Я.П. Соболев; сотрудники ИКИ АН СССР: от лаборатории Ю.И. Гальперина — Ф.К. Шуйская, Т.М. Мулярчик, А.К. Кузьмин; от лаборатории К.И. Грингауза — В.В. Афонин, Г.Л. Гдалевич, В.Ф. Губский, В.И. Жданов, В.Д. Озеров,

а также специалисты НРБ, ПНР, ВНР и ЧССР. В испытаниях на полигоне принимали участие сотрудники отдела Е.М. Васильева — Е.М. Васильев, Г.М. Терёхин, А.Д. Рябова, И.П. Фомина; от отдела А.Л. Родина — Г.Е. Баранова.

Впервые в СССР были проведены эксперименты с «Ионозондом» на борту ИСЗ «Интеркосмос-19», в результате которых получены глобальные высотно-широтные распределения концентрации ионосферной плазмы во внешней ионосфере. Впервые было показано, что «ионозонд» в момент излучения зондирующего сигнала возбуждает в ионосфере процессы, ведущие к ускорению электронов и ионов. В связи с этим вспоминается случай, когда Ю.И. Гальперин, критически относившийся к результатам измерений, опрашивал всех экспериментаторов — не могли ли быть наводки на прибор, измерявший потоки электронов и ионов. Затем он пошёл к Р.З. Сагдееву и рассказал о результатах. Роальд Зиннурович быстро подсчитал, что на плазменной частоте должно быть ускорение. Статья была опубликована Ю.И. Гальпериным, Р.З. Сагдеевым и др. и вызвала большой резонанс.

Р.З. Сагдеев договорился с учёными США провести совместный эксперимент по изучению взаимодействия волн и плазмы. Советский Союз предложил сделать диагностический спутник и поставить его в США. Американцы, в свою очередь, согласились сделать спутник с аппаратурой, активно воздействующей на плазму. Предполагалось, что оба спутника будут запущены американской ракетой. Были созданы рабочие группы как в Америке, так и в СССР. С нашей стороны научным руководителем назначен А.А. Галеев, его заместителем — Ю.И. Гальперин. В рабочую группу от СССР входили: В.Д. Шапиро, В.И. Шевченко, Ф.К. Шуйская, Р.А. Ковражкин, Г.Л. Гдалевич, В.Н. Луценко, также были приглашены специалисты из ЧССР. В рабочую группу от США входил известный специалист по радиопередатчикам Ж. Грюнвалдт. В результате был выпущен совместный эскизный проект, предложенный на конкурс в США, но он не был принят, в основном, из-за усиления «холодной войны» между США и СССР.

Была начата подготовка специальных экспериментов по воздействию высокочастотных и низкочастотных волн на ионосферную плазму. Необходимо отметить, что одновременные наблюдения концентрации плазмы зондовыми приборами и ионозондом позволили установить достоверность измерений концентрации плазмы зондовыми методами. Обращает на себя внимание ещё один интересный результат — различное поведение границ плазмы и волн, ионных потоков радиационных поясов в зависимости от фазы магнитной бури. Обработку результатов вели сотрудники отдела П.Е. Эльясберга — В.Д. Маслов и Т.И. Леончик.

В преддверии празднования 1300-летия образования Болгарии болгарские учёные К. Серафимов, И. Кутиев, Д. Гогошев в 1976 году предложили запустить спутник с болгарскими приборами. Генеральные секретари компартий НРБ и СССР Т. Живков и Л.И. Брежнев согласовали между собой болгарское предложение и в 1978 году в Болгарии и СССР началась подготовка к созданию этого спутника в честь празднования юбилея. В качестве основы был выбран спутник «Метеор». Техническими руководителями проекта «Болгария-1300» были назначены академик А.Г. Иосифьян и В.И. Адасько. Академик Р.З. Сагдеев решил назначить научным руководителем проекта В.М. Балебанова, а его заместителем — И.М. Подгорного, в то время заведующего плазменным отделом. Техническим руководителем по комплексу НА был назначен С.В. Лубман, а фактически всю работу выполняли В.И. Субботин, Е.Г. Панков,



Е.В. Ларионов, В.И. Дворецкий и В.Н. Цветков. В ИКИ АН СССР была создана группа координаторов соответствующих экспериментов. В эту группу входили Г.Л. Гдалевич, В.Ф. Губский, В.И. Жданов, А.К. Кузьмин, Н.С. Николаева, В.Н. Луценко, В.И. Онищенко, Л.А. Рослик. Отдел качества и надёжности Института (Р.И. Мельников) контролировал подготовку приборов. Обработку результатов было поручено вести В.Д. Маслову и Л.Д. Рудневской. От руководства «Интеркосмоса» работу курировали Н.А. Фролова, М.А. Римша.

Во время подготовки приборов на полигоне В.И. Адасько решил провести испытания приборов в корпусе «Метеора» на устойчивость к тепловому воздействию —  $\pm 40$  °С. Это было недопустимо, и мне пришлось вмешаться, заявив, что КДИ приборов уже были проведены, и в полёте будут участвовать аналогичные приборы. Для усиления своей позиции я заявил, что, если из-за этих испытаний приборы во время полёта выйдут из строя, я напишу в ЦК КПСС письмо о неправомерных действиях представителей промышленности. В результате тепловое испытание было отменено, и приборы были благополучно допущены к полёту.

Спутник «Интеркосмос – Болгария-1300» был запущен 7 августа 1981 года. Данные, получаемые при обработке записей работы научных приборов на этом спутнике, до сих пор продолжают снабжать нас интересной научной информацией. Отметим, что траекторные данные для этого спутника рассчитывал Р.Р. Назиров. Рассчитав оскулирующие элементы для программы «Кадр», он ввёл их в программу обработки информации. Появилась идея — совместить полет ракеты «Вертикаль-10» с полетом спутника «Интеркосмос – Болгария-1300». Это было поручено В.И. Прохоренко и она рассчитала таким образом, что ракета и спутник находились на расстоянии 50 км друг от друга на высоте ~ 900 км.

К настоящему времени только треть всей имеющейся информации перенесена на современные носители. Эта работа ведётся в ИКИ РАН М.И. Шевченко и Л.Д. Рудневской, а также в ИКИ БАН в Болгарии Н. Банковым, Л. Тодориевой.

В 1983 году началась подготовка к запуску спутника «Интеркосмос-24, Активный». Научным руководителем стал заместитель директора ИКИ АН СССР В.И. Шевченко, а его заместителями стали В.Д. Шапиро и О.А. Молчанов (в то время заведующий отделом в ИЗМИР АН СССР). На спутнике предполагалось установить: мощный низкочастотный передатчик с магнитной антенной размером 20 м; небольшой передатчик с электрической антенной; источник напуска газа ксенона — для изучения альвеновской ионизации; диагностический комплекс; НВК-ОНЧ-комплекс и ОНЧ-прибор для измерения волн в частотном диапазоне от 8 до 20 кГц (курируемый Ю.М. Михайловым из ИЗМИР АН СССР), измерения потоков электронов с энергией от 20 до 200 кэВ, концентрации, температуры и массового состава ионосферной плазмы. Ведущим по этому спутнику был Ю.В. Лисаков. Круговую магнитную антенну для низкочастотного передатчика курировал Ю.А. Агафонов. Комплекс приборов для измерения концентрации и температуры плазмы готовил В.В. Афонин. За прибор для измерения потоков электронов отвечала Ф.К. Шуйская. Прибор, регистрирующий выброс газа, а также измеряющий квазиэлектростатическое поле, концентрацию и температуру плазмы, курировал Э.М. Дубинин (из лаборатории И.М. Подгорного). Эксперимент с напуском газа для исследования аномальной ионизации был предложен И.М. Подгорным и Г.Л. Гдалевичем. На спутнике был также установлен передатчик «Маяк», изготовленный в ЧССР,

для измерения интегральной концентрации электронов в столбе ионосферной плазмы от спутника до приемной станции, сечением 1 кв. см. Комплекс НА спутника испытывался в ИКИ АН СССР и на полигоне сотрудниками отдела Е.М. Васильева: Е.Г. Панковым, А.Д. Рябовой, П.И. Лягиным, И.В. Козловым. В подготовке аппаратуры и анализе результатов измерений участвовали специалисты Болгарии, Венгрии, Германии, Польши, России, Словакии и Чехии.

Запуск спутника «Интеркосмос-24, Активный» (АУОС-3 АП-ИК) произошёл 28 сентября 1989 года. Программу управления работой комплекса НА в полёте разработали и реализовали С.А. Горский, А.П. Мельник, О.В. Муравьева и А.Д. Рябова.

В течение одного года проводились активные эксперименты. Оказалось, что передатчик с магнитной антенной вместо 5 кВт, имеет мощность всего лишь 5–7 Вт, в зависимости от частоты излучаемой волны. В.И. Шевченко потерял интерес к этому эксперименту и на Учёном совете ИКИ АН СССР предложил выключить аппаратуру. Однако К.И. Грингауз выступил и сказал, что это прекрасный диагностический комплекс, который может продолжать работу и давать ценную информацию. Учёный совет поддержал предложение К.И. Грингауза и постановил отстранить В.И. Шевченко от обязанностей научного руководителя, назначив научным руководителем К.И. Грингауза, а его заместителями — Г.Л. Гдалевича и О.А. Молчанова. При этом О.А. Молчанов продолжал обработку результатов «активных» экспериментов, а Г.Л. Гдалевич занялся исследованиями в области геофизических приложений результатов космических экспериментов.

О.А. Молчанов обнаружил, что в паузе между импульсами передатчика мощность, измеряемая аппаратурными КНЧ-ОНЧ- и ОНЧ-2-комплексами, втрое больше мощности самого передатчика, и назвал это явление «эхом передатчика». Эксперимент с напуском газа для исследования аномальной ионизации был предложен И.М. Подгорным и Г.Я. Галеевым.

Однако вскоре О.А. Молчанов уехал в Японию, а К.И. Грингауз заболел, и фактически Г.Л. Гдалевич остался единственным научным руководителем экспериментов на спутнике «Интеркосмос-24». В 1990–92 годах Г.Л. Гдалевич отчитывался в Совете по Космосу Президиума АН СССР о достигнутых результатах перечисленных экспериментов.

В.Д. Маслов, Л.В. Рудневская, А.Д. Рябова в 1992 году выпустили Каталог информации о работе комплекса НА проекта «Активный» на ИСЗ «Интеркосмос-24».

В итоге, на основе результатов обработанной части экспериментов, поставленных на этом спутнике, было опубликовано около 150 работ.

# ОДЕРЖИМЫЕ ЗВЕЗДНЫХ ДАЛЕИ

Е.В. Ларионов

*«Я верю, друзья, что пройдёт много лет,  
И мир позабудет про наши труды,  
Но, в виде обломков различных ракет,  
Останутся наши следы...»*

Осенний теплый день в венгерском Дебрецене. Небольшой внутренний двор у казарм одной из войсковых частей, временно расположенной на территории бывшей Венгерской республики. На плотной утопанной площадке двора несколько свободных от службы солдат беззаботно пинают футбольный мяч внешне уродливым, но незаменимым в солдатской жизни сапогом. Среди этих, на три десятка минут беззаботных, нахожусь и я. Идет «дыр-дыр», игра в любительский футбол по-московски.

Стационарный репродуктор «колокольчик», установленный на высоком столбе, разносит на весь дворик голос диктора из Москвы, который читает последние известия. У солдат, проходящих службу за границей, это, пожалуй, единственный источник информации о событиях на Родине. Есть еще письма от родных и близких, но они короткие, только о здоровье, самочувствии и прочих пустяках — кругом царит цензура. Даже азарт футбольного поединка не может помешать баталистам слышать каждое слово этих редких, запланированных политработниками трансляций.

Передача неожиданно прекращается, и дворик наполняется позывными Москвы, за которыми всегда следовало важное сообщение. Такую последовательность знал каждый гражданин бывшего Союза. К этому приучались и привыкли в нашем тогдашнем обществе все — от мала до велика.

Игра остановилась и мы, переведя дыхание, замерли в ожидании чего-то важного и волнующего. Диктор хорошо поставленным голосом взволнованно сказал, что сегодня в Советском Союзе был осуществлен запуск первого в мире спутника Земли, сообщил технические характеристики и углы орбиты, а затем были переданы мелодично попискивающие сигналы, олицетворяющие голос спутника. Мы почему-то начали все смотреть вверх, представляя, что вот-вот непременно увидим его, пролетающего над нашими головами, с виду похожего на Землю, огромным и круглым, с полями, лесами и реками, но только с крыльями и двигателем, при помощи которых он и летает вокруг милой нашему сердцу планеты.

Тогда мы еще не могли осознавать, что день 4 октября 1957 года войдет выдающейся вехой в историю человечества, а я не мог предположить, что навсегда свяжу свою жизнь с делом освоения космического пространства.

Целая река публикаций по космической тематике издана у нас в стране, где подробно, порой со всеми техническими тонкостями, излагаются успехи нашей науки и техники в этой области. Разумеется, упор делается на пилотируемые полеты, материал становится более живым и привлекательным.

Как правило, этот материал иллюстрируется фотографиями улыбающихся людей, облаченных в космические доспехи, которые являют собой все современные достижения в этой области. Но почти нет литературы о людях, именуемых инженерной братией, которые создавали эту космическую технику, и прежде всего так называемую беспилотную, которая обеспечивала полеты космических аппаратов к Луне, Марсу и Венере, стремительно неслась навстречу приближающейся к нашей Земле комете

Галлея. Совершенно фантастично были осуществлены проекты по десантированию на поверхность других планет Солнечной системы. Гением этих людей создавалась спутниковая система, позволяющая нести патрульную службу в космосе и осуществлять разведывательные функции из космоса. Они разработали технику, которая обеспечила надежную связь нашей страны с любой точкой планеты. Это они создали целые системы, призванные оказывать помощь в прогнозировании погодных условий на планете, определять запасы природных ресурсов Земли с помощью космической техники.

Имея за плечами более сорока лет опыта работы в области беспилотного освоения космического пространства, я хочу сделать попытку хотя бы вскользь затронуть одно из множества событий этой космической эпохи. В ней не будет хронологических последовательностей, помпезных дат и описаний головокружительных успехов. Хочу поведать о фактах, которые мало известны, об успехах и неудачах, о том, как нелегко быть первопроходцем космической целины. Я имею на это право, поскольку не со стороны, а непосредственно принимал участие в работах, связанных с этой тематикой, мотался по полигонам и центрам управления полетами космических аппаратов.

Одной из отличительных черт бывшего директора Института, академика Р. Сагдеева, была та, которую часто называют провидением. Когда он брался за какое-то дело, то точно знал, что будут в финале. Вот и в этот раз, когда он взялся за реализацию подсказанной ему кем-то идеи по исследованию кометы Галлея, он точно знал, что это принесёт мировую известность проекту, что после выхода аппаратов на орбиту Венеры они доставят на её поверхность спускаемый аппарат именно в тот день, когда откроется очередной партийный съезд и М. Горбачёв, принимая Р. Сагдеева в Кремле, спросит, каким образом он смог это предугадать. Академик знал, что после сброса спускаемых аппаратов на Венеру «Вега-1» и «Вега-2» полетят на встречу с кометой Галлея и именно за это он будет награждён золотой звездой Героя социалистического труда, а Институт наградят орденом Ленина и будущий президент России Б. Ельцин собственноручно прикрепит его к знамени Института. Но всё это будет потом, а тогда, в начале пути Б. Новиков, который возглавил вновь созданный отдел, уже засучил рукава.

С Борисом мы по жизни друзья. Много лет работали в «оборонке» на предприятии, которым руководил Михаил Рязанский. Он был членом-корреспондентом АН и Героем социалистического труда. О нём незаслуженно мало написано и на доме в Лаврушинском переулке, в котором он жил последнее время, нет даже мемориальной доски, которыми у нас обычно отмечают память даже мало известных политиков или актёров. Он никогда не был представлен на многочисленных пресс-конференциях, связанных с освоением космоса, перед журналистами, никогда не выезжал за границу, если не считать послевоенной Германии. Там, в звании полковника, он работал в Пене-Мюнде, выполняя ответственное поручение правительства. Его фамилия не упоминается даже в специальной энциклопедии «Космонавтика», а, между тем, он — один из родоначальников отечественной радиолокации и космонавтики. Он входил в плеяду апостолов, Иисусом Христом которых был гениальный К. Циолковский.

Работая там вместе, мы, однако, не знали друг друга. Встреча наша произошла в ИКИ, где мы начали работать в отделе Е. Васильева. В то время в задачи отдела входила реализация вопросов, связанных с техникой при создании комплексов научной аппаратуры. Научные приборы устанавливались на космический аппарат, который направлялся с миссией к загадочной, закрытой облачностью Венере или к «красному»

Марсу, на котором, согласно научным теориям, отмечались признаки элементарной жизни. Е. Васильев впоследствии приобретёт известность в кругах, занимающихся проблемами создания беспилотных космических аппаратов, здесь, у нас в стране, и за рубежом. Его грудь украсят многие Правительственные награды, венцом которых будет медаль лауреата Ленинской премии. Но однажды, где-то в середине этого бурного роста, его постигло опасное чувство непогрешимого мастера в окружении ремесленников. И когда это чувство прочно укоренилось в нём, я положил ему на стол заявление об уходе и никогда позже об этом не жалел.

Таким образом я очутился во вновь созданном отделе Б. Новикова. Директор поручил ему выполнение весьма сложной задачи по исследованию кометы и возложил на него полную ответственность за техническую реализацию проекта. Задачи, выполняемые научной аппаратурой на трассе перелёта и на поверхности Венеры, из важнейших, как это было раньше, превратились в фоновые. Главная роль в проекте отводилась системе, которая бы распознала комету среди россыпей других небесных тел, «навелась» на неё и, захватив комету объективом телевизионной камеры, двигаясь, сопровождала её до встречи аппарата с кометой. При этом научные приборы, которые располагались на таком устройстве, должны были измерять состав и физические свойства кометы Галлея. Иначе говоря, надо было создать следящую систему с комплексом научной аппаратуры, которая бы работала в условиях дальнего космоса. Вряд ли Борис чётко представлял тогда, что это такое, да и как это можно было представить, когда такие системы до этого в мире не создавались.

Но в ту пору у нас в стране существовало Министерство общего машиностроения, перед которым также стояла эта задача. В министерстве чётко понимали сложность задачи и поэтому подключили к работам по созданию системы одно из ведущих своих оборонных предприятий. Когда выделенное министерством предприятие взялось за выполнение этой работы, то выяснилось, что цена вопроса реализации — это её масса. Главный конструктор предприятия, дважды Герой социалистического труда В. Кузнецов заявил, что, безусловно, он выполнит поставленную перед ним задачу, но его не интересует, сколько она будет при этом весить.

Чтобы установить такую систему на борт космического аппарата, Главному конструктору НПО им. С.А. Лавочкина В. Ковтуненко надо было снять с изделия спускаемый аппарат на Венеру, это означало, что такая следящая система имела массу ~ 0,5 т. Снятие спускаемого аппарата с изделия было делом недопустимым. Миссия по изучению кометы Галлея оказалась на грани срыва. И вот тогда, группой специалистов управления, которая входила в отдел Б. Новикова, был предложен альтернативный вариант создания следящей системы с подключением к этим работам чехословацких специалистов. Они имели опыт по созданию приводов для подвижных систем, работающих в космическом пространстве. Была поставлена задача — при полезной нагрузке, состоящей из научной аппаратуры массой 200 кг, сама платформа со всей её электронной начинкой должна была иметь массу 90 кг. Обсудили наши предложения с чехословацкими специалистами и те согласились, при условии совместных работ по созданию различных систем управления платформой. Таким образом родился вариант альтернативной системы, которая впоследствии получила шифр — автоматическая стабилизированная платформа для исследования кометы Галлея — АСП-Г. Забегая вперёд, скажу, что именно эти платформы в 1984 году отправятся на встречу с кометой

Галлея и почти через два года их полёта в составе двух космических аппаратов «Вега» это рандеву успешно состоится.

Но вернёмся немного назад. После одобрения в Институте концепции альтернативной платформы Б. Новиков создал рабочие «команды» и нацелил людей на выполнение конкретных работ. Решение вопросов в комплексе, связанных с обеспечением технических задач по платформе, а также создание блока для её управления было поручено мне. Алгоритмом наведения и созданием системы приводов стали заниматься Г. Сасин, Г. Зубенко и Д. Воронов. От этих специалистов зависело многое. Они занимались точностными характеристиками движения платформы, механической устойчивостью при её подвижках, а также вопросами надёжности АСП-Г в целом.

Вопросы конструирования платформы легли на А. Матвеева и Н. Борисову. Альберт Матвеев работал над конструкцией платформы. Она должна была быть ажурной, невесомой и в то же время прочной. Её конструкция прижималась к корпусу аппарата в нерабочем положении, а при подлёте к комете должна была, с помощью механического торсиона, отойти от корпуса аппарата и перейти в рабочее положение. В системе АСП-Г было заложено несколько пירו- и электронных арретиров. И всё это ложилось на Алика. А, кроме того, системы обезвешивания для наземных испытаний, которыми он занимался вместе с Г. Зубенко! Они представляли собой сложнейшие электронно-механические агрегаты, причём очень внушительных размеров. Для того чтобы обрабатывать движение платформы от имитатора физического образа кометы с помощью таких систем, пришлось проводить работы в огромной надувной палатке, напоминающей помещение для цирковых представлений.

К вопросам создания контрольно-измерительной аппаратуры для наземных испытаний АСП-Г и работе на этой аппаратуре были подключены два Андрея — Бубнов и Киселёв. Кроме того, по вопросам, связанным с использованием нашей электронной базы, чехословацких специалистов консультировал Г. Яковлев. И, конечно, отдельная благодарность коллективу тогда ещё «зимановского» отдела, который в кооперации с венгерскими специалистами взялся за работы по созданию телевизионной системы, предназначенной для съёмки кометы и наведения платформы с научной аппаратурой на ядро кометы. Создаваемые ими приборы должны были «увидеть» комету, распознать её образ, осуществить электронный захват этого образа, а затем, связавшись с электронно-механическими системами платформы, управлять её движением. Эти замечательные люди и специалисты, гением которых была создана такая аппаратура, и сейчас продолжают трудиться в нашем Институте. Это Я. Зиман, Г. Аванесов, И. Баринов.

Параллельно наш отдел вёл большие работы, связанные с реализацией научных экспериментов на пролётном и спускаемом аппаратах проекта «Венера-Галлей». Ещё в начале работ Борис предложил создать в отделе свой архив с документацией только по этому проекту. Созданием архива он предложил заняться нашей сотруднице И. Максименковой. Ирина всегда отличалась своей аккуратностью и пунктуальностью в вопросах работы с документами. У неё был большой опыт работ в этом направлении, поскольку она много лет работала в различных дипломатических миссиях за рубежом, включая США. В наших работах такой архив оказался просто находкой. Многие спорные вопросы по проекту между участвующими в нём организациями разрешались благодаря усилиям этой женщины. Когда работы перейдут в стадию полёта аппаратов



к Венере, она с успехом будет работать в группе управления. Забегая вперёд, скажу, что в группе управления работала и другая женщина — Г. Бабкина, которая с первых дней работ по проекту занималась сложными вопросами логики и управления научной аппаратурой, установленной на аппарате. В круг ее обязанностей входило составление циклограмм работы научной аппаратуры на испытаниях и в полете.

В этом проекте многое было применено впервые. Объём бортовой памяти был слишком мал и не мог обеспечить запись потока информации, которая поступала от комплекса научной аппаратуры. Наши специалисты предложили ввести в состав научной аппаратуры бортовую вычислительную машину. Такой прибор собирал информацию со всех научных приборов, запоминал её и, имея выход прямо на подмодуляторное устройство бортового передатчика, «сбрасывал» записанную информацию на Землю.

Поскольку на тот период у нас отсутствовала необходимая для этих целей элементная база, то к созданию блока логики и сбора информации — БЛИСИ — были подключены венгерские специалисты. Идеологами и ответственными за создание такого прибора были сотрудники нашего отдела В. Глазков, А. Владыкин, М. Куделин, Н. Антонов, И. Турчанинова. Разумеется, мне хотелось бы выразить самые тёплые слова благодарности всем венгерским специалистам, которые сделали максимум возможного для реализации этого проекта. Я считаю себя счастливым человеком, поскольку работал и знал этих замечательных людей лично.

Пришло время рассказать ещё об одной группе, которая создавала блок управления научной аппаратурой, размещённой на борту космического аппарата. В своё время специалисты из НПО им. С.А. Лавочкина начали держать нас на «голодном пайке» по количеству релейных команд, с помощью которых осуществляется управление работой научной аппаратуры в полёте. И наступил момент, когда нам просто сказали, чтобы наш Институт при реализации проекта сам разрабатывал и поставлял блок управления научной аппаратурой. Поэтому создание БУНА, так назывался этот прибор, было за нами. Б. Новиков, который к тому времени был назначен техническим руководителем по комплексу всей научной аппаратуры проекта, привлёк к этим работам коллектив сотрудников нашего отдела, который возглавлял В. Евгенов. Помимо Владимира Ивановича туда входили О. Соболев, М. Соловьёв и О. Шмелёв. На них была возложена задача разработки всей схемно-технической документации для прибора, передачи её в производство ОКБ ИКИ, которое находилось территориально в далёкой Киргизии, городе Фрунзе (ныне г. Бишкек) и ведения там работ. Эта группа и специалисты из ОКБ сделали эту работу на современном уровне. В. Евгенов и сейчас трудится в нашем Институте. Этот замечательный человек и специалист прошёл нелёгкую армейскую школу, служа в ракетных войсках, затем работал на оборонном предприятии и учился в энергетическом институте. Он пришёл в отдел из службы главного энергетика и спустя десятки лет, после плодотворной работы у нас в области космического приборостроения, вернулся в эту службу уже в качестве её руководителя.

Хотелось бы отдельно остановиться на истории создания АСП-Г. Группа специалистов нашего института, которая, как говорят, «головой отвечала» за создание платформы, выехала в Чехословакию. Было определено, что выпуск части конструкторской, эксплуатационной и схемной рабочей документации, все радиомонтажные работы, специальная подвижная кабельная сеть и ещё множество работ, связанных с производством АСПГ-Г, будут выполняться российскими специалистами на территории Чехословакии.



Чехословацкая сторона выделила для этих работ целое предприятие, которое называлось ВПЗ. Началась работа над созданием альтернативной платформы, проходившая с полной отдачей творческих сил со стороны специалистов обоих государств. Я до сих пор не могу поверить в то, что мне больше не придётся работать с этими замечательными ребятами из Чехии. Они учились и учили, они отдавали всё нашему общему делу, они были для нас просто «своими парнями», и мы вместе одержали нашу общую победу в этой нелёгкой конкурентной борьбе. Передо мной лежит Решение от 26.06.1982 г., подписанное Главным конструктором НПО им. С.А. Лавочкина В. Ковтуненко и директором ИКИ АН СССР академиком Р. Сагдеевым, в пункте № 6 которого записано: «Довести до сведения руководства проектом АСП-Г ЧССР, что варианту платформы ЧССР, при условии обеспечения её работоспособности, отдаётся предпочтение перед вариантом СССР». Это означало, что на борт космических аппаратов «Вега» будут установлены платформы, над созданием которых работали специалисты нашего Института вместе со специалистами Чехословакии.

Впереди нас будет ждать ещё много работы. Изнурительный процесс испытаний, подготовка к запуску на космодроме. Этот процесс, как всегда, будет сопровождаться удачами и неприятными моментами. Последних, к сожалению, всегда бывает больше.

Платформа не захочет двигаться в обыкновенной камере холода, и эти испытания придётся переносить в стокубовую термобарокамеру с молекулярным насосом для получения необходимой вакуумной среды. К счастью, такая камера окажется только в нашем Институте. Запасной вариант платформы будет разрушен при испытаниях на центрифуге в НПО им. С.А. Лавочкина. На космодроме, во время работ на аппарате, местные испытатели, при переводе лётного образца платформы из транспортного в рабочее положение, забудут подсоединить к ней систему обезвешивания, и её конструкция получит недопустимый динамический удар. После тщательного анализа случившегося и консультаций с рядом специалистов, Б. Новиковым и автором этих строк будет принято решение о продолжении испытаний без снятия платформы с аппарата. Решить так, значит взять на себя большую ответственность за судьбу проекта.

Б. Новиков — из таких людей. Он делал это не раз, когда до прихода в наш Институт работал в известном на весь мир ЛИИ в подмосковном Жуковском. Там при испытательных полётах случалось всякое. Этот человек был находкой для Р. Сагдеева. В Борисе инженерный талант помножен на гигантскую работоспособность. Он нужен был всем, нам, под чьим управлением мы работали, и большой группе иностранных специалистов, работающих по проекту «Венера-Галлей». Его труд в Институте оценен двумя медалями лауреата Государственной премии СССР и РФ.

Окончив заводские испытания, все участники проекта переместились на космодром Байконур. Вообще о работах на космодроме, тамошнем быте, тех, кто имел честь там трудиться, наверное, надо написать отдельную книгу. Более или менее приличные условия жизни там существуют только для избранных лиц из начальствующего состава. Основная же масса специалистов — «рабочие лошадки» — живут и трудятся в условиях, которые никак нельзя назвать человеческими. Те, кто создавал этот космодром с его жилыми площадками, вообще не учитывали, что там будут жить люди. А, между тем, там работал цвет советской науки и техники. И когда впервые на Байконур приехали американские астронавты, участвующие в проекте «Союз-Апполон», народу было запрещено появляться на улицах г. Ленинска. Наверное, у американцев

сложилось тогда впечатление, что людей здесь нет, их заменяют роботы. Вот и у меня сложилось впечатление, что в таких условиях должны были трудиться только роботы.

Но вернёмся к проекту. 15 и 21 декабря 1984 года в сторону Венеры носителями «Протон» были запущены два космических аппарата — «Вега-1» и «Вега-2». После их удачного выхода на перелётную траекторию все работы переместились в Центр дальней космической связи г. Евпатория. Перед расчётной встречей аппаратов с кометой Галлея группа специалистов нашего Института выехала в ЦДКС. Там были проверены наши наземные системы, которые входили в контур управления космическими аппаратами. Надо отметить, что условия для работы группы были созданы очень хорошие, и в этом немалая заслуга принадлежала заместителю директора института Г. Тамковичу. На протяжении всех работ в ЦДКС Геннадий Михайлович был с нами и делал всё возможное и невозможное для плодотворной работы группы управления. От дирекции в работах по проекту принимали участие заместитель директора В. Балебанов и главный инженер Института С. Лубман. Они также внесли свою лепту в успешное осуществление этого проекта века.

Итак, 6 марта 1986 года все системы платформы, которая была установлена на аппарате «Вега-1», сработали штатно, и весь мир увидел изображение ядра кометы Галлея, которая при своём движении в Солнечной системе появляется в окрестности Земли один раз в семьдесят шесть лет.

В платформе, установленной на аппарате «Вега-2», который встретился с кометой 9 марта того же года, произошёл отказ в основной телевизионной системе наведения, но она незамедлительно переключилась на резервный аналоговый контур наведения. Об этом знает только узкий круг специалистов, который, вопреки всем запретам, установил на платформе аналоговый датчик наведения. Вторая платформа с установленной на ней научной аппаратурой также прекрасно отработала программу по исследованию ядра кометы.

Поработать именно в таком проекте удастся один раз в жизни исследователя Вселенной. Он был сделан и реализован на одном дыхании огромного интернационального коллектива. Это была игра прекрасного симфонического оркестра международного класса, дирижёром которого был академик Р. Сагдеев.

# ОТДЕЛ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

*В.М. Семёнова*

Отдел был создан после прихода в институт доктора технических наук, генерала Георгия Степановича Нариманова, на базе лаборатории Карманова Станислава Ивановича и части лаборатории Кикнадзе Ирины Николаевны.

В моих воспоминаниях нет официального отчета о проделанной отделом работе. Здесь нет хронологической последовательности событий или перечня проведенных работ и сделанных проектов. Речь пойдет о сотрудниках, опреде-

лявших лицо Института, работавших в тот период жизни (70–80-е годы), который отличался поразительным духом энтузиазма и корпоративности (как теперь говорят), царившим в ИКИ. Это было удивительное время, когда сочетались молодость сотрудников, их увлеченность работой и самоотдача. Работа отдела шла в тесном взаимодействии с МНТС, детищем М.В. Келдыша.

С целью отбора экспериментов на конкурсной основе при подготовке космических программ были созданы экспертные группы, возглавляемые ведущими учеными в соответствующей области. Инженеры отдела были координаторами в этих советах, готовя материалы до и после экспертизы. В связи с этим я, в качестве координатора, познакомилась с молодым тогда Георгием Сергеевичем Голицыным, возглавлявшим экспертную комиссию по планетным атмосферам. Не раз бывала в Институте физики атмосферы в Пыжевском переулке, в кабинете Г.С. На стене кабинета висел большой портрет его знаменитого предка, ученого Эйлера, о котором он с гордостью рассказывал.

Под руководством И.Н. Кикнадзе был подготовлен «Каталог экспериментов по всем космическим объектам» в форме, пригодной для машинной обработки. Была создана поисковая программа, отработанная А.Б. Беликовой, позволявшая делать любые справочные выборки по экспериментам: по научным направлениям, по названию или типу КА; по названию или типу прибора; по фамилии экспериментатора, годам запуска и т. д. Это то, что сейчас называлось бы базой данных экспериментов (которой в Институте нет), а тогда это разрабатывалось впервые. Но, к сожалению, при последующих реорганизациях, надобность и в экспертных комиссиях, и в Каталоге экспериментов отпала, и материалы Каталога были уничтожены.

Отдел возглавлялся последовательно С.И. Кармановым, О.Ф. Прилуцким, А.А. Большим, А.С. Качановым, Г.А. Скуридиным.

Станислав Иванович Карманов — о нем могу сказать немного. Он пришел из промышленности, с фирмы В.Н. Челомея, и, конечно, был хорошо подготовленным инженером; к сожалению, он был вынужден уйти из института.

Олег Феодосиевич Прилуцкий — высокий, мощный, всегда производил более чем внушительное впечатление, но человек он приветливый, доступный, с такими же мощными талантами, как и его внешний облик. Сейчас О.Ф. Прилуцкий — кандидат физико-математических наук, заведующий отделом анализа и моделирования космической среды.

Амос Александрович Большой — доктор наук, полковник, большой не только по фамилии, но и как чудесная и неординарная личность, — человек с большой буквы. Большой знаток искусства, живописи.

Альберт Семенович Качанов — незаурядный инженер и организатор, то, что сейчас называют талантливым менеджером, очень инициативный, в дальнейшем, уже в ГЕОХИ, работающий в качестве начальника отдела и заместителя директора.

Геннадий Александрович Скуридин. О нём надо написать много. Он один из создателей нашего Института. В свое время — правая рука М.В. Келдыша. Человек незаурядный, амбициозный. Он относился к своим сотрудникам с подкупающей простотой и вниманием. Человек очень эрудированный, начитанный, пламенно любивший творения Пушкина и знавший их не хуже пушкинovedов. (У меня есть книга о Пушкине, подаренная Геннадием Александровичем, с надписью «В знак взаимной любви к Пушкину»). Г.А. в Институте пережил и взлеты, и падение, от почти всесильного заместителя директора — до неустраиваемого заведующего сектором. Но он никогда не терял при этом чувства собственного достоинства. Г.А. вернулся к интенсивной работе в качестве заведующего нашим отделом. Правда, в связи с болезнью, в последние годы жизни, как-то «опустил крылышки». Все непростые перипетии его жизни стали причиной его ранней смерти. Ему было едва за 60 лет...

В отделе в разное время работали незаурядные сотрудники, сыгравшие в дальнейшем заметную роль в работе Института:

- *Ирина Николаевна Кикнадзе* — неиссякаемый генератор идей, о которой один из руководителей космической промышленности сказал, что это самая умная женщина, какую он встречал.

- *Вячеслав Георгиевич Родин* — талантливый инженер, ставший руководителем комплексного отдела «Создания и наземной отработки комплексов НА на пилотируемых КА»; в настоящее время — заместитель директора, главный инженер Института.

- Из ЦНИИМаша пришел со своими идеями *Анатолий Георгиевич Иванин*. В дальнейшем он более 10 лет совмещал производственную работу с общественной нагрузкой в качестве заместителя председателя профкома по социальным вопросам, а затем — председателя фонда социальной помощи. Человек исключительной порядочности, доброты и обаяния.

- *Александр Малинов*, ушедший из ИКИ на журналистскую работу, — заведующим отделом газеты Известия.

- Заведующий лабораторией *Александр Аронович Гурштейн* со своей командой, яркими членами которой были Анатолий Алексеевич Конопихин и Кира Борисовна Шингарева, перешедшие в дальнейшем преподавать в ЦНИИГАИК. Сам А.А. Гурштейн был очень способным популяризатором космической науки. Им написан ряд интересных книг («Луна», «Извечные тайны неба»). Писательские способности он унаследовал от своего отца, начинающего писателя, ушедшего на фронт добровольцем и погибшего молодым под Москвой в 1941 году. В спектакле театра на Таганке, посвященном писателям-фронтовикам, режиссер Ю.П. Любимов включил, как эпизод, последние дни отца А.А. Гурштейна. В этом трогательном эпизоде он теряет очки, без которых практически не видит, бродит с отрядом по подмосковному лесу, и водит его, полуслепый, пожилой малограмотный татарин, ушедший воевать тоже добровольцем.

- *Наталья Александровна Фролова*, позднее успешно сотрудничавшая с ИКИ в качестве ведущего инженера «Интеркосмоса».

- *Алла Борисовна Беликова*, так же как и я, работавшая затем в отделе Физики космической плазмы по подготовке и испытаниям НА на крупных международных проектах ВЕГА, «Фобос», «Марс-96», «Интербол». Мы, параллельно основному производству, работали немало лет вместе в профкоме (я — 7 лет в качестве заместителя председателя профкома по социальному страхованию, Алла — членом профкома).

Замечательные женщины, более старшие, чем мы, добросовестно работавшие в отделе, это:

- *Зоя Семеновна Аксенова* — прекрасный работник, награждена орденами, организована, ответственна, серьезна. Я бы сказала, строгая. Я с ней была очень дружна, но так и не перешла с ней на «ты», не называла ее иначе как по имени и отчеству, и не потому, что она была старше меня, а из-за того, что она всегда вызывала почтительное отношение. Мы с ней вместе преодолевали трудности учебы по автомобилевожждению, когда в наших семейных хозяйствах появились автомобили. Помню, у нее была заветная мечта побывать в Венеции. Однажды она затащила меня в какой-то клуб смотреть документальный фильм о Венеции. И когда, спустя немало лет, я оказалась в этом городе во время турпоездки по Италии, я все время вспоминала Зою Семеновну, жалея, что она не рядом. Я же тогда, давно, мечтала оказаться в Париже. Он мне снился, во сне я его узнавала по известной из публикаций витражной розетке Собора Парижской Богоматери. Я думала тогда, что никогда в жизни там не буду. Но времена изменились, и я там побывала, эта моя мечта осуществилась.

- *Евдокия Тимофеевна Князева* — человек добрый и отзывчивый, способный сопереживать людям. Наш рабочий день начинался с того, что звонил муж Евдокии Тимофеевны, расставшийся с ней несколько минут назад. Он интересовался, как она себя чувствует и как дошла до ИКИ с улицы Миклухо-Маклая. Мы, конечно, по молодости лет, похихикивали над ними. Сейчас-то я могу понять их заботу и беспокойство друг за друга.

- *Татьяна Петровна Зверева* — моя любимая подруга, неизменный и незаменимый в те годы художник-дизайнер, проиллюстрировавшая множество научных статей (раньше это был ручной труд), делавшая прекрасные плакаты по космическим проектам, оформлявшая все газеты Института. Я думаю, что весь институт тогда ее знал. С командирским характером она строила нас всех рядами и нацеливала то на Искусство, то на Путешествия. Она работала тогда в доме, где жил Генеральный конструктор В.Н. Челомей, в качестве оператора правительственной связи. (Сотрудник фирмы В.Н. Челомея, она поехала на Байконур заработать деньги на приобретение квартиры). Но, судя по ее рассказам (и с учетом ее характера), она скорее была у В.Н. Челомея домоправительницей, заботилась о нем, лечила. Татьяна хорошо знала всех космонавтов и других знаменитых участников КИ. Дружба связывала ее с Юрием Гагариным и Владимиром Комаровым. У нее дома хранятся свидетельства этой дружбы. Я видела книгу с дарственной надписью от Ю. Гагарина — «не за фамилию, а за доброту» и большую фотографию В. Комарова с нежными пожеланиями.

- *Мария Григорьевна Волкова* — прелестная и внешне, и внутренне, жена летчика экстракласса Ивана Дмитриевича Волкова, командира экипажа правительственного

корабля, возившего членов нашего правительства и всех глав государств, прилетавших в СССР. Но Мария Григорьевна никогда не только не хвасталась этим, но даже не говорила об этом. С И.Д. Волковым я познакомилась, когда мой муж, Анатолий Иванин, и я, Мария Григорьевна и Иван Дмитриевич оказались вместе по путевкам ИКИ в трёхдневном (на выходные дни) пансионате под Москвой в усадьбе Валуево. Иван Дмитриевич много рассказывал об эпизодах своей летной жизни, о встречах со знаменитыми людьми, такими как Фидель и Рауль Кастро, Индира и Раджив Ганди, Януш Кадар, глава Индонезии Сукарно, и другими. Я удивилась, почему Волковы поехали в столь скромный пансионат. Оказалось, что у них недалеко дача, и мы в воскресенье совершили совместный поход на их дачу по очень красивым окрестностям усадьбы Валуево. Позже мы не раз встречались, познакомились с сестрой Ивана Дмитриевича, Антониной Дмитриевной Левашовой, талантливой художницей-вышивальщицей, на ее выставке вышитых картин, потрясающе великолепных. Знаю, что одну из ее картин («Русское поле») купил канцлер Германии Хельмут Колль.

- Умнейшая *Зинаида Гавриловна Березняк*, как верная спутница своего мужа, офицера, пережившая вместе и трудности, и радости, помогавшая мужу окончить военную Академию, а дочери — школу и институт. Ее собственная карьера была скромной — так сложилась жизнь, но ее разносторонние, в том числе организаторские, способности были столь велики, что она вполне могла быть очень хорошим руководителем.

- Состоявшиеся ученые *Владимир Догель* и *Виктор Чаругин*.

Догель Владимир Александрович, ныне доктор физико-математических наук, профессор, заместитель директора ФИАН. Я помню, как с Володи Догелем (мы сидели в одной комнате, и все дружили) я посещала плавательный бассейн «Москва» по одному пропуску, по его фотографии (по очереди), так как очень на него была похожа — коротко подстриженная и такая же, как и он, темноволосая и кудрявая. В Спортивный сектор бассейна «Москва» группа из ИКИ имела доступ благодаря Вере Гиляровой, к которой неровно дышал тренер бассейна. Вместе с нами в бассейне плавала жена Володи Лара. Наш сеанс был поздно вечером, и Володя вместе с маленькой тогда дочерью Олей всегда приходил к бассейну встречать Ларису.

Талантливый Виктор Чаругин, астрофизик, в дальнейшем — доктор физико-математических наук, профессор МГУ. Я вспоминаю Виктора на сельхозработках в нашем институтском «любимом» совхозе Виноградово, где мы жили в тот раз в пионерлагере. Был конец августа. Однажды поздно вечером, на берегу речки в поле разложили костер. В него бросали все, что горело и что насобирали в округе, в том числе дверь от сарая, за что нам потом влетело. На небе ни облачка, частый звездопад. Мы все сидим вокруг костра, Виктор стоит возле него и вдохновенно читает нам лекцию по астрономии, о небесных созвездиях, а мы вместе с ним разыскиваем эти созвездия на черном, сплошь усыпанном звездами небе, открытом нашим взорам. Красота этого вечера, волнующая таинственность неба и сам Виктор не забываются до сих пор.

- *Анатолий Владимирович* и *Вадим Васильевич Богдановы*. Под руководством Анатолия Богданова я впервые начала заниматься вопросами подготовки и испытаний приборов. Анатолий был руководителем от ИКИ магнитометрического эксперимента, предназначенного для установки на КА «Фобос». Прибор (магнитометр) разрабатывался совместно с немецкими (ГДР) специалистами. Для решения технических вопросов я дважды была в Берлине. Это были мои первые потрясающие поездки за рубеж.



Анатолий был прекрасным руководителем — знание дела, организованность, коммуникабельность, просто высокая культура и во внешнем поведении, и во внутреннем содержании, начитанность. Он многому меня научил. А.А. Богданов перешел из ИКИ работать в Комитет по науке и технике к академику Г.И. Марчуку по рекомендации Г.А. Скуридина.

Вадим Богданов — человек очень живого, энергичного, можно сказать неумного характера, всеобщий любимец. У него была неудача с защитой кандидатской диссертации, связанная, по нашим сведениям, с личной враждой так называемого «черного» оппонента ВАК с научным руководителем диссертации — Г.А. Скуридиным. Вадим покинул ИКИ, уехал работать на Камчатку в Дальневосточный Институт космических исследований и распространения радиоволн (ИКИР); защитил кандидатскую, а затем и докторскую диссертации, стал профессором.

Столь восторженные характеристики даны мною всем этим сотрудникам, во-первых, потому что о посредственных людях и вспоминать нечего. Во-вторых, и главное, — все эти люди принадлежат к нашему замечательному поколению, родившемуся перед войной или вскоре после нее, о котором хочется сказать как о поколении удивительных людей. Старшее поколение, наши родители, сами достойные не только глубокого уважения, но даже преклонения, пережившие тяжелейшие годы разрух, революций и войн, закалившиеся в этих испытаниях, нацелили нас на учебу, на упорный труд, на жажду новизны, на упорство, ответственность и добросовестность.

Наше поколение — это люди, увлеченные не только работой. Они много читали, собирали библиотеки, были заядлыми театралы. За билетами на выставки или на спектакли способны были простоять весь день и даже нередко ночь, ценили поэзию. Это поколение придумало КСП (Клуб самодеятельной песни), увлекалось музыкой и живописью, было очень образованным и разносторонне развитым. Практически все занимались общественной работой параллельно основной.

Кстати, общественная и «культурная» жизнь в Институте была многогранна и многолика. Большую роль в этом сыграли не только председатели профкома Г.А. Аванесов и Б.С. Новиков, но и их неизменный заместитель, и прекрасный человек, Людмила Федоровна Обухова. Главное её достоинство состояло в том, что она никогда не жалела своих сил и времени, если дело шло на пользу Институту и его сотрудникам, поддерживала любую инициативу. Общественная работа в производственной, социальной, культурной и спортивной сфере была на благо сотрудникам и их детям — путевки в пионерские лагеря, в санатории и дома отдыха, туристические. Путевки получали в таком количестве, которое с трудом осваивалось. На огромную сумму денег приходили путевки из нашего отраслевого ЦК профсоюза — на Кавказ, Крым, в Подмосковье, в Прибалтику, в Украину, даже в Киргизию на озеро Иссык-Куль. Также, на выделенные ЦК деньги, мы приобретали путевки сами, в том числе в академический санаторий «Поречье» под Звенигородом в лесопарке на берегу Москвы-реки, путевки в почти легендарный дом отдыха «Шепси» на Черном море, где перебивали практически все сотрудники ИКИ. Проявляли чудеса изобретательности в поисках новых мест для отдыха, в чем мне очень помогала Галина Александровна Владимирова. Приобретали туристические путевки в Карелию, трехдневные (выходного дня) — в Подмосковные пансионаты, организовывали плавание на теплоходах по Волге, Балтийскому каналу, по Онеге и Ладоге, с заходом на Кижы и Валаам, отдых на озерах в Прибалтике.

«Культурная» программа не отставала в ИКИ от отдыха. Тут надо отдать должное Ирине Моисеевне Голынской, Татьяне Петровне Зверевой, Ванде Дмитриевне Власовой, Татьяне Николаевне Ленгник.

Юрий Васильевич Преображенский (ведущий инженер, блестящий переводчик с английского, увлеченный театром, живописью и музыкой) в течение нескольких лет возглавлял Общество охраны памятников культуры ИКИ. С ним мы перебивали на концертах в Знаменском Соборе, в церкви на Варварке. Благодаря нему мы познакомились с Ю.М. Вахтелем.

Целый пласт в нашем «культурном» просвещении связан с именем Юрия Марковича Вахтеля. Появился он в ИКИ как лектор Общества охраны памятников культуры. Очень похож на проповедника, с оригинальнейшим взглядом на все, в том числе — на искусство. Профессиональный историк, наделенный от природы проповедническим даром, с богатейшими знаниями по русской истории и культуре.

География наших путешествий была широка. Она прошла через многие подмосковные усадьбы — Суханово, Астафьево, Мелихово, Васкино, Дубровники, Яропонец. К примеру, темой одной из экскурсий была «Роль русской усадьбы в становлении русской интеллигенции». Мы посетили: монастыри — Оптиная Пустынь, Звенигородский, Волоколамский, Сретенский; десятки городов — Переславль-Залесский, Козельск, Чехов, Звенигород, Волоколамск и др.; экскурсии по Москве. Были лекции, всегда нестандартные, прочитанные Ю.М. Вахтелем на выставках в Третьяковке, в ЦДХ на Крымском Валу, на вернисаже современных художников на Малой Грузинской, в церкви в Никитниках, в квартире-музее художника Налбандяна на Тверской. Темы были неизменно интереснейшие, например, тема «Пять религий» — православное христианство и католицизм, иудаизм, мусульманство, буддизм с посещением соответствующих храмов. Отдельно было посещение староверческих храмов в Москве с пояснением причин и истории староверов. Завершились наши отношения с Ю.М. Вахтелем на грандиозных посиделках на даче В.М. Семеновича и Г.А. Иванова в Толстопальцеве, куда собрались сотрудники ИКИ — все благодарные почитатели Юрия Марковича. Мы отмечали десятилетие нашего знакомства, а вернее сказать, очень продуктивную совместную «культурную» работу. Лениард Семенович Михайлов посвятил событию стихи. Карта наших путешествий была изготовлена и подарена Юрию Марковичу в этот день вместе с туристическими сувенирами.

Страсть к путешествиям обуяла большую группу наших сотрудников. Где только не побывали они заботами и трудами общественных деятелей ИКИ на стезе Культуры (Зверевой Т.П., Рожинной М.С., Варламовой Г., Ленгник Т.Н. )! Это — Тбилиси, Самарканд, Бухара, Вильнюс, Рига, Гороховец, Вязники и Мцера Нижегородской обл., Саранск, Вологда, Череповец, Кириллово-Белозерский и Феропонтов монастыри в Вологодской обл., и много других городов.

Музыка в нашей институтской жизни связана в значительной степени с Фуатом Шакировичем Мансуровым. Мансуров — дирижер Большого театра, в ту пору профессор Московской консерватории и руководитель студенческого оркестра (лауреата международной премии Герберта фон Караяна). Он сыграл немалую роль в музыкальном образовании наших сотрудников, в приобщении и в дальнейшем увлечении классической музыкой. Это также к слову о нашем поколении. Много лет мы с наслаждением ходили на его концерты.

Не раз в зале в ИКИ проходили концерты и показ кинофильмов, привезенных из-за рубежа, которые тогда нельзя было посмотреть в московских кинотеатрах.

Большим событием в культурной жизни ИКИ было создание Фонда Святослава Теофиловича Рихтера, соучредителем которого совместно с Музеем изобразительных искусств им. А.С. Пушкина выступил наш Институт. В деятельности Фонда активное участие принимали наши сотрудники Новомир Федорович Писаренко и Элла Александровна Орлова. Элла Орлова, умная, энергичная, очень интересный человек. Она ушла из ИКИ и полностью посвятила себя весьма разносторонней деятельности в Фонде. Наши сотрудники посещают концерты и фестивали, организованные Фондом.

О трудовых подвигах этого поколения в отдельно взятом описываемом отделе хочется сказать не мало.

Планы и программы исследований в разных направлениях науки готовились в сотрудничестве с МНТС, с головными организациями промышленности — НПО «Энергия» и НПО им. С.А. Лавочкина. Работали по многолетним темам, спускаемым ЦНИИМАШем: «Даль», «Юсат», «Вселенная». Работали в сотрудничестве с институтами Академии наук и др. ведомств: ГЕОХИ, ИЗМИРАН, ФИАН, ИФЗ, ЦНИИГАИК, ВНИИ-ТРАНСМАШ, ИФА и др.

Я работала в лаборатории по программам планетных исследований. Прорабатывались первые варианты программы исследования Венеры, в дальнейшем трансформированные в проект «Венера — комета Галлея». Готовилась Программа лунных исследований, складывавшаяся из двух направлений — исследования пилотируемыми средствами и с помощью автоматов. Готовила программы группа под руководством Г.А. Скуридина, в составе А.Г. Иванина, А.А. Конопихина, В.М. Семеновой, иллюстрировала работу Т.П. Зверева.

Оценка программы автоматов со стороны НПО С.А. Лавочкина была такова: еще ни разу из ИКИ не исходила столь необыкновенная и проработанная программа — это оценка О.Г. Ивановского, возглавлявшего подготовку лунной программы в НПО. А управленцы НПО, прочитав документ, оценили его поначалу как научную фантастику, но, вчитавшись, поняли, что программа крайне оригинальна, а главное — выполнима.

Гвоздем этой программы были эксперименты по геофизике, по электромагнитным и активным сейсмическим исследованиям (зондированию), предложенные группой геофизиков во главе с Вячеславом Васильевичем Тикшаевым из Нижневолжского геофизического института (г. Саратов). О В.В. Тикшаеве несколько слов как о замечательном представителе нашего поколения. Он родился в первые месяцы войны. Отец погиб в начале войны, так и не узнав о рождении сына. Мать осталась с тремя маленькими детьми. Все дети получили высшее образование. Слава Тикшаев окончил школу с золотой медалью, Саратовский университет — с отличием, защитил кандидатскую, а затем докторскую диссертации, стал заместителем, а потом директором своего института, заведующим кафедрой Саратовского университета. Сейчас, после его ранней кончины, кафедра носит его имя.

Пилотируемая экспедиция на Луну также прорабатывалась в нашем отделе под руководством Г.А. Скуридина тем же составом участников, что и программа автоматов, но уже по инициативе НПО «Энергия» и совместно с их представителями. Идея пилотируемой лунной экспедиции тогда еще была актуальной, работа чрезвычайно интересной.

С приходом в руководство НПО «Энергия» знаменитого конструктора ракетных двигателей В.П. Глушко выработывалась новая стратегия КИ. Программа создавалась группой А.А. Гурштейна (А.Г. Иванин, А.А. Конопихин, К.Б. Шингарева, В.М. Семенова) методом последовательных приближений, после согласований с М.Я. Маровым и затем М.В. Келдышем в Академии наук, а в ИКИ — с директором Р.З. Сагдеевым. Вариантов было несколько десятков. Переделки были многочисленными, стороны никак не приходили к согласию. Больше всего досталось Луне, ярым противником исследования которой был Р.З. Сагдеев. Вскоре лунная программа была похоронена, а А.А. Гурштейн покинул отдел. Его люди ушли из Института, а сам Гурштейн перешел в отдел В.И. Мороза. Василий Иванович со свойственной ему порядочностью и смелостью «закрыл» А.А. Гурштейна своей широкой спиной, дав ему возможность защитить докторскую диссертацию. В дальнейшем А.А. Гурштейн ушел из ИКИ в Институт истории науки и техники. В настоящее время он живет в Америке.

Последние технические документы по лунной программе — «Эскизный проект по пилотируемой лунной программе», как заключительный этап всей проделанной нашей группой ранее работы, а также «Технические предложения» и «Эскизный проект по лунному научному спутнику» мне пришлось готовить в одиночестве. Все разработчики к этому моменту покинули Институт. Правда, работа по лунному спутнику шла при моральной и технической поддержке со стороны И.В. Собачкина (НПО им. С.А. Лавочкина) и В. Барсукова (ГЕОХИ) и его сотрудников, боровшихся за остатки лунной программы. Но все было безуспешно.

После смерти Г.А. Скуридина отдел перестал существовать. Я перешла работать в лабораторию К.И. Грингауза и занималась подготовкой и испытаниями научных приборов в проектах ВЕГА, «Фобос», «Марс-96» под руководством талантливого физика и инженера Валерия Васильевича Афонина. Позже я перешла к Ю.И. Гальперину, помогая ему в работе над его многочисленными научными публикациями по проекту «Интербол».

# ПРОЕКТЫ ВЕГА И "ФОБОС"- РАБОТЫ В ЦЕНТРЕ ДАЛЬНЕЙ КОСМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

*В.М. Семёнова*

Февраль–март 1986 года. Шла работа по проекту ВЕГА («Венера — комета Галлея») в Крыму в центре дальней космической связи, предстояла встреча нашего космического аппарата с кометой Галлея.

Мы, Игорь Николаевич Клименко и Галина Александровна Владимирова (приборы СОВИКОМС и ТЮНДЕ) и я (прибор ИНГ), прибыли в Евпаторию в Центр дальней космической связи (ЦДКС) в середине февраля 1986 года для работ по управлению в полете своей научной аппаратурой, установленной на борту КА.

Поселились в гостинице «Украина». Устроившись, решили прогуляться по городу, дойти до моря. Погода стояла относительно теплая и безветренная, в курортном городе было такое затишье, такое безлюдье, которое Галина Владимирова определила очень точно, как «мертвый сезон». Дорога к морю от гостиницы Украина была не более 150 м и совершенно прямая. Когда мы приблизились к морю, уже так стемнело, что море казалось темно-свинцовым, едва плескалось у ног. Мы были поражены открывшейся картиной. Черное, усеянное яркими крупными звездами и мелкой звездной россыпью Млечного пути небо сливалось с морем и казалось гигантской занавесью перед нашими взорами. Нас охватило восторженное, отчасти жуткое чувство сопричастности к бесконечному мирозданию. Такое или подобное чувство возникло у меня, пожалуй, всего еще два раза в жизни, один раз в детстве зимой, когда, лежа на спине на санках, я впервые посмотрела на чистое, звездное небо и захотела стать астрономом. И в деревне на Валдае, где мы купили старый дом и отдыхали летом. Наш дом стоит на окраине деревни и, выйдя за околицу, оказываешься на вершине холма, с которого крутая тропинка бежит к озеру (на живописнейшие озера река Волчиная распадается на пути к Мологе, притоку Волги). С холма открывается редкостный вид на все четыре стороны, т. е. от горизонта до горизонта, и вот тут-то ночной небесный звездный купол потрясает своей тревожной и притягательной красотой, особенно когда большая чуть красноватая луна зависает над сосновым бором, расположенным на противоположном берегу озера.

Первоначально наша работа в ЦДКС состояла в подготовке приборов к проведению экспериментов в процессе подлета, а затем при пролете кометы Галлея. С нами работали и иностранные специалисты, среди них — большая группа французских сотрудников во главе с их руководителем мадам Рюнаво. Вообще в команде, работавшей в ЦДКС, было три женщины — мадам Рюнаво, Галина и я. Еще двое из ИКИ — Галина Викторовна Бабкина и Ирина Петровна Максименкова — были откомандированы на этаж ниже в команду управленцев НПО им. С.А. Лавочкина. Мадам Рюнаво ближе к моменту подлета КА к комете уехала в Москву в ИКИ.

Работали без выходных дней, и лишь однажды нас всех, еще до отъезда части французов в Москву, свозили на экскурсию на Южный берег Крыма в Алупку, в красивый, построенный в готическом стиле Воронцовский дворец. И Крым с его дивной, несколько суровой красотой, и море, и относительно теплая погода, и дворец,

и экзотический дворцовый парк — все это создало прекрасное настроение. Обедать нас повезли в Массандру, в ресторан большого отеля «Ялта».

Был в нашей евпаторийской жизни такой эпизод. Я уже говорила, что работали ежедневно. Однажды, уладив все свои технические вопросы, подготовив необходимые команды к передаче на борт КА, мы посчитали, что один день можем отдохнуть. Утром Галина и я еще нежились в постели, Игорь Клименко отправился в молочный магазин и в булочную, находящиеся на углу, рядом с гостиницей, купить нам на завтрак сливок и булочек. Когда он, возвращаясь, подошел к гостинице, к ней подъехал наш служебный автобус, из которого вышел Борис Сергеевич Новиков, технический руководитель по комплексу научной аппаратуры проекта ВЕГА, командовавший всей нашей работой в Евпатории. Увидев Игоря с авоськой с продуктами в руках, Борис Сергеевич сурово спросил про нас. Игорь ответил, что Галина и Викторина, вероятно, еще в постели. Возмущению Бориса Сергеевича не было предела, он считал, что независимо, сделана накануне работа или нет, каждый участник команды должен ежедневно присутствовать на работе, чтобы в случае возникшей необходимости быть всегда доступным. Б.С. Новиков сказал, что, если мы в течение часа не появимся в ЦДКС, то хороших последствий ожидать не должны. Игорь, как ошпаренный, влетел к нам в номер, мы с Галиной уже встали, но были в самом расслабленном настроении. Когда мы услышали ультиматум Новикова, то, конечно, заметались. Я побежала к дежурной гостиницы звонить в корпус элитного санатория, где проживало руководство проектом, в надежде, что не все руководство уже уехало. Я попросила позвать к телефону Владимира Владимировича Высоцкого, старшего представителя заказчика. К счастью, он подошел к телефону, выслушал меня и сказал, что они по дороге за нами заедут. Когда машина руководства подъехала к гостинице, мы, естественно, ее ждали с нетерпением у входа в «Украину». Впереди в машине сидел генерал Г.М. Тамкович, а сзади — В.В. Высоцкий. Генерал никак не хотел брать И. Клименко, так как был перебор количества пассажиров в машине, считал, что нас может остановить ГАИ, и будут неприятности. Я стала его умолять взять Игоря, уверяя, что никакое ГАИ не посмеет ему, генералу, делать замечания. Вступился за нас Владимир Владимирович Высоцкий. Он твердо заявил, что посадит Галину к себе на колени, что и было сделано, и мы уместились в машине. Когда мы приехали в ЦДКС, уложив свое опоздание в один час, Борис Сергеевич сменил гнев на милость и больше никогда нам не поминал о нашем промахе.

Погода резко изменилась. Подул сильный ветер, при этом с сухой, бесснежной минусовой температурой. Но обстановка в зале, где работали, была теплой, дружеской, а для меня, впервые участвующей в подобной работе, просто полной дружеской поддержки и помощи со стороны прежде всего Бориса Новикова, а также его сотрудников.

Был в работе драматический момент, когда группа Г.А. Аванесова потеряла связь с платформой, на которой была установлена телевизионная аппаратура для съемки кометы Галлея, сам Аванесов появился в зале расстроенный, но его сотрудники не потеряли самообладания: их стараниями связь была восстановлена, и были получены уникальные снимки кометы.

В день восьмого марта наши мужчины подарили немногочисленным женщинам цветы, вечером в ресторане гостиницы был праздничный ужин. Эти мартовские дни



были самыми ответственными в работе — один за другим оба космических аппарата прошли на расчетном расстоянии от кометы, все приборы, подготовленные к работе, проводили запланированные научные исследования. У всех было радостное настроение. Погода тоже как бы почувствовала это настроение, резко потеплело, начались солнечные дни. Я помню, как Галина Владимировна и я сидели на солнышке на скамейке в центре Евпатории, недалеко от пристани, там, где красивый православный храм Александра Невского и рядом мусульманская мечеть, в самом радужном настроении.

Через два года, в 1988 году, здесь же в Крыму проходила работа по проекту «Фобос». Я приехала за месяц до запуска КА, чтобы подготовить свою наземную аппаратуру по обработке и визуализации поступающей с космического аппарата научной информации. Определила свое рабочее место, расставила и подключила аппаратуру и стала ждать своей очереди для проведения стыковки своей аппаратуры с системой по сбору и передаче научной информации к потребителям РОМАНС. Работа с этой системой прошла успешно. Оставалось немало свободного времени. Я познакомилась и подружилась с Ларисой Поликарповной Москалевой, экспериментатором из ГЕОХИ. Она, неоднократно работавшая ранее в ЦДКС, хорошо знала город и в свободные дни показала мне всю Евпаторию, центр, парки, красивую набережную, красивые санатории, а также одноэтажную, всю в садах окраину города. В обед с работы мы бегали купаться в море, благо, дикий пляж находится на расстоянии 3 мин. хода от здания ЦДКС. Народу было так мало, что иногда мы купались в море только вдвоем, шутили, что индивидуально принимаем огромную морскую ванну.

Запуск КА «Фобос» мы наблюдали на пункте приема по телевидению на втором этаже здания ЦДКС, вместе с коллективом НПО им. С.А. Лавочкина во главе с Р.С. Кремневым. Запуск КА прошел удачно. Вскоре прибыли в Крым другие участники нашего эксперимента, в том числе иностранцы, во главе с руководителем нашего комплексного эксперимента ЭСТЕР, состоящего из пяти приборов, В.В. Афониним. Спустя некоторое время КА «Фобос-1» постигла неудача, связь с ним была потеряна. Второй КА долетел до Марса и выполнил научную программу орбитальных исследований. К сожалению, на самом ответственном этапе миссии связь с ним была потеряна. Несколько месяцев после работы в Крыму шла обработка и интерпретация научной информации.

Параллельно началась интенсивная подготовка к осуществлению следующего международного проекта «Марс-94–96». Все началось успешно, ничто не предвещало тех драматических событий в стране, которые произошли в начале 90-х годов и длились почти десятилетие, когда был разрушен не только привычный уклад жизни и работы, но и все то хорошее, что за многие годы создавалось в стране. Проект «Марс-94–96» на себе испытал всю драму разрухи в стране, развал промышленности и науки. Естественно, стала разваливаться наша отработанная кооперация с нашими коллегами как в стране, так и за рубежом по разработке экспериментов МАРИПРОБ и СЛЕД. К чести венгров, немцев и австрийцев, они нас поддержали, и общими героическими усилиями, особенно усилиями руководителя этих экспериментов Валерия Васильевича Афонина, аппаратура (5 приборов) была установлена на борт КА. Но и это оказалось напрасным — автоматическая станция «Марс-96» не была выведена на трассу перелета к планете Марс.

В момент запуска КА часть сотрудников присутствовала в Центре управления полетом (ЦУП) в г. Королеве, а часть, включая иностранцев, — на космодроме Байконур. Я ждала сообщений о запуске по телевизору дома до часа ночи. Сначала поступило сообщение о благополучном запуске КА, я радостно отправилась спать. В ЦУПе все пошло в буфет пить шампанское. Люди на Байконуре, столь же радостные от известия о благополучном старте КА, сели в самолет, чтобы возвратиться в Москву. В самолете они узнали о неудаче. Когда они появились утром в ИКИ, я встретилась у лифта с профессором Сьюзен Мак-Кенна Лоулор, участницей наших экспериментов, она выходила из лифта. Мы с ней обнялись, как обычно обнимаются люди при потере близкого, дорогого человека.

# БАЙКОНУР (ЗАРИСОВКА)

*Н.Ф. Санько*

В 1984 году, в последний раз во втором тысячелетии по григорианскому календарю, к Земле приближалась комета Галлея.

От многих других «хвостатых светил» она отличается своей предсказуемостью.

Более десятка раз эта комета (по непосредственным наблюдениям и свидетельствам исторических источников) наблюдалась нашими предками на земном небе. Она возвращалась в центральную часть Солнечной системы и становилась доступной для земных исследователей каждые 76 лет. Прекрасно известные параметры ее орбиты давали возможность рассчитать необходимые для космических аппаратов траектории, которые позволяли максимально, но при этом безопасно сблизиться с кометой, а достигнутый в некоторых странах мира уровень технологии уже позволял создать и запустить специальные космические аппараты для ее исследования в очень ограниченные сроки.

Впервые на примере кометы Галлея возникла уникальная для человечества возможность узнать хоть что-нибудь конкретное об этих загадочных небесных объектах.

То, что комета Галлея оказалась вблизи Земли в первый и последний раз при жизни всех, допущенных тогда к принятию ответственных решений людей, сыграло вполне определенную роль. Соблазн оставить свой след в истории человечества велик всегда.

Весь мир был наэлектризован!

Страны западной Европы, создавшие организацию «Европейское космическое агентство», подготовили первый собственный космический аппарат, способный развить вторую космическую скорость и уйти от Земли на встречу с кометой. Его назвали «Джотто», по имени европейского художника, жившего в XIII–XIV вв. и впервые изобразившего комету Галлея, появившуюся на земном небе в его время.

Японцы, желающие пройти все ступени «лестницы в космос» самостоятельно, без заимствования международного или чьего-либо национального опыта, создали космический аппарат и назвали его запросто — «Суиссей», что означает по-японски — комета.

Поздно опомнившиеся американцы сорвали из точки Лагранжа — L1 (точки между Землей и Солнцем, где притяжения обоих этих тел одинаково и аппарат может как бы «зависнуть» там, только слегка корректируя свое положение с помощью небольших двигателей) свой космический аппарат, который был давно запущен для исследования солнечного излучения. С помощью его двигателей, предназначенных для маневров, он был отправлен к другой комете. Короткопериодическая, слабая и неинтересная (в значительной степени потерявшая способность разворачивать свою газовую оболочку из-за истощения ледяного ядра частыми возвращениями к Солнцу) комета Якобини–Зиннера была исследована американцами на шесть месяцев раньше других стран. Американцы оказались первыми. Хотя сколько-нибудь достойных научных результатов ими получено не было, американские газеты и телевидение восславили успех американской науки и техники.

Два наших космических аппарата, получивших имена «Вега-1» и «Вега-2» (название проекта ВЕГА — аббревиатура ВЕнера – ГАллей), должны были стартовать с космодрома Байконур. После прохождения мимо планеты Венера их целью была встреча с кометой Галлея в 1986 году при относительных скоростях более 70 км/с. На них были установлены научные приборы, разработанные в кооперации с более чем пятнадцатью странами мира.

Описанные выше обстоятельства и привели меня, как ответственного за два научных прибора, в эту, как тогда выражались журналисты, «космическую гавань» — Байконур.

Этот созданный решением Политбюро ЦК КПСС, усилиями сотен тысяч солдат в голой пустыне на берегу реки Сырдарья комплекс был чрезвычайно засекречен. Уже настало время, когда разведывательные спутники нашего «потенциального противника» стали способны делать снимки любого района на поверхности Земли с разрешением деталей размером в один метр. Однако стюардесса специального рейса, следующего на Байконур, выходила к пассажирам, прекрасно знающим о том, куда они летят, и объявляла: «Наш самолет следует по маршруту Москва – Пункт назначения», далее, как на других маршрутах, — о высоте и скорости полета самолета.

Город Ленинск (теперь Байконур) был построен рядом с железнодорожной станцией Тюра-Там.

Циклопические стартовые сооружения для космических ракет-носителей расположились к востоку от города, для того чтобы ракеты, запускаемые чаще всего в восточном направлении для использования дополнительной скорости за счет суточного вращения Земли (чем ближе к экватору, тем она больше), не могли упасть на город в случае аварии. Этим сооружениям были присвоены номера. Сам город иногда называют «10-й площадкой». Вообще это место имело сразу несколько названий: аэропорт «Крайний», железнодорожная станция «Тюра-Там», город «Ленинск» и космодром «Байконур».

Кое-что в те годы об этом можно было узнать из повести Чингиза Айтматова «Буранный полустанок».

Название «Байконур» появилось в период запусков первых советских спутников. Оно было трансформировано из имени забытого богом казахского поселка Байконыр, находящегося на отрогах гор Улутуа в восьмистах километрах к востоку от Ленинска — по трассе запусков ракет-носителей. Таким образом, сотрудники советских спецслужб пытались указать ложное местоположение нашего космодрома. В поселке Байконыр был построен деревянный космодром, но отсутствие там необходимых транспортных путей и водных ресурсов полностью перечеркивало попытку дезориентации иностранных разведок.

Теперь космодромы существуют во многих странах мира и никто не пытается засекретить их местоположения. Изображения поверхности Земли, полученные с ее искусственных спутников, имеют разрешение лучше, чем один метр, что позволяет разглядеть даже легковые автомобили.

Для понимания всего дальнейшего изложения надо отметить, что основные сооружения космодрома — это пусковые установки — стартовые комплексы космических

ракет-носителей. Все остальные постройки вблизи каждого стартового комплекса служат для размещения оборудования, необходимого для обеспечения сборки, проверки и заправки топливом и окислителем ракет с космической головной частью, а также проживания персонала.

Такие комплексы зданий и сооружений называют пусковыми площадками.

Для выполнения различных задач применяются разные ракеты-носители. Прежде всего они характеризуются массами выводимых в космос головных частей и делятся на легкие, средние и тяжелые. Естественно, что и конструкции стартовых комплексов для разных ракет различны. Поэтому возникает необходимость в строительстве на космодроме нескольких площадок.

Стартовые площадки располагаются на расстояниях в несколько десятков километров друг от друга, чтобы снизить опасность ущерба от взрывов ракет-носителей на соседнем стартовом комплексе или через несколько секунд после старта с него.

Всякий раз испытания и последние операции с космическими аппаратами производятся на космодромах в монтажно-испытательных корпусах (МИКах). В них собирают и испытывают космическую головную часть — космический аппарат с разгонным блоком, если этот блок требуется для вывода космического аппарата на высокую околоземную орбиту или на межпланетную траекторию. МИКи располагаются в непосредственной близости от стартовых комплексов.

Территории космодрома Байконур, где размещаются какие-либо постройки или специальные сооружения, обозначаются номерами.

МИК на 31-й площадке традиционно используется для космических аппаратов, которые запускаются в интересах фундаментальных космических исследований. Стартовые сооружения этой площадки предназначены для запусков ракет-носителей среднего класса. Прототипом для них послужила ракета, вынесшая на орбиту корабль-спутник «Восток» с Ю. А. Гагариным на борту.

Однако Гагарин стартовал с площадки, расположенной в нескольких десятках километров к северу и имеющей шифр «2-я площадка». Только 2-я площадка, а также дублирующая ее 31-я площадка и сейчас используются для запусков пилотируемых космических аппаратов.

Их стартовые сооружения предназначены для старта ракет-носителей класса «Союз». Если для запуска космического аппарата научного назначения требуется ракета-носитель другого типа, то подготовленный и испытанный аппарат перевозят из МИКа на 31-й площадке на стартовые площадки, предназначенные для них.

### ***Иностранцы на Байконуре***

Проект ВЕГА был международным. Поэтому представители из многих стран мира, участвовавших в его осуществлении, должны были оказаться на космодроме Байконур.

Нам довелось быть свидетелями и участниками приема иностранцев на этом засекреченном объекте.

Насколько мне известно, это был третий приезд сюда иностранных подданных.

Первым иностранцем, который оказался на Байконуре почти на двадцать лет ранее, в 1966 году, был Шарль де Голь со своей свитой. Вслед за ним, в 1970 году, наш

космодром посетил его соотечественник — следующий президент Франции Жорж Помпиду.

По отрывочным данным известно о том, что в это время на космодроме была полная неразбериха. Официальную информацию о тех событиях пока получить трудно. Отрывочные сведения о них можно найти только в Интернете.

Третье пришествие иностранцев на эту землю я наблюдал сам.

Никаких утвержденных начальством инструкций на этот случай ни у спецслужб, ни у воинских частей не было.

Ответственным за все это оказался начальник службы режима космодрома. Это был хороший и умный мужик примерно нашего возраста, который во многих случаях действовал по собственному разумению, а затем, вероятно, как-то оформляя свои решения документально так, чтобы они не противоречили их ведомственной нормативной базе и одобрялись всей пирамидой его начальства. Все бывшие в его компетенции вопросы он решал очень оперативно и никогда не был тормозом нашего рабочего процесса. При разных обстоятельствах мы встречались с ним и позднее. У нас он именовался «Сашей с Байконура».

Конечно, в степи существовали колодцы со стратегическими ракетами. Для чего они там и где они, мы не знали, но понимали, что они могут быть в нескольких километрах от нас. Однако нам было совершенно не понятно, как наши иностранные коллеги за пару недель, двигаясь во всех случаях от точки до точки под эскортом и все время находясь в поле зрения ответственных за сохранение секретов людей — «специалистов космодрома», могли что-то об этих ракетах разузнать.

Один из наших французских коллег с офицерской выправкой и стриженным затылком особенно «нервировал» наших «специалистов» тем, что имел обыкновение выходить из МИКа и, подойдя к ограде нашего технического комплекса, подолгу простаивал там, глядя в степь, при этом он покачивался вперед и назад, переносил центр тяжести тела с пяток на носки и обратно. Возможно, он и был разведчиком, но на этом его «доступ» к объектам заканчивался.

Мы за многие месяцы, проведенные на космодроме, так ничего о стратегических колодцах и не узнали, правда, мы к этому совершенно не стремились.

Нам представлялось, что самым большим секретом для наших иностранных коллег являлась наша устаревшая техника в МИКе и полное отсутствие на площадке приличных туалетов. Мы были готовы всемерно содействовать сохранению этих государственных тайн. Как тогда, так, в некоторых случаях, и сейчас нами руководила очень сильная мотивация — «за Державу обидно!»

Кстати, для нас было большим потрясением, когда иностранцы вынули из своего багажа несколько десятков экземпляров подробных схем космодрома, как сейчас я понимаю, со всеми площадками. Они раздавали их всем желающим советским поданным!

Наконец-то мы начали немного ориентироваться на той местности!

\* \* \*

Этот визит иностранцев качественно отличался от коротких визитов двух президентов Франции. Наши коллеги должны были жить и работать на космодроме несколько дней.



Поэтому, кроме обычных армейских приемов по «наведению порядка» перед визитом начальства, например, закрашивания сухой растительности зеленой краской (это произошло на наших глазах на 31-й площадке!), были предприняты многие специальные и масштабные действия.

Еще за неделю по приказу начальства все офицеры космодрома сменили военную форму на гражданскую одежду. У большинства она была спортивного типа в связи с тем, что в гардеробах местных офицеров костюмов просто не было.

Вывеска на городском Доме офицеров была заменена на гражданскую — Дом культуры.

С нескольких городских зданий сняли большие и красивые доски с надписями типа — Штаб в/ч № ....

Из города и с 31-й площадки исчезли солдаты. Понятно, что они не имели гражданской одежды и были то ли заперты в казармах, то ли, что маловероятно, на пару недель выведены в пустыню на какие-то учения. Однако совершенно отказаться от них было невозможно. На 31-й площадке несколько десятков солдат переодели в тренировочные костюмы. Правда, их начальники не смогли найти для них спортивную обувь, и солдаты выглядели своеобразно — в неплохих спортивных тренировочных костюмах и армейских кирзовых сапогах.

Мы с ехидством наблюдали всю эту суету. Было ясно, что зарубежные разведки давно знают о нашем космодроме всё (впрочем, как и мы об американских космодромах), но приказ есть приказ.

Еще за несколько дней до начала работы с нашими иностранными коллегами я обратил внимание на следующее. В то время государственные номерные знаки на транспортных средствах содержали четыре цифры и буквы. О регионе, где был выдан номерной знак, можно было судить по комбинации букв. Причем, на номерах гражданских машин было три буквы, а на номерных знаках армейских машин — две. Поэтому в рамках царившего тогда легкого сумасшествия я ожидал и всеобщей замены номерных знаков на военных автомобилях космодрома.

Однако никаких действий не производилось...

Только к вечеру, накануне приезда иностранцев, я обратил на этот демаскирующий факт внимание местного начальства и выразил свое удивление. Уже через несколько часов на дорогах появился транспорт с подрисованными краской третьими буквами на номерах. Часто с расстояния даже в двадцать метров было прекрасно видно, что это подделка — буквы были кривые, или стиль их написания заметно отличался от стиля двух настоящих букв, но приказ был выполнен, а в вероятно существовавший план маскировочных мероприятий был внесен еще один выполненный пункт.

\* \* \*

Иностранцев ежедневно возили из города на площадку на автобусах. Их колонна сопровождалась несколькими машинами ГАИ с мигалками и сиренами. Заблаговременно вся дорога освобождалась от постороннего транспорта.

Довольно часто вместе с иностранцами в этих автобусах ездили и мы.

Во время одной из таких поездок я наблюдал очень забавную, но показательную для всего этого маскарада сценку.

Около десятка солдат в форме по чьему-то недосмотру оказались у самой дороги в момент проезда наших автобусов. По команде их командира солдаты моментально выстроились в колонну по одному и попытались все вместе скрыться за одиноким столбом рядом с дорогой. По мере прохождения автобусов этот «хвост» поворачивался вокруг столба как его тень, маскируясь за ним. Конечно, такой маневр мог бы хоть чуть-чуть помочь спрятаться от одиночного автомобиля. Судя по всему, они и скрывались от переднего автомобиля ГАИ, но от длинной колонны автомобилей таким образом спрятаться было невозможно.

Это явление вызвало бурное оживление у всех пассажиров. Иностранцы защелкали затворами фотоаппаратов. Они явно были восхищены находчивостью наших воинов.

Даже в безнадежной ситуации наши люди пытаются найти выход!

### ***Байконур, наши работа и «безработица»***

При подготовке запуска космических аппаратов «Вега» наша задача на Байконуре состояла в проведении испытаний научных приборов ИКС (инфракрасный спектрометр) и ТКС (трехканальный спектрометр) автономно и подключенными к космическому аппарату.

Для того чтобы можно было в любое время дня или ночи решить возникающие при круглосуточных испытаниях проблемы, экспериментаторы, ответственные за научные приборы, жили в гостинице на 31-й площадке, находящейся в десяти минутах ходьбы от МИКа, где проводились испытания.

Наша гостиница (для специалистов из институтов Академии наук) представляла собой двухэтажный корпус примерно на сорок «боксов» с душем и туалетом. Вода, впрочем, подавалась из города Ленинска (с водозабора из Сырдарьи по трубам километров за пятьдесят) и бывала нерегулярно. Рядом стояла точно такая же, но называвшаяся «Люкс» гостиница для специалистов из организаций Министерства общего машиностроения. Кроме названия, разницы не было никакой, но дистанция между «большими учеными», или «яйцеголовыми», и «хозяевами» соблюдалась. Кроме этого, на площадке за исключением трех солдатских казарм не было ни одного жилого здания.

Из окна нашей комнаты была очень хорошо видна стартовая площадка, с которой обеспечивались некоторые запуски пилотируемых космических кораблей, но видеть ее и, только ее, и в дождь, и в снег, наверное, и сотрудникам вражеских спецслужб было бы нестерпимо.

Естественно, каждый стремился «зацепиться» на так называемой «десятке» — т.е. в городе Ленинске (теперь — Байконуре). Необходимые для этого 1 рубль 20 копеек (или около того) в день за снятый в гостинице номер не останавливали нас от того, чтобы иметь возможность приехать на вечернем «мотовозе» в залитый электрическим светом город, хотя бы и с населением чуть более ста тысяч человек, всего двумя или тремя автобусными маршрутами, тремя гостиницами, одним кинотеатром и одним Домом офицеров. А чего стоила возможность зайти за бутылкой «Вермута белого» в продовольственный магазин, называемый на местном сленге — «Между ног», что на местном «Арбате» между магазинами «Женская обувь» и «Мужская обувь», расположенными в двух противоположных концах того же фасада здания.

В Ленинске гостиницы ранжировались совсем не так, как на 31-й площадке.

Здесь в то время хозяевами были два могучих министерства:

- Министерство обороны, ответственное за обслуживание всей сложнейшей инфраструктуры космодрома и его стартовых площадок. Кроме того, как государственный заказчик, оно организовывало выполнение оборонных космических программ. Оно же, совместно со спецслужбами, обеспечивало режим секретности на всей этой территории.
- Министерство общего машиностроения (МОМ), созданное в свое время благодаря усилиям Сергея Павловича Королева, который смог убедить руководство страны в целесообразности развития ракетной техники и возможности освоения космоса.

Академия наук для всего мира была лишь «прогрессивной и миролюбивой» ширмой для всей космической деятельности нашей страны. Однако она абсолютно не пользовалась у военной и гражданской администраций города даже минимальным авторитетом.

Военные в своем большинстве в гостиницах не нуждались. Они были местными жителями. Тысячи молодых офицеров с семьями были расселены в кварталах пятиэтажных панельных домов в периферийных частях города. Солдаты жили в казармах на площадках. Интересно, что на режимной (огороженной колючей проволокой) территории города Ленинска не существовало городского кладбища!

Приезжающее высшее военное и гражданское начальство селилось в огороженной забором самой озелененной части города у реки Сырдарья. Для иностранцев была построена гостиница «Байконур» с номерами люкс. По соседству расположена 17-я площадка, на которой проживают космонавты, а в отдельном двухэтажном домике — члены госкомиссий по запуску и управлению космическими аппаратами различного назначения. Здесь же имеется парк, в котором растут деревья, высаженные нашими и иностранными космонавтами.

Следующей градацией являлась гостиница «Центральная», расположенная на одной площади с Домом офицеров и Штабом. Здесь селились специалисты головных организаций, отвечающих за весь космический аппарат.

Кроме того, по городу были разбросаны многочисленные маленькие гостиницы — ночлежные дома с несколькими многоместными комнатами и двумя-тремя номерами для начальства при нескольких экспедициях — представительствах наиболее значимых предприятий МОМа.

Академия наук не имела своего представительства на космодроме.

Конечно, руководители Академии наук жили на 17-й площадке, а остальные сотрудники институтов Академии были в Ленинске еще большими «изгоями», чем на площадках.

Они, если им удавалось поселиться в городе, обычно жили в заштатной гостинице рядом с железнодорожной станцией, откуда на стартовые площадки отправлялись мотовозы. Об этой гостинице у меня сохранилась вполне материальная память. Здесь селили сотрудников организаций «третьей кооперации», т.е. ответственных за отдельные узлы космического комплекса. Так назывались и представители научных учреждений, ответственные за выполнение программы фундаментальных космических

исследований, без которых запуски космических аппаратов научного назначения были бы бессмысленны. Однако в сознании подавляющего большинства местных начальников сотрудники Академии наук относились к третьей кооперации.

В моем номере гостиницы я обнаружил список находящихся там предметов с указанием их стоимостей: «Стол, стул, кровать, графин и т. п., а также пепельница...» Простая штампованная из алюминия пепельница с надписью «Курить вредно» очаровала меня. Она стоила 25 копеек, что подтверждалось штамповкой на ее доннышке. Я не мог с ней расстаться и обратился к дежурной по этажу с заявлением о том, что «пепельница, имеющаяся в моем номере, пришла в полную негодность в результате моих действий». На меня был наложен штраф в размере всего девяти копеек, вероятно, с учетом ее износа или моего личного обаяния. Эта пепельница до сих пор служит мне «верой и правдой».

Вообще то в общении с любой администрацией космодрома нужно было быть предельно внимательным и осторожным.

Несмотря на разнородность функций и территориальную раздробленность объектов космодрома, все звенья его администрации тесно взаимодействовали друг с другом. Я лично был знаком с двумя сотрудниками Института космических исследований Академии наук, которые в советское время испытали это на себе.

Самолет, взлетевший из аэропорта Крайний, примерно через час после этого был возвращен назад. Мои знакомые подозревались в краже постельного белья из гостиницы города. После четырехчасовой проверки дежурная по гостинице призналась в своей ошибке. Самолет со всеми пассажирами снова взлетел.

Размер убытков никого не интересовал!

### ***Бунт на площадке космодрома***

В том, еще так далеко от грядущей Перестройки, 1984 году на космодроме Байконуре произошел бунт.

Семнадцать (по числу научных приборов на космических аппаратах «Вега») ведущих сотрудников академических институтов, ответственных за научные эксперименты, и их коллег воспротивились решению дирекции ИКИ РАН. Это решение, доведенное до нас в устной форме, предписывало всем представителям научных приборов проживать весь срок командировки на Байконур только на 31-й площадке и запрещало снимать номера в гостиницах Ленинска.

Специалисты по научной аппаратуре, находящиеся в это время на площадке, встретили его крайне негативно. Именно в тот день нам стало доподлинно известно, что в ближайшие несколько суток в графике подготовки к запуску космических аппаратов не предусмотрено каких-либо работ с нашей аппаратурой. Поэтому большинство из нас собралось на это время уехать с площадки с тремя двухэтажными корпусами гостиниц, казармами и техническими сооружениями в сияющий огнями (!), имеющий кинотеатр, Дом офицеров, четыре или пять магазинов и два-три автобусных маршрута город (!) Ленинск.

Решение начальства не повлияло на наши планы. Позади было не менее десяти дней работы. Работа была непрерывной и изнурительной. Изнурительной она была тем, что продолжалась в среднем два часа в сутки и при этом занимала интервалы от пары десятков до нескольких минут с неопределенными по времени перерывами.

Вы когда-либо смотрели несколько часов на раскачивающийся под ветром жестяной фонарь на одиноком столбе?

Мы с небольшими сумками собрались на перекрестке дорог в ста метрах от гостиницы, в двухстах метрах от МИКа, в пятистах метрах от стартового комплекса и в несколько десятках километров до Ленинска. Через несколько минут здесь должен был пройти автобус с рабочей сменой местных специалистов, возвращающейся в город.

Однако прежде автобуса, со стороны города, сюда подъехала сияющая чистой черная «Волга». Она привезла заместителя директора Института космических исследований и технического руководителя комплекса научной аппаратуры (заведующего отделом ИКИ и при этом председателя профкома того же Института).

Здесь, на перекрестке, еще раз, но уже из собственных уст заместителя директора ИКИ, мы услышали его решение. Мы были непреклонны. Строго караемое при советской власти любое коллективное действие (хотя и стихийное), противоречащее административным решениям, было налицо! Мы рисковали. Однако административные меры воздействия на нас были ограничены тем, что отстранение нас от работы и отзыв в Москву были чреваты остановкой испытаний комплексов научной аппаратуры в составе двух космических аппаратов минимум на пару недель. Да и прибывшие для подавления бунта руководители были и остаются вполне разумными людьми.\*

\* \* \*

Соглашение было достигнуто. Уже через несколько минут после этого мы на неожиданно подвернувшемся совершенно пустом автобусе ехали в город.

После этого нам разрешили расселяться в Ленинске и уже не только в гостинице «Южная», но и в привилегированной (там селились полковники!) гостинице «Центральная». Хотя при этом, для обеспечения своего оперативного включения в круглосуточные работы с космическими аппаратами, мы должны были оплачивать койки и в гостинице на площадке, против чего мы совершенно не возражали.

Еще раз фрондирующая роль наших ведущих по научной аппаратуре проявилась уже в городе, но это связано с темой пребывания наших иностранных коллег на космодроме и об этом ниже.

\* \* \*

Произошедшее тогда на перекрестке дорог событие, кроме всего, имело, несколько побочное, но существенное значение для всей моей последующей жизни.

В запале дискуссии я высказал председателю профкома претензии за соглашательскую с администрацией позицию и отказ от защиты прав сотрудников Института. Это имело для меня серьезные последствия. Он тут же предложил рекомендовать меня в члены

---

\* Здесь совершенно необходимо сказать о том, что с упомянутыми выше должностными лицами сразу после тех событий, позднее и поныне мне, а также многим моим коллегам, пришлось и приходится плодотворно работать.

Готов взять на себя смелость и единолично заявить о том, что они были и остаются чрезвычайно уважаемыми нами, участниками проекта ВЕГА и последующих институтских проектов, людьми!

Однако «из песни слова не выкинешь» — черная «Волга» приезжала и была безупречно чистой!

профкома, чтобы я сам мог помериться силами с администрацией в защите прав сотрудников. В азарте бурного обмена мнениями я принял его предложение, хотя абсолютно не понимал того, чем это обернется.

Через несколько месяцев я был избран членом профкома и председателем ее жилищно-бытовой комиссии, одной из самых значимых в профкоме. От ее решений зависело распределение настоящих материальных благ. Среди них были выплаты денежной материальной помощи, предоставление тогда совершенно бесплатных дачных и садовых участков, а также жилой площади! В конце Перестройки, в условиях тотального дефицита всех товаров и продуктов питания в нашей стране, к этому добавились еще организации выездных продаж в здании Института и порядка доступа к товарам его сотрудников.

Решения нашей комиссии затрагивали жизненные интересы многих сотрудников Института. Их справедливость и законность подлежала обсуждению во всех институтских «курилках». Сам я оказался под особо пристальным вниманием институтской общественности. Мне пришлось начать внимательнейшим образом следить за всеми своими словами и поступками и, уж конечно, принимать свои решения, опираясь не только на чувство справедливости, но и на «букву закона». Если ранее я не пользовался какими-либо профсоюзными материальными благами, так как внутренне был ориентирован на другие ценности, то теперь это стало для меня абсолютно невозможным, даже при наличии законных оснований. Я понимал, что мне нужно быть «святей Папы», т. е. не давать никаких оснований к упрекам о собственных привилегиях ни от сотрудников, ни от администрации, и только тогда я смогу в полной мере выполнять свои профсоюзные функции.

Кроме того, сотрудники Института стали регулярно обращаться ко мне со своими бытовыми проблемами. Я был обязан внимательно выслушать любого, разобраться в жизненной ситуации, найти приемлемое, иногда компромиссное решение. При этом ставшие известными мне обстоятельства частной жизни сотрудников должны были, естественно (хоть это правило нигде и не было записано), оставаться известными только мне, как тайна исповеди!

Здесь надо отметить, что наша комиссия профкома не пошла на сговор с администрацией ни в одном из вопросов, хотя два-три из них были довольно острыми и затрагивали интересы членов дирекции. Это в значительной степени явилось следствием твердой позиции членов нашей комиссии.

Кроме того, надо сказать, что вся моя профсоюзная деятельность явилась для меня очень полезной жизненной школой. Приобретенные тогда навыки и привычки очень пригодились позднее!

### ***Банкеты и фуршеты***

По случаю успешного окончания важного этапа работы наши руководители приняли решение об организации приема иностранных коллег в гостинице «Космонавт» на территории 17-й площадки. В этой гостинице действительно перед стартом жили космонавты и в ней для этого имелись все условия.

Мы знали о готовящемся мероприятии, но в связи с тем, что нас об этом событии не извещали, в тот же вечер собрались в гостинице «Южная» и приготовились самостоятельно отметить завершение этапа работ и скорый отъезд в Москву.

Надо отметить, что, кроме ведущих по научным экспериментам, на космодроме работали и другие сотрудники институтов. Например, вместе со мной в этот день в гостинице собрались мои друзья и коллеги по работе с приборами ИКС и ТКС.

Все было готово к запланированному нами «мероприятию», оставалось только разлить соответствующую событию жидкость по стаканам.

Однако гармония вечера была грубо нарушена. На пороге нашего гостиничного номера внезапно появился сотрудник нашего Института, уполномоченный пригласить на 17-ю площадку ведущих специалистов по приборам.

Как выяснилось потом, наши зарубежные коллеги были обескуражены отсутствием на приеме хорошо знакомых советских специалистов и присутствием за столами неизвестных им «специалистов космодрома». Они обратились за разъяснениями к нашим руководителям, а те решили оперативно исправить положение и немедленно найти и доставить на 17-ю площадку из гостиниц города хотя бы только ведущих (чтобы не переполнить отведенное для приема помещение) специалистов по приборам.

При этом начальство совершенно не приняло во внимание того, что, кроме ведущих специалистов по экспериментам, на космодроме работают и другие специалисты по научной аппаратуре.

Приглашали «ведущих», а «плебс» не приглашали!

Естественно, такой вариант продолжения вечера для нас был совершенно не приемлем.

После нервных телефонных переговоров по спецсвязи от дежурной по нашей гостинице с 17-й площадкой нам было объявлено, что мы все (!) приглашаемся на этот официальный банкет.

В этот момент социальная справедливость восторжествовала на космодроме во второй раз в том году! Первый раз это произошло на перекрестке дорог у 31-й площадки.

\* \* \*

С прибытием наших специалистов ситуация в зале заметно изменилась. Зарубежные коллеги увидели тех, с кем вместе работали уже несколько лет.

Веселье ширилось. Звучали тосты.

Несколько раскованных и изрядно подвыпивших иностранцев сняли обувь и устроили танцы в декоративном бассейне, глубиной не более чем сорок сантиметров, расположенном в центре зала, что было воспринято нашими людьми без особого восторга.

Один из иностранцев, особенно «воодушевившись», даже совершил прыжок в этот бассейн с его бортика головой вниз. Результат оказался не столь трагическим, сколь мог быть. Его сильно рассеченная бровь была немедленно обработана медицинскими работниками, и он был отправлен спать. Кстати сказать, больше я не встречал его ни в нашей стране, ни во Франции.

Наши зарубежные гости, стараясь замазать неловкость ситуации, продолжили танцы в бассейне с повышенным азартом и преумножив число их участников, однако с ними не танцевал ни один из наших специалистов.

Для полного вывода из не очень приятного положения иностранцам требовалось срочно исправить такой «перекос».

Мои коллеги-французы начали настоятельно приглашать меня присоединиться к ним. Несколько раз отказываясь, я пытался выиграть время для принятия достойного решения.

Здесь под свинцовыми взглядами нескольких «специалистов космодрома» я должен был найти правильную линию своего поведения. Для нас такое раскованное поведение в этом месте казалось диким и без реакции «специалистов космодрома». Все-таки эта была гостиница космонавтов, наших национальных героев.



Я не мог полностью принять линию поведения иностранцев, и не только из-за свинцовых взглядов. Если бы такой прием проходил в Лувре, я бы не испытывал сомнений и немедленно принял бы их приглашения к таким танцам.

Через пару минут я принял, как мне и до сих пор кажется, единственно возможное решение.

Я начал танцевать с ними в этом минибассейне, не снимая ботинок.

«Ах, вы так хотите?! Получите! Но я не буду поступать в полной мере так, как поступаете вы! Я танцую с вами и выгляжу даже большим идиотом, чем каждый из вас!»

Это несколько проявило изначальную неуместность затеи устроить танцы в бассейне. Иностранцы были несколько смущены, «специалисты космодрома» вполне удовлетворены, а я выкрутился из неудобного положения.

Мой поступок был неожиданным и вызывающим. Танцы в бассейне быстро прекратились. Мы снова расположились за столиками. Прозвучало еще несколько тостов. Веселье постепенно затихало. Прием подходил к концу.

На многократные предложения от моих коллег снять и просушить обувь я, несколько «набычившись», отвечал отказами, а затем так и дошел до гостиницы в совершенно мокрых ботинках, но не уронил честь и достоинство советского специалиста!

В гостинице, раз уж все было подготовлено, мы чуть продолжили «мероприятие» и несколько раз понемногу выпили за международное сотрудничество и рост нашего национального самосознания.

\* \* \*

В период следующего посещения нашими зарубежными коллегами Байконура на такой же прием были уже заранее приглашены все (!) наши специалисты.

Нами был полностью выполнен важнейшей – заключительный этап работы с научной аппаратурой. Близился запуск двух наших аппаратов к таинственной комете!

Совершенные ошибки, казалось, были учтены.

На этот раз столы были накрыты под открытым небом на широкой дорожке 17-й площадки. Стулья отсутствовали. Фуршет не предполагал длительных возлияний, а «танцевальный бассейн» был теперь уже недоступен. По обе стороны вдоль дорожки росли аккуратно подстриженные колючие кусты высотой чуть больше метра, которые обеспечивали ограничение свободного пространства и обзор сидевшим за ними «специалистам космодрома».

Веселье ширилось, но одновременно с заходом солнца нашим специалистам подали три небольших автобуса для доставки в гостиницы. Разгоряченные, однако бескомпромиссно и жестко разлучаемые наши и иностранные специалисты долго прощались, пили «посошки», «стременные» и «закуранные». Автобусы отъезжали с открытыми дверями и окнами, в которые по пояс высывались наши люди. Конечно, ни наши, ни иностранцы не успели вволю поспрадовать, хотя впереди была еще большая часть вечера.

\* \* \*

Анализ этих двух событий наталкивает на мысль о том, что организация приемов — серьезнейшее дело, которое требует профессионального подхода.

Тогда администрация космодрома только начала накапливать необходимый опыт. Уверен, что теперь на Байконуре все приемы организуются грамотно, также я очень надеюсь и на то, что после таких жизненных испытаний, судьба «Саши с Байконура» сложилась счастливо.

### ***КСП на Байконуре***

Так уж получилось, что в период работы по проекту ВЕГА в ИКИ работало уже достаточно моих товарищей и друзей, с которыми до того и помимо того меня связывали совершенно неформальные отношения вне стен Института.

Это были совместные походы или экспедиции в горы, пещеры, тайгу; слеты, концерты и магнитофонные записи КСП (клуба самодеятельной песни); общие связи в среде, так называемой группы SCO — сообществе людей, имеющем свои корни в астрономических кружках московского городского Дворца пионеров и т.п. В отношении к действительности, к работе, к власти, к людям мы были единомышленниками.

В один из периодов работы по проекту ВЕГА на Байконуре оказалось достаточно много таких сотрудников ИКИ. При этом сразу четыре человека привезли свои гитары.

Как же эти четыре гитары помогали нам, когда мы собирались вместе! Даже долгие бесконечно тянущиеся дни ожидания в гостинице на площадке вызова в МИК для двух-трехчасовой работы не казались такими унылыми.

Появилась хоть какая-то отдушина, а потом одно неожиданное событие, пожалуй, даже и перевернуло жизнь нашей КСПешной московской компании на космодроме.

Однажды мы с огромным удивлением и интересом обнаружили на стенде гарнизонного Дома офицеров — главного культурного центра космодрома — объявление о предстоящем концерте самодеятельной песни.

КСП на Байконуре!? Это было для нас потрясающим открытием!

В назначенное в афише время я и десять-двенадцать моих друзей заняли часть пятого или шестого ряда актового зала, рассчитанного примерно на 800 мест. Мы оказались заметны со сцены, так как, кроме нас, в зале присутствовало еще несколько десятков человек, хаотично рассеянных группами (по два-три человека) по передним рядам зала.

После концерта, организованного силами местных авторов и исполнителей, я с несколькими моими товарищами пошел за кулисы знакомиться.

Хозяева были удивлены и заинтересованы не меньше нас, когда мы увидели их афишу. Они заметили нас еще во время концерта — «А мы то думали, что это за люди сидели в зале и почти не аплодировали». Для них (а особенно для нас) наше неожиданное знакомство было очень важным. Мы нашли в этом городе очень близкую нам социальную группу людей. Во многом мы мыслили и были эмоционально настроены одинаково.

Первая наша встреча, как и многие последующие, состоялась в чьей-то маленькой квартирке. Однако в тот — первый — раз нас набилось в пятнадцатиметровую комнату не менее тридцати человек. Конечно, все наши были здесь.

Как обычно при любой первой встрече двух КСПешных групп у костра, в электричке или на квартире состоялось традиционное доброжелательное взаимное «прощупывание»:

- кто вы такие,
- какие песни знаете и больше любите,
- как владеете гитарами и как поете.

Это достигается поочередным исполнением песен разных авторов.

Будучи тогда одним из лидеров всего московского КСП, я взял на себя роль, как теперь говорят, модератора этой встречи.

После нашего исполнения песни Галича, наши новые друзья попросили рассказать об этом авторе. Как это и неприятно теперь вспоминать, но я, среди прочего, почему-то и неожиданно даже для самого себя, заявил, что Галич сидел в тюрьме. Надо сказать, что в годы советской власти я пел песни Галича, но очень мало знал о нем, как о человеке.

Вероятно, во мне сработал очень вредный комплекс вальяжного «столичного гостя» — «в любом случае я знаю и умею больше, чем вы все здесь!».

Однако мои слова были немедленно, но мягко опровергнуты.

В действительности Александр Галич был успешным сценаристом. Его перу принадлежит популярнейшая в свое время пьеса «Вас вызывает Таймыр» и ничто не предвещало его конфликта с властями до того, как он начал писать и исполнять свои песни, за что он и был выслан из СССР.

Не следует говорить того, о чем у тебя нет точных сведений! Хотя я и прежде этим сильно не грешил, но тут зарекся на всю оставшуюся жизнь!

Этот очень неприятный для меня случай не повлиял на наши последующие отношения. Наши встречи стали регулярными. Мы вместе и по очереди пели песни Окуджавы, Кима, Визбора, Галича и других любимых авторов, засиживаясь в разных малогабаритных квартирах города Ленинска до утра. В большинстве случаев мы не пили при этом ничего, кроме чая.

Я помню совершенно фантастическую для Ленинска — города, имеющего статус «режимной территории», ситуацию. На рассвете летнего утра по совершенно пустым в это время улицам города мы возвращались в гостиницу после подобных посиделок со своими новыми друзьями. Мы (совершенно трезвые!) шли в гостиницу по Солдатскому бульвару и пели что-то вроде «Вы слышите, грохочут сапоги...» Булата Окуджавы и на 4-х (четырёх!) гитарах на ходу аккомпанировали себе. Такого душевного подъема мы не испытывали с юношеских лет.

Связь с тогдашним лидером КСПешного движения на космодроме, бывшим в то время деканом филиала МАИ в Ленинске, сохранилась у меня до сих пор, а ведь с момента нашего знакомства прошло более двадцати лет!

## ЕЩЕ ДВА ВИЗИТА НА КОСМОДРОМ

Случилось так, что позднее я два раза прилетал в Ленинск, будучи сотрудником ИКИ, но совершенно в другом качестве.

### Конкурс КСП на Байконуре

В то время частный визит на космодром для сотрудника ИКИ казался невыносимым, но к власти уже пришел Горбачев, и впереди замаячили большие перемены.

Наши дружеские контакты с ребятами с Байконура послужили причиной первого из двух моих визитов на космодром. Он никак не был связан с моей профессиональной деятельностью.

Тогда, в октябре 1989 года, мне довелось принять участие в конкурсе Клуба самодеятельной песни космодрома Байконур.

С двумя моими друзьями, никак не связанными с космической деятельностью, но имеющими отношение к КСП, мы получили приглашения из города Ленинска.

Интересно, что спонсором (новым тогда для многих понятием) этой поездки была какая-то, тогда вновь народившаяся на комсомольской почве, финансовая структура, связанная с разрешенной тогда деятельностью по поддержке НТТМ (научно-технического творчества молодежи) и близкая, если не вполне подчиненная, тогда еще юному М. Ходорковскому. Во всяком случае, ее офис (маленькая комната на третьем этаже) располагался в здании Дома детского творчества на Донской улице, к которому в то время имел непосредственное отношение будущий знаменитый олигарх.

Мы прилетели на Байконур втроем. Со мной были мой друг Анатолий Миндич — замечательный, но пока почти не известный бард и старый товарищ, оказавшийся причастным к той самой финансовой структуре.

На этот раз у меня было странное чувство. Я прилетел в давно и хорошо знакомое место. Однако оказался в нем чужим. Например, у меня не было никаких шансов попасть на площадку. Я как бы видел космодром только снаружи, хотя и прекрасно знал, куда уходят дороги из города. Наше общение с ребятами из местного КСП быстро сгладило непривычное ощущение, да и пробыли мы там всего два дня.

За свое внеконкурсное выступление на этом конкурсе я получил награду в виде керамической пластинки с рельефным изображением гитары в колоколе — неформального символа КСП.

Конечно, упоминание об этой первой поездке уместно лишь как о забавном эпизоде, чего нельзя сказать о второй поездке. Тогда она, к сожалению, не принесла немедленных результатов, но оказалась звеном в ряду задач, который может привести к исключительно интересному результату, касающемуся так же и ИКИ.

#### Фонд космического образования (FSE)

Во второй раз в апреле 1991 года мой приезд на Байконур состоялся для участия в праздновании тридцатилетия запуска Гагарина и никак не был связан с моей непосредственной работой. Это мое посещение космодрома было организовано для объявления об учреждении международной организации — Фонда космического образования (*Foundation for Space Education — FSE*).

Идея создания такой организации возникла у меня внезапно на парижском бульваре Распай в 1989 году.

Заканчивался теплый вечер последнего для меня дня в Париже. Эта плановая командировка в город, который я знал уже лучше, чем Петербург, была последней. Совместная с французскими специалистами работа по проекту ВЕГА заканчивалась. «Окно в Париж» для меня закрывалось, возможно, навсегда.

В СССР явно назревали бурные события и их результатом могли быть либо наша, очень мало вероятная, интеграция в мировое сообщество, либо превращения «железного занавеса» между всерьез начинающей голодать страной развитого социализма и всем цивилизованным Миром в «занавес из броневой стали».

Оставалась позади та свобода, которую я ощутил и впитал за последние несколько лет.

Ну, вот и все! Ты навсегда уходишь из этого большого мира!

Конечно, тогда эта идея только мелькнула, но не забылась и уже через пару недель была сносно сформулирована на бумаге. Она и сейчас «носится в воздухе», но для претворения любой идеи в жизнь всегда необходимо решить три проблемы:

- грамотно и доходчиво сформулировать ее,
- добиться поддержки влиятельных людей,
- найти источники финансирования.

Суть этой идеи очень проста. Во всевозможных документах и записках имеется следующий основной текст:

По многим оценкам, первый пилотируемый полет на Марс может состояться через 25–30 лет.

Ясно, что:

- стоимость первого полета на Марс и, тем более, серии таких полетов слишком велика для бюджета любой из ныне существующих космических держав или их региональных объединений;
- члены первого и последующих экипажей должны быть в возрасте от 35 до 45 лет — уже получившими достаточный опыт, но не утратившими бодрости и здоровья.

Из этого следует, что:

- будущие участники первых полетов уже родились, а некоторые еще не достигли зрелого возраста, т. е. сейчас имеется уникальная возможность заблаговременно начать подготовку к решению одной из самых сложных задач, стоящих перед Человечеством.

Надо отметить, что:

- создание учебного Центра (даже такого необычного) и обеспечение его деятельности — не столь дорого по сравнению с затратами на осуществление космических проектов;
- программы, связанные с образованием, обычно получают поддержку общественности во всем мире.

При обеспечении условий, когда чтение курсов учебных предметов в Центре является престижным для лучших ученых, специалистов и преподавателей, должна произойти консолидация профессионалов, для которых подготовка пилотируемых полетов на Марс входит в круг собственных интересов.

Совершенно ясно, что только несколько выпускников Центра смогут принять участие в полетах на Марс, другие же — в полетах на Луну или вокруг нашей планеты, а также реализовать себя в космической или близких к ней областях деятельности на Земле.

Получение специализированного образования должно сопровождаться и глубоким изучением непрофилирующих учебных предметов. Это позволит избежать одностороннего развития личностей учащихся и разрешит проблему ответственности перед выпускниками Центра за предопределение их профессиональной ориентации в детском возрасте, а значит, без их квалифицированного участия. Кроме того, в таком случае можно быть уверенными, что человек, получивший столь качественное образование, будет полезен в любой области деятельности, которую он выберет.

Из трех проблем мне удалось решить только две — сформулировать идею и добиться поддержки влиятельных людей.

Значительную роль в поисках поддержки сыграли равнодушные к свежим идеям сотрудники ИКИ.

Этот амбициозный всемирный проект мог существовать и развиваться только при широчайшей общественной поддержке. Только в этом случае можно было рассчитывать на финансирование, например, неправительственными фондами.

Нужно было сформировать мировое (никак не меньше!) общественное мнение. Для этого требовалась громкая международная акция, и она была намечена на 12 апреля 1991 года.

В день 30-летия полета первого космонавта планеты был запланирован телемост Байконур – Париж, где на весь мир планировалось объявить о создании Фонда космического образования и его задачах и, таким образом, сделать первый шаг в формировании общественного мнения.

Тогда деятельность в этом направлении меня очень увлекла. Я был готов направить на реализацию идеи все силы, а на залитом огнем прожекторов бетонном пространстве Гагаринского старта должен был начаться реальный путь к закладке первого камня в комплекс зданий уникального учебного центра!

В Париже перед телекамерами должен был появиться первый французский космонавт Жан Лу Кретьен с французским ученым, моим коллегой и другом профессором Орсейского университета Жан-Пьером Бибрингом. На Байконуре же с ними должны были вести диалог первый в мире космонавт, вышедший в открытый космос, Алексей Леонов со мной как ассистентом. Предполагалось, что телемост будет транслироваться на многие страны мира ведущими телекомпаниями.

Телемост в этот день не состоялся по техническим причинам...

Важнейшая для всего дела веха пройдена не была.

Это было первым серьезным поражением на пути реализации, вероятно, самой главной моей мечты.

Однако я продолжал.

Вместе с Вячеславом Михайловичем Балебановым и Алексеем Архиповичем Леоновым мы говорили об этом в парижской штаб-квартире ЮНЕСКО.

В декабре 1991 года произошла регистрация Фонда в Париже. Опираясь на документы об его учреждении, я за два года (не дав ни одной взятки, да и не из чего было давать) продавил наш прожорливый тогдашний Минюст и в октябре 1993 года зарегистрировал Российское отделение Фонда. Однако его банковский счет так и не был открыт в связи с невозможностью найти в нашей стране даже малые средства стремительного в тот период накопления частного капитала одних и обнищания других.

Четыре года я жил этой идеей и, как мог, претворял ее в жизнь.

Хоть и действовал я, практически, в одиночку, но мне удалось найти поддержку во многих странах, в том числе в США, Франции, Великобритании, Италии, Японии, Польше у очень известных людей.

Среди них были, например, кроме уже упомянутых космонавтов — Алексея Леонова и Жан Лу Кретьена, — писатель-фантаст Артур Кларк, академик Роальд Сагдеев, кубинский космонавт Тамайя Мендес, советский диссидент и гуманист Кронид Любарский, американский астронавт Том Стаффорд, астронавт великобританский Элен Шарман и даже саудовский астронавт — султан Альсауд, правящий Саудовской Аравией (уж и не помню, как я умудрился заручиться его поддержкой).

Удивительно, сколько удалось получить полезной для дела информации и завязать контактов. Ведь Интернет тогда пребывал в зачаточном состоянии и тех возможностей общения, которые имеются сейчас, не было. Приходилось применять другие методы. Например, на четыре дня я вырвался в Париж и абсолютно все это время провел в библиотеке центра Помпиду, изучая по бумажным источникам

информацию о различных благотворительных фондах, поддерживающих образовательные проекты.

Полагаю, что в тех условиях я сделал все возможное, однако способов привлечь к проекту финансовые средства в таком объеме, чтобы на них можно было выполнить законченную часть работы и тем самым за них отчитаться, не находилось.

Кроме того, работа в Российском космическом агентстве не способствовала этой деятельности.

Несколько раз уже в Агентстве я пытался «подсовывать» тем или иным начальникам необходимые материалы по идее Фонда. Эти материалы не отвергались, но и никак не использовались. У большинства начальников полно своих ежедневных забот, а когда все оперативные «дыры заткнуты», очень малая часть из них берет на себя труд взглянуть на поле своей деятельности инициативно.

Таким образом, моя активность в этом направлении постепенно затухла.

Трезво оценивая свои нынешние ресурсы времени и сил, я могу с горечью констатировать, что сам уже вряд ли продолжу эту деятельность. Однако я и сейчас уверен, что она была бы очень плодотворной как для подготовки пилотируемых экспедиций на Марс, так и для всей международной космической деятельности. Если кто-то возьмется за это, я готов отдать ему все свои немалые методические наработки.

\* \* \*

Памятью о том событии несколько лет для меня служила пустая бутылочка от пепси-колы, выпитой в тот день на Гагаринской стартовой площадке Байконура с огарком свечки из собора Парижской богородицы внутри.

Потом она исчезла, наверное, потому, что «собирала много пыли»...

Если, как уже говорилось выше, без опоры на ИКИ было бы весьма затруднительно сделать и те не столь значительные шаги по организации Фонда, которые удалось совершить, то уж моя следующая «затея» просто генетически связана с ИКИ.

\* \* \*

Возможно, склад характера, обусловленный общением с прекрасными преподавателями и воспитателями в ранней юности, определяет мою предрасположенность к учебной и просветительской деятельности. Например, в моей биографии есть эпизоды, связанные с руководством астрономическими кружками, работой школьным учителем физики и чтением публичных научно-популярных лекций не только в Москве и в городах СССР, но даже в Польше и на Кубе.

Поэтому не выглядит удивительным то, что в конце 90-х годов я нашел себе еще одно занятие на той же ниве — взялся за написание, именно написание, а не составление, учебного словаря «Вселенная и Человек».

Это начинание имело более плодотворное развитие, чем предыдущее.

Первое издание словаря вышло в 2001 году в Московском городском дворце детского и юношеского творчества тиражом 300 экземпляров. По авторитетным оценкам, этот словарь не так плох и может быть полезным для многих. Одна из этих книжек имеется (надеюсь, что она сохранилась) в читальном зале библиотеки ИКИ.



Уже подготовлено второе его издание, обновленное и расширенное — теперь содержащее уже около восьмисот подробных словарных статей. Процесс его публикации останавливается «сущей мелочью» — отсутствием финансовых средств, но пока я не теряю надежды.

Эта моя активность вполне переключается с задачами ИКИ, так как теперь это направление деятельности зафиксировано в уставе Института и в его структуре появился свой научно-образовательный центр. Кстати, именно на одной из страничек сайта ИКИ, при совершенно бескорыстной поддержке некоторых сотрудников Института, уже несколько лет постепенно разворачивается электронная версия этого словаря.

\* \* \*

Может быть, когда-то в будущем у Человечества появится стремление и хватит ресурсов вернуть на Землю и поместить в музей космические аппараты, запущенные в прошедшие века.

Есть небольшая надежда, что и космический аппарат «Вега-1», который теперь вращается по орбите вокруг Солнца, будет возвращен сюда. Там, под тепловой обшивкой прибора ТКС (он установлен на автоматической платформе, рядом с телевизионными камерами и прибором ИКС) — находится наша записка будущим жителям Земли.

Надеюсь, что они ее прочитают.

Мне за нее не стыдно!

### ***ИКИ сорок лет***

***(постскриптум по случаю юбилея)***

Уже тридцать два года моей жизни связано с ИКИ.

Девятнадцать лет я был его сотрудником и уже тринадцать из них работаю в космическом агентстве и пытаюсь сделать что-то разумное для обеспечения продолжения фундаментальных космических исследований и тем самым помочь, в том числе и моему Институту.

На втором из этих этапов моей жизни я столкнулся с некоторыми отвратительными и даже физически опасными явлениями, порожденными тем самым криминальным капитализмом, который вырос на почве чистых помыслов, которые я вместе с другими сотрудниками ИКИ отстаивал в августе 1991 года у Белого дома (я и сейчас могу сказать, что тогда (!) нельзя было поступить по-другому).

Конечно, попытки «срубить бабки» были всегда несколько закамуфлированы флером академической или околоакадемической благопристойности, но не становились от этого менее «оголтелыми».

Все эти годы мне приходится, не всегда успешно, преодолевать, обходить или блокировать попытки: прямого внедрения «нужных» организаций-соисполнителей в государственные контракты, «ангажирования» административных действий в пользу решения своих задач, а иногда и простого перераспределения финансовых потоков в ущерб коллегам и общему делу.

В некоторой степени это продолжается и сейчас...

\* \* \*

Понятно, что для бывшего сотрудника академического Института эта деятельность не совсем привычна, однако она оказалась неизбежна для меня!

Постепенно выяснилось, что иногда мне очень помогают воспоминания о том, что происходило в прошедший период «развитого социализма», «когда мы были молодыми», как защитная реакция организма.

Возможно, поэтому последнее десятилетие, некая, пожалуй, даже физиологическая потребность заставляет меня иногда выплескивать из себя воспоминания, навеянные происходящим. Мне приходится записывать по несколько слов или предложений в пару десятков начатых очерков об уже произошедших событиях. Это помогает мне продолжать жить.

Пишу я их для себя, друзей и моих немногочисленных потомков и никогда не предполагал, что какие-то странички из «мемуаринок» будут опубликованы при моей жизни, да и на посмертное их издание я не очень рассчитывал.

Мое неожиданное для себя решение о возможности издания части моих записок вызвано только внезапно возникшим желанием заявить, что они существуют и в них написана только *правда*.

Они могли появиться только в сборнике воспоминаний сотрудников ИКИ — Института, который всегда будет для меня родным, единственным, любимым.

Неизвестно, как сложится дальнейшая жизнь, но я очень надеюсь, что в любом случае в самом конце пути мне доведется пару дней смотреть на позвякивающие стеклянные цилиндры и странные, сваренные из прутьев, металлические конструкции со стены у лифта на первом этаже корпуса А-2 Института космических исследований.

\* \* \*

Ну и уже в самом конце я хотел бы сделать одно совершенное конкретное предложение, связанное с проектом ВЕГА.

Уверен, что буквально в самое ближайшее время необходимо принять решение о введении в «Положение об Ученом совете ИКИ» пункта о новом направлении его деятельности. Его, например, можно назвать: «Стратегическое планирование научных задач Института на период 2006–2065 гг.».

В рамках работы в этом направлении среди многих проектов, конечно, должно быть поставлено на обсуждение намерение организовать в 2062 году, накануне 100-летия Института, экспедицию (может быть и пилотируемую!) к комете Галлея с целью тщательного исследования ее ядра и доставки на Землю образцов его вещества.

При этом, «если бы директором ИКИ был я», то в ближайшие же месяцы, не дожидаясь решения Ученого совета, приказал бы высечь надпись об этой научной задаче на мраморной стене на втором этаже корпуса А-2 Института космических исследований.

# О ПРОЕКТЕ "ИНТЕРШОК"

Г.Н. Застенкер

## *Некоторые нерешенные проблемы физики ударных волн в космосе и постановка задачи проекта*

Советско-чехословацкий научный проект «Интершок» (в рамках сотрудничества по программе «Интеркосмос») родился в начале 70-х годов. К тому времени уже было проведено несколько национальных и совместных экспериментов по исследованию солнечно-земных связей на советских высокоапогейных спутниках типа «Прогноз», начиная с «Прогноза-1», стартовавшего в 1972 году.

Большая часть экспериментов на этих спутниках по изучению межпланетной и магнитосферной плазмы, а также волн и колебаний в магнитосфере и вне ее осуществлялась сотрудниками ИКИ (конкретно — отдела космической плазмы, которым руководил в то время А.А. Галеев). Однако, в основном, это были довольно разрозненные измерения общего характера, не направленные на углубленное исследование конкретных процессов.

Среди разного рода имевшихся наблюдений особое внимание привлекали многообразные явления на фронте бесстолкновительных ударных волн, как межпланетных, так и околоземной. Было ясно (и, частично, теоретически рассмотрено в работах академика Р.З. Сагдеева, тогдашнего директора ИКИ), что вблизи фронта ударной волны в весьма узкой по космическим масштабам области (толщиной в тысячи раз меньшей, чем, например, расстояние от околоземной ударной волны до Земли) происходят очень сильные процессы торможения, нагрева и сжатия плазмы солнечного ветра, связанные с развитием целого «букета» волн и колебаний электрического и магнитного полей. Однако механизмы и конкретные проявления этих процессов оставались, в основном, неизвестными.

Поэтому в отделе космической плазмы ИКИ родилась идея углубленного и целенаправленного экспериментального исследования ударных волн в космической плазме. Среди родоначальников этой идеи можно отметить О.Л. Вайсберга, А.А. Галеева, Г.Н. Застенкера, С.И. Климова, С.П. Савина. Сразу же эта идея нашла поддержку руководства ИКИ (Р.З. Сагдеев и В.М. Балебанов).

Примерно в это же время (осень 1974 года) к советским коллегам с предложением о совместном изучении межпланетных ударных волн обратился известный чехословацкий ученый, директор обсерватории Гурбаново ЧСАН (г. Комарно) Стефан Пинтер и это предложение было взято на рассмотрение в программе «Интеркосмос».

Однако советским специалистам с самого начала было ясно, что без существенной и принципиальной модернизации как самой научной аппаратуры, так и ряда обеспечивающих систем спутника «Прогноз» серьезный эксперимент по изучению ударных волн попросту невозможен.

Прежде всего, необходимо было не менее чем на два порядка повысить временное разрешение всех основных измерений (параметров плазмы и магнитного поля), существенно повысить чувствительность и расширить диапазон волновых измерений. Однако эти улучшения не могли быть достигнуты только путем модернизации (совершенно необходимой) самих научных приборов, но требовали, во-первых, существенного повышения быстродействия телеметрии, во-вторых, значительного (в несколько

раз) удлинения штанг, на которых размещались датчики волновых экспериментов, и, в-третьих, существенного улучшения электромагнитной чистоты аппарата.

Применявшаяся на спутниках серии «Прогноз» штатная телеметрия в то время могла обеспечивать высокую скорость опроса научных приборов (50 Гц) только в коротких (не более 1 ч) сеансах непосредственной передачи, а во время четырёхсуточной записи данных давала только регулярный опрос всех датчиков с частотой 1/10,24 с и опрос некоторого ограниченного числа параметров с частотой 1 Гц в течение не более чем 10 ч.

К сожалению, серьезное улучшение штатной телеметрии было делом слишком сложным, и для данного проекта совместно с коллегами из ЧССР была разработана собственная система адаптивной высокоскоростной записи научной информации, получившая позднее название БРОД-ОРИОН.

Отметим основные требования, поставленные перед разработчиками:

- система должна была проводить опрос нескольких десятков параметров научных приборов с частотой до 16 Гц и запоминать несколько мегабайт информации;
- система должна была обеспечивать высокую частоту опроса параметров либо в заданные моменты времени, либо срабатывать по признакам, вырабатываемым самой научной аппаратурой, с записью в кольцевую память достаточно длинной предыстории события;
- система должна была обеспечивать сброс накопленной научной информации через стандартный радиоканал спутника в дополнение к штатной телеметрической информации.

Два других аспекта наших предложений заключались в создании специальных штанг и снижении помех от систем аппарата на научные приборы. Усилиями специалистов НПО им. С.А. Лавочкина и НПО «Вымпел» в соответствии с составленными ИКИ АН техническими требованиями была разработана и изготовлена специальная система раскладывающихся трехколенных штанг размахом 22 м, обеспечившая надежные измерения магнитного и электрического полей, а серьезное уменьшение бортовых помех позволило значительно повысить чувствительность измерений по сравнению со всеми другими известными экспериментами.

### ***Осуществление проекта***

Название проекта — «Интершок» — родилось в отделе космической плазмы ИКИ (по-видимому, О.Л. Вайсберг предложил его первым) и отражает цель работы — исследование внутренней (*internal*) структуры ударной волны (*shock*). Работа над этим проектом велась по программе «Интеркосмос» и здесь надо отметить большую заслугу прежде всего Н.А. Фроловой.

Первое международное совещание по проекту состоялось осенью 1975 году в Комарно (ЧССР). С чехословацкой стороны присутствовали представители многочисленных организаций, в дальнейшем принявших участие в совместной разработке и изготовлении приборов для всех основных экспериментов — комплекса плазменных спектрометров БИФРАМ (специалисты Карлова Университета в Праге Я. Шафранкова, З. Немечек, В. Веселы, М. Шиха и др.), анализатора низкочастотных флуктуаций БУДВАР-АНЧ (специалисты Института геофизики П. Триска, Я. Шмилауэр и др.

с участием специалистов Польши Ю. Юхневича и др.), комплекса спектрометров энергичных частиц ЭЧНУВ (специалисты Института экспериментальной физики в Кошице К. Кудела и др.), рентгеновского фотометра РФ-2П (специалисты Астрономического института в Праге С. Фишер, М. Вандас, Б. Вальничек и др.), анализатора километрового излучения АКР-2М (специалисты Университета Коменского в Братиславе Л. Фишер и др.) и бортовой перепрограммируемой вычислительной машины БРОД (специалисты Карлова Университета Я. Слабы, З. Седлачек и др.). На этом совещании были обсуждены главные направления предстоящей работы и согласованы принципы построения основных систем. Сразу затем и в СССР, и в Чехословакии началась совместная работа над ними.

От Института космических исследований в этих работах принимали активное участие:

- по плазменному комплексу БИФРАМ — О.Л. Вайсберг, Г.Н. Застенкер, А.О. Федоров, Ю.И. Ермолаев, В.Н. Смирнов, А.В. Лейбов;
- по волновому комплексу БУДВАР — С.И. Климов, М.Н. Ноздрачев, С.П. Савин, С.И. Романов, М.А. Балихин;
- по комплексу энергичных частиц — В.Н. Луценко;
- по рентгеновскому фотометру РФ — О.Б. Ликин, Н.Ф. Писаренко;
- по системе БРОД-ОРИОН — В.П. Евдокимов, М.Я. Натензон, М.И. Шевченко, И.Д. Скобкин;
- по общим вопросам адаптации и испытаний научной аппаратуры — Е.М. Васильев (который нес тяжкое бремя технического руководителя проекта от ИКИ), Л.В. Песоцкий (который был организатором и руководителем испытаний), А.М. Певзнер, В.И. Лазарев, А.Е. Стефанович, А.Б. Беликова, Ж.В. Дикарева, Т.П. Лесина, В.Ф. Бабкин, Н.Е. Рыбьева;
- по вопросам обработки научной информации — Е.А. Гаврилова, В.Д. Маслов и др.;
- по вопросам прогнозирования баллистики и определения ориентации спутника — В.И. Прохоренко и Н.А. Эйсмонт.

Однако техническая часть проекта довольно быстро встретила с серьезными трудностями в получении советских микропроцессоров и, главное, достаточно емких элементов памяти, пригодных для работы на борту. Это обстоятельство сильно затягивало работу. Не будем забывать, что все это происходило в середине 70-х годов, т. е. на заре применения бортовых вычислительных устройств в научных экспериментах.

Поэтому через три года было решено, не дожидаясь окончания работ по полной схеме проекта, провести пробные эксперименты по двум ключевым методикам — быстрых измерений энергетического спектра и других параметров потока ионов солнечного ветра с советско-чехословацким прибором МОНИТОР (как части комплекса БИФРАМ) и КНЧ-колебаний электрического поля и потока плазмы с советско-чехословацким прибором БУД-ЗК (как части комплекса БУДВАР).

Эти эксперименты были успешно реализованы на спутнике «Прогноз-8», запущенном 25 декабря 1980 года и проработавшем до октября 1981 года. Все новые приборы сработали в этом эксперименте достаточно хорошо.

Так, например, энергетические спектры ионов солнечного ветра измерялись за 1 с, тогда как в прежних экспериментах это время составляло сотни секунд.

Успех волновых измерений был в значительной степени связан с использованием уникального бортового анализатора спектра очень низких частот БУД-А (2–105 Гц), построенного на методе трансформации частот. В дальнейшем, в комплексе БУДВАР-АНЧ, аппаратурным путем (без применения процессора) был реализован метод быстрого преобразования Фурье (БПФ).

Помимо достаточно удачной проверки описанных методик эксперименты этой предварительной стадии принесли и первые научные результаты — сведения о важной роли КНЧ-колебаний в явлениях на фронте сильных квазиперпендикулярных ударных волн и связи этих колебаний с процессами ускорения электронов и термализации ионов на фронте ударной волны.

Весьма напряженная работа по подготовке полномасштабного проекта продолжалась еще несколько лет. Отметим, что здесь, наверное, впервые в практике подготовки научной аппаратуры в ИКИ, был разработан и внедрен метод комплексных автоматизированных испытаний всего набора приборов по единой, записанной в память ЭВМ, циклограмме работы.

Сейчас это кажется совершенно обыденным и не переменным, но в начале 80-х это было делом трудным и идеологически, и технически, и человечески. Достаточно сказать, что ключевая циклограмма с имитацией витка спутника требовала непрерывной четырехсуточной работы комплекса без единого сбоя управляющих систем. И эта циклограмма должна была быть несколько раз повторена и на испытаниях в ИКИ, и на заводе-изготовителе спутника, и на космодроме. Только тот, кто работал с вычислительной техникой задолго до появления современных персональных компьютеров, может оценить серьезность преодоленных трудностей.

В ходе комплексных проверок осуществлялись также (совместно с Ленинградским отделением НИИ радио (ЛОНИИР)) испытания по параметрам электромагнитной совместимости — ЭМС. Это не только обеспечило надежные волновые измерения, но и привело к созданию в ИКИ методической и технической базы для обеспечения ЭМС в последующих проектах (ВЕГА, «Фобос» и др.).

Однако вся подготовительная работа была закончена весной 1985 года и, наконец, 26 апреля 1985 года комплекс приборов проекта «Интершок» был запущен на спутнике «Прогноз-10–Интеркосмос». Отметим, что от начала деловых обсуждений проекта к моменту запуска прошло почти 10 лет, что является, к сожалению, типичным для любых серьезных космических проектов.

Спутник «Прогноз-10–Интеркосмос» проработал до начала ноября 1995 года и принес множество интересных и важных научных результатов. Всего за время эксперимента было зарегистрировано с рекордно высоким временным разрешением около 80 пересечений околоземной ударной волны, из них около половины — с помощью адаптивных режимов обнаружения на борту признаков пересечения ударной волны.

Первые результаты проекта были описаны в серии статей, опубликованных в целевом выпуске журнала «Космические исследования» за 1986 год. Обработка, анализ полученного материала, его представление на различных конференциях и в различных публикациях продолжались еще несколько лет.

Очень кратко можно суммировать научные результаты проекта «Интершок» в части его основной задачи — исследования структуры бесстолкновительной ударной волны — следующим образом:

а) впервые было обнаружено разбиение функции распределения ионов солнечного ветра на фронте ударной волны на множество отдельных разнонаправленных пучков с их последующей сравнительно медленной релаксацией;

б) впервые получена оценка толщины электростатического тормозящего барьера на фронте квазиперпендикулярных ударных волн;

в) для процессов нагрева и торможения плазмы на фронте ударной волны впервые показана определяющая роль колебаний в нижнегибридном диапазоне частот, развивающихся перед фронтом, и ионных ленгмюровских колебаний, возникающих на самом фронте.



# СОЗДАНИЕ АНТЕННОГО КОМПЛЕКСА В ТАРУСЕ

*В.И. Костенко*

В 1979 году при реализации проекта, разрабатываемого в рамках Академии наук и связанного со сбором информации с морских буев, встал вопрос о приеме информации со спутников силами Академии.

Президентом АН СССР в то время был замечательный человек — Александров Анатолий Петрович. На заседании отделения «Общей физики и астрономии»

было принято решение развернуть приемный антенный пункт на базе строящегося филиала ИКИ АН СССР в городе Таруса Калужской области.

Для выполнения этого задания был сформирован коллектив из сотрудников института. Техническая реализация была поручена группам В.И. Костенко, В.В. Лаврусевича и соответствующим службам института при общей координации работ В.М. Ратнером.

Задача, как всегда, осложнялась сроками, связанными с планируемым началом приема спутниковой информации в первых числах ноября, а задание мы получили в сентябре. Проводя поиск по использованию уже готового антенного комплекса, остановились на антенне К-129А, разработанной предприятием «Большевик» в Ленинграде. По их информации стало известно, что комплект зеркал антенн, а их было четыре, изготовлен и находится на заводе в г. Омске. Я был срочно командирован в Омск. Для быстрейшего оформления документов и отправки антенны были использованы супердефицитные в те времена продукты в виде батончиков вареной колбасы и соленой красной рыбы, которые были предусмотрительно заготовлены для меня В.М. Ратнером. Несмотря на сильные морозы в г. Омске, а антенна в разобранном виде находилась на открытой площадке завода, удалось без задержек отправить антенну в Москву в адрес Института.

Второй частью комплекса К-129А было поворотное устройство с системой наведения, которое использовалось на подводных лодках и в тот момент в нерабочем состоянии находилось в г. Мурманске. Параллельно со мной в Мурманск был командирован В.В. Климашин, который успешно организовал доставку поворотного устройства в Москву.

Отдельная эпопея была связана с доставкой антенного комплекса из Москвы в Тарусу. Этим вопросом целиком занимался В.М. Ратнер. Сложность доставки состояла в нестандартных габаритных размерах комплекса — нам мешали провода линий электропередачи и телефонии. Был разработан специальный объездной маршрут с использованием старой калужской дороги. Впереди колонны из нескольких машин следовала машина, в кузове которой везли специальные шесты, с помощью которых определяли габариты и, в случае необходимости, поднимали провода. Путешествие было длительным и, в конце концов, поздно вечером мы приехали в Тарусу. Последним препятствием на нашем пути стало отсутствие дефицитного тогда бензина АИ-93 на бензозаправке перед въездом в Тарусу, так как, при норме отпуска 20 л, грузовик потреблял 90 л на 100 км.

Тем не менее, в назначенный срок антенный комплекс и строительные бытовки с необходимым оборудованием «хозяйство Лаврусевича» были в отведенном для этих целей месте на строительной площадке ОКБ ИКИ.

Дело осталось за малым. Необходимо было срочно изготовить пилон для монтажа антенного комплекса. При активном участии строителей и использовании ранее закупленных для антенного обтекателя КРТ-3 на крыше здания ИКИ сэндвич-панелей (часть таких панелей использована в подвижной перегородке в Центре отображения ИКИ) был спроектирован и в рекордные сроки изготовлен пилон и смонтирована антенна К-129А.

Сотрудниками ИКИ было затрачено много сил, прежде чем комплекс заработал.

К сожалению, проект в целом реализован не был из-за аварии ракеты-носителя.

Но антенный комплекс К129-А, после ряда модернизаций, и сегодня находится в рабочем состоянии и ведет прием научной информации с различных КА, включая и МС «Колибри-2000».

# ТАРУССКИЕ МОМЕНТЫ

*В.В. Щербаков*

Директор ИКИ Р.З. Сагдеев в 1978 году прибыл в Калугу на прием к 1-му секретарю обкома КПСС А.А. Кандренкову с письмом-просьбой о строительстве опытного производства для ИКИ в районе п. Жуково. Но А.А. Кандренков на письме нало-

жил резолюцию: «Я — за Тарусу!». С этим решением заместитель директора ИКИ К.П. Метелкин едет в райком города Тарусы и при встрече, обменявшись рукопожатиями, представился: «Я — Метелкин — заместитель Сагдеева». — «Я — Веников — первый секретарь райкома».

Таким образом, контакт тут же был установлен.

Вскоре вышло постановление Президиума АН СССР № 831 от 30.06.1978 г. о строительстве опытного производства ИКИ в г. Тарусе. Объект был включен в «сотку», т. е. в перечень особо важных для страны создаваемых 100 предприятий. Это позволяло финансировать стройку через Госбанк и вести строительные работы без утвержденного проекта. Так и работали по эскизам — «почеркушкам», а уже потом проект здания и всего объекта. Генеральным проектировщиком стало ГИПРОНИИ города Москвы, у которого в подряде работало несколько проектных организаций, в том числе и ГИПРОГОР для разработки генплана города Тарусы. Приятно было слышать от руководства и специалистов ГИПРОНИИ, что с моим подключением в процесс создания предприятия у них появилась полная ясность по его структуре и технологическому оснащению. Это был ноябрь 1979 года. Отношение же в ИКИ у некоторых сотрудников четко определялось позицией Р.З. Сагдеева: похвалит меня — идут и заранее раскланиваются, отругает — уже не замечают.

Генеральный подрядчик по строительству Центтракадемстрой АН СССР.

Ход строительства контролировался оборонным отделом калужского обкома партии и центральными органами. Ежемесячно в Калугу отвозил справку о ходе работ, но о недостатках просили не писать. Их наставление: «Ты приезжай, поговорим, но не пиши». Темпы строительства нарастали. Так, уже в 1978 году было освоено 386 тыс. рублей, в 1979 — 933, в 1980 — 2355, в 1981 — 2984, в 1982 — 5034 тыс. рублей. Общий объем затрат по созданию предприятия и сопутствующих ему объектов был оценен в 120 млн рублей. Это колоссальная сумма.

Дирекции строящегося предприятия по понятным причинам образовано не было и ее функции выполняла дирекция ИКИ. Коллектив для Тарусы формировался также в штате ИКИ — вначале это был отдел № 32, затем отдел № 40 и потом Тарусское подразделение ИКИ. Руководителями коллектива были последовательно: В.С. Андреев, Р.К. Снарский, В.В. Щербаков, Н.П. Николаев и, наконец, М.Б. Добрян, который и руководит уже образованным СКБ КП ИКИ.

В сентябре 1987 года численность СКБ превысила 500 человек, а затем и 600. Пятисотому сотруднику была вручена памятная медаль.

\* \* \*

Основной производственный корпус предприятия — сборочно-монтажный корпус (СМК) — был заказан в Югославии на фирме «Словениялес». Лес?! И получили соответствующее качество. Фирма поставляла металлоконструкции корпуса и оборудование инженерного обеспечения.

Поставки автотранспортом уже шли, а мы еще не имели проекта. В итоге получили отдельные части проекта, а общей ведомости всего состава проекта так и не было. Естественно, о каком устранении наших замечаний к разделам проекта могла идти речь, когда «железо» уже в Тарусе. Самое существенное то, что стены корпуса представляют собой пакет: снаружи и изнутри стены железо, а внутри между ними утеплитель. Этот утеплитель весь просел книзу в каждой панели и две трети стены по высоте оказались без утеплителя. Стена — это две железки. Такой корпус прогреть невозможно! Вот так он и стоит, как памятник. А площадь его не малая — 10 тысяч квадратных метров!

Конструкции и оборудование СМК шли автотранспортом почти непрерывным потоком. Но некоторые водители блуждали по нашей необъятной стране и хорошо хоть вместо Тарусы попадали в космическую Калугу с вопросом: «Где тут у вас Космический центр? Нам бы разгрузиться».

Закладка СМК прошла грандиозно. Очень представительная делегация из Югославии, вице-президент АН СССР В.А. Котельников, областное и районное руководство, а также руководство ИКИ, проектировщики, строители. В Тарусе занятия в школах были отменены и дети и прочие тарусяне прибыли на промзону. Такого скопления народа Таруса не видела со времен похорон К.Г. Паустовского.

День был теплый, солнечный — май 1981 года. Народ в ярких, праздничных нарядах, сшитых на нашей уникальной фабрике художественной вышивки. Речи, поздравления и закладка капсулы в фундамент первой колонны СМК со следующим текстом: «Этот контейнер закладывается первым камнем в фундамент сборочно-монтажного корпуса опытного производства Института космических и исследований Академии Наук СССР, сооружаемого с помощью братской Социалистической Федеративной Республики Югославии в древнем русском городе Тарусе.

Цементирующая сила первого камня символизирует крепкие узы дружбы между нашими странами и народами». Затем был ужин для именитых гостей на пригородной базе отдыха.

Югославы преподнесли нам подарок — литой герб города на подставке красного дерева. Но этот подарок В.А. Котельников увез с собой.

\* \* \*

Изначально в документах о строительстве предприятия ИКИ в Тарусе фигурировало просто опытное производство. Пришлось приложить немало усилий и постоянно «толкать» этот вопрос, чтобы убедить и доказать, что опытное производство без конструкторского бюро (КБ) не имеет смысла — его просто нечем будет загрузить.

Противники КБ были даже в дирекции ИКИ, не говоря уже о ГОСПЛАНе. Ведь изменение статуса предприятия влекло за собой изменение подхода к кадрам, соответствующее строительство жилого фонда и, вообще, требовало изменить всю градостроительную политику в Тарусе. В итоге родилось Специальное конструкторское бюро космического приборостроения ИКИ АН СССР.

Зачатки КБ создавались уже в 1980 году, когда еще не было ни одного корпуса предприятия. В двух вагончиках, какие используют строители под бытовки, разместилась группа разработчиков — электронщиков во главе с В.Г. Поповым.

Первое совещание по тематике КБ на промзоне директор ИКИ Р.З. Сагдеев провел в июле 1981 года рядом с вагончиками в березовой роще. Обсуждался вариант

работы над контроллерами к ПК и СВИТом. На совещании было человек 15 из ИКИ, ОКБ ИКИ и Тарусы.

Р.З. Сагдеев зашел в вагончик, провел пальцем по компьютеру, посмотрел на собранную пыль и произнес многозначительно нараспев: «Да-а-а». А вагончик стоял всего в двух метрах от дороги, по которой постоянно мчались грузовики, обеспечивая стройку и поднимая огромные тучи пыли. Пыль — в сухую погоду, а в дождь — грязь непролазная. Основные дороги для транспорта на промзоне выложены бетонными плитами, какие используются для взлетно-посадочных полос аэродромов. А рядом сплошная глина, месиво.

Наш вагончик-библиотека стоял несколько поодаль от их основной массы. Библиотекарь Н. Загайнова, шлепая в сапогах по лужам, не рассчитала, где край плиты и ухнула в грязь по пояс. Кое-как отмылась. Вода—то была в дефиците, ее привозили в бочке.

\* \* \*

Дирекция ИКИ решила показать коллегам-итальянцам строящееся предприятие в Тарусе. Прибыл целый автобус гостей. Хорошо, что на промзоне уже работал буфет и было, где им подкрепиться. Но, естественно, после дороги, осмотра строящихся корпусов перед обедом надо вымыть руки. А у нас перед буфетом, под березой, прибит наш обычный, древний рукомойник. Вниз у него торчит шток, на который руками снизу вверх надавишь и вода потечет.

Итальянцев это чудо техники очень заинтересовало. Разглядывали, все прощупали и фотографировались в процессе мытья рук.

Еще раз они удивились и восхитились, увидев наши бесконечные леса, от Тарусы до Калуги, во время поездки в Музей истории космонавтики.

\* \* \*

Радостным событием для коллектива, а, особенно, для строителей был запуск в работу первого токарного станка. Ведь до этого с каждой железкой приходилось ездить в город Пущино за 50 километров. Любая поломка, любой болт — и все это в «чистом поле» непоправимо. А теперь здесь, на месте, и сразу.

Конечно, еще большим событием для нас и для города был ввод в эксплуатацию в конце 1980 года первых двух жилых домов по улице Ворошилова, № 3 и 7. До этого приглашенным специалистам приходилось жить на съеме в частных домах Тарусы и в пятиэтажном доме базы отдыха «Таруса» за шесть километров от промзоны. Особенно устали ждать своего жилья семьи специалистов.

Попутно замечу, что, если к уже работающему у нас специалисту-мужчине жена первый раз приезжает зимой или жарким летом, то все в порядке. Ей Таруса нравится и она готова к переезду. Но если она приедет весной или осенью, то непролазная грязь берет свое и она уезжает вместе с мужем.

Первоначально сдача жилья все откладывалась, и пришлось всем тарусским «кишкиникам» заниматься этой стройкой вплотную. Работали разнорабочими, занимались комплектацией сантехники и электрики. Заселили — один дом для «космонавтов», как нас называли местные жители, другой — строителям. Но весной снова горячка — грунтовые воды затопили подвалы. Установили насосы и сделали график дежурства. Соседи-тарусяне подняли шум, что воду качаем под их дома. Старушки-

старожилы и так постоянно жаловались: «Вас так много понаехало, что мы не успеваем разглядеть и обсудить каждого». Тоже проблема.

\* \* \*

Р.З. Сагдееву приходилось вникать в различные, казалось бы мелкие, вопросы по строительству в Тарусе. Так, в начале строительства СМК очень важно было как можно скорее, до осенних дождей, закончить закладку «быков» — фундаментов под колонны корпуса. Бетон приходилось возить с базы Центракадемстроя в городе Пущино — а это 50 километров с гаком в один конец. Для ускорения работ и заинтересованности водителей Сагдеев распорядился каждому водителю, привезшему бетон, тут же выдавать премиальные — три рубля (как раз на бутылку). Немного помогло.

Было время, когда первые жилые дома не были подключены к канализации и работали на выгребную яму, которую следовало постоянно очищать. Мы попросили Р.З. Сагдеева подписать приказ о совмещении работы водителя с работой ассенизатора. Сагдеев возмутился: «Академик должен заниматься дерьмом», — но подписал и этот приказ в рамке повесил у себя в кабинете. Вот, дескать, чем занимаюсь.

\* \* \*

Вспоминаю, возникла острая необходимость иметь в нашем ОКСе собственного геодезиста. Нам рекомендовали очень грамотного специалиста и он был принят в штат. Однако наши надежды он не оправдал.

Настала очередь «привязки» очередного жилого дома по улице Королева, что геодезист и сделал. Когда уже стали монтировать панели стен дома, обнаружили, что фундамент сделан значительно ниже необходимой «нулевой» отметки. Так и стоит этот дом, вдавленный в землю.

Наше терпение кончилось, когда этот специалист совершил свой очередной «выдающийся» поступок. Стоит он на улице и курит. Окурки по привычке бросил в ведро с жидкостью. Но, ведро-то стояло под автомобилем и был в нем бензин, а не вода. Бензин в ведре вспыхнул, а вместе с ним и машина. Так все и сгорело.

\* \* \*

В Тарусе шло строительство, а в это время на орбите Земли, на спутнике «Метеор-Природа-3» работал «Фрагмент-2». Многие специалисты, создававшие его, уже работали в Тарусе. Руководство ИКИ приняло решение провести в Тарусе семинар, посвященный трехлетней успешной его работе. Семинар состоялся 17–18 июня 1983 года. Представительная делегация из Фрунзе (почти все впервые у нас), сотрудники и руководство ИКИ, специалисты фирм, не понаслышке знающие «Фрагмент-2» и спутник. Доклады, разговоры, обмен мнениями были полезны всем. А тарусянам наглядный пример, к чему надо стремиться здесь, в Тарусе.

\* \* \*

Долгожданное событие произошло в июне 1984 года — ввод в эксплуатацию пускового комплекса предприятия, это три корпуса — В-1, В-2 и В-1а.

25 июня 1986 года образовано Специальное конструкторское бюро Института космических исследований АН СССР.

# НЕПРЕРЫВНО РАБОТАЮЩИЕ МАШИНЫ

Э.А. Витриченко

*Введение.* В процессе работы сталкиваешься с интересными людьми. Это приносит радость. Часто о них думаешь. Эта маленькая заметка посвящена некоторым (далеко не всем!) интересным людям. У них два общих качества: они непрерывно работали и помогали людям жить и ра-

ботать. Они создавали атмосферу, которой было приятно дышать. Именно они обладают на 100 % четырьмя основными качествами человека: природный ум, огромная трудоспособность, высочайшая квалификация и честь.

*Иосиф Самуилович Шкловский.* К нему хорошо подходил термин «блестящий». Природа дала ему все. Но самое важное качество Иосифа Самуиловича — страсть к самой жизни. Он буквально наслаждался всеми ее проявлениями. Невозможно без улыбки вспоминать о горячих монологах практически на любую тему. Его прекрасная книга «Эшелон» хорошо передает читателю чувство радости жизни. С юмором, с тонкостями, на которые всегда обращаешь внимание. Иосиф Самуилович заметит, обыграет, преподнесет. Молодежь к нему липла, ходила за ним косяками. В астрономию он был влюблен по уши. Его идея о синхротронном излучении в Крабовидной туманности потрясает своей красотой и удивительной простотой. Такое мог придумать только гений. Иосифа Самуиловича с нами уже нет. И остро не хватает человека, который непринужденно разбрасывал вокруг себя драгоценные камни.

*Владимир Михайлович Ратнер.* Удивительно много для Института сделал этот интересный человек. Он гордился своими проектами зимнего сада и центра отображения. Но больше всего меня потрясли два огромных трейлера, которые в 80-х годах медленно въехали во двор Института. Они были нагружены до потолка электронными машинами, закупленными, кажется, в Венгрии. В стране на электронные машины был страшный голод. И вот, нате вам, несколько сотен ЭВМ.

Четкая, внятная речь. Четкие, внятные решения. Приятно было получить от него согласие и не обидно получить отказ. Запомнилась фраза, которую можно было услышать только от Владимира Михайловича: «Я вхожу в конфликт». Почти как князь Святослав. Работать с ним было легко.

Недавно Владимир Михайлович ушел. Не пожалеем хороших слов, вспоминая о нем.

*Геннадий Борисович Шоломицкий.* Буду называть его Геной, мы с ним почти ровесники и друзья. Он уже ушел из жизни. Сразу стало пусто.

Удивительно широкий кругозор был у этого человека. Он знал настолько много, что иногда это казалось невероятным. Два озарения пришли к нему: идея о переменности радиоисточников и идея об интерферометре со сверхдлинной базой. Первая идея — продукт кропотливых многолетних наблюдений, вторая — чистое озарение. Иосиф Самуилович поручил Гене еще в его молодости заниматься субмиллиметровым диапазоном. Тогда на этом месте было пусто. Гена с исключительной добросовестностью собирал материалы по ИК-диапазону, дальнему ИК-диапазону и субмиллиметровому диапазону. По этим областям спектра он был самоходным справочником.

*Николай Семенович Кардашев.* Буду называть его Колей. Так сложилось. У него можно было научиться многому. Работает непрерывно. Знает удивительно много.



Ни одной молекулы снобизма. Но наиболее удивительно то, что о нем никто плохо не отзывается. Не поворачивается язык. На мой взгляд, это связано с тем, что Коля — кристально честный человек. Безгрешен.

Блестящим озарением было объяснение линии с длиной волны 21 см. Прекрасно наблюдаемая линия оказалась самой запрещенной из всех известных линий.

*Вячеслав Михайлович Балебанов.* Я для него — Эдик, он для меня — Слава. Со Славой пришлось пересекаться довольно часто. Две вещи меня поразили. Каждый вечер он забирал домой огромные папки с документами, которые нужно было подписать. Рано утром все документы были подписаны. И не глядя. Он все помнил. И так каждый день десятки лет. Второе событие относится ко мне лично. Дела нужно было решать непростые, иногда приходилось просить авансы. Слава сказал: «Я тебе доверяю бесконечно». Такие слова — как орден на груди. Забыть их невозможно.

Слава вместе с нами. Надо всем нам о нем заботиться.

*Рашид Алиевич Сюняев.* Мне он разрешает называть его просто Рашид. Он — самая работоспособная машина. Производительность — бесконечная. Научная продукция — огромная. Почти в каждом номере *Astrophysical Journal* обсуждается проблема эффекта Сюняева–Зельдовича.

Однажды на собрании сотрудников Института Рашид сказал: «Я горжусь тем, что живу и работаю в одно время с такими выдающимися учеными, которых я вижу перед собой». Давайте эту фразу зеркально обратим.

Рашид с нами. Предлагаю его беречь.

*Вместо заключения:* схема человеческого общества. В моем кратком эссе нет ни слова о конфликтах. Между тем мы все погружены в них по макушку. Размышления над этим предметом в течение всей жизни привели меня к схеме, которой ну очень хочется поделиться с читателем.

Идея крайне упрощена. Природа рождает людей пачками. В каждой пачке примерно десять человек. Будем считать, что ровно десять. Этот десяток состоит их трех групп людей. Люди с золотыми руками и с серебряной головой. Скажите такому человеку, что нужно делать, и он это сделает очень хорошо. Назовем людей этой группы Исполнителями. Их в группе 8 штук. Вторая группа состоит из одного человека. У него золотая голова и серебряные руки. Назовем его Руководитель. Он знает, что нужно делать Исполнителям, кто из них лучше всего сделает ту или иную операцию, найдет заказчика, договорится с ним, подготовит бумажную часть работы, достойно и справедливо наградит Исполнителей. С этими двумя группами людей все понятно.

Но природа (в порядке мутации) рождает еще одного — десятого человека. Назовем его Начальник. У него серебряные руки и серебряная голова. К 10–12 годам своей деятельности Начальник обнаруживает, что он не может конкурировать ни с Исполнителями, ни с Руководителями. Это очень обидно. А кушать хочется. И положения добиться нужно. И тогда Начальник употребляет всю свою жизнь на то, чтобы занять положение Руководителя. Средств для этого множество: написать донос в КГБ, оклеветать, подставить, подлизаться. И еще много чего.

Отличить Руководителя от Начальника очень просто. Если человек говорит 1,5–2 часа, а смысл его выступления можно описать четырьмя словами: «Хорошее — люблю, плохое — нет», это — Начальник.

# ПАМЯТИ ДРУЗЕЙ

---

Б.В. Комберг

*Все уже круг друзей, все уже и теснее.  
И каждый юбилей сужает этот круг.  
И делается мир пустынной, холоднее,  
Хотя, казалось бы, столько людей вокруг.*

*Но нам нужны лишь те, кто были рядом с нами,  
Кто близок к нам все эти годы был,  
С кем вместе мы прошли застои и «цунами»  
И кто в своем быту друзей не позабыл...*

*Все уже круг друзей — уходят друг за другом,  
Оставив пустоту, зияющую в нас.  
А мы, по-прежнему, не расстаемся с «плугом»,  
Взрыхляя почву под новый «Ренессанс».*

*Увидим ли его — кто на вопрос ответит?  
Ушедшие друзья ответа не дадут.  
В конце туннеля если что и светит,  
То вряд ли нам...И праздничный салют  
Дадут не в нашу честь. Да мы и не просили  
Наград иль славы по своим делам.  
Ушедшие друзья, откуда были в силе,  
Шли в связке с нами. И по их следам  
Пройдут моложе, кто, наверное, и лучше,  
Быть может, для других, но только не для нас.  
Нас выбрали в друзья — пусть это только случай,  
Но нас он породнил... Благословен будь час  
Той встречи! Немалый срок прошел, и Век промчался,  
Мы дружбу пронесли через «растяжки мин».  
И с теми, кто ушел, и с теми, кто остался,  
Уже нас не разъять, не расцепить — Аминь!*

*Все уже круг друзей, все уже — вечереет.  
Ушедшие друзья недалеко ушли...  
Оставшихся — лишь память о них греет,  
Да образ бессмертной их души...*

# ПАМЯТИ И.С. ШКЛОВСКОГО

Б.В. Комберг

*Последние могикане,  
Космической эры предтечи,  
Уходят, как все земляне,  
Из племени «род человеческий».*

*Уходят — к земле припадают.  
Уходят — совсем немеют.  
Ряды пионеров тают,  
Ряды могикан редуют.*

*Еще один не вернулся  
С поля вселенской брани.  
Намертво затянулся  
Жизненный узел... Не нами ль?*

*Намертво затянулся  
И перекрыл ток крови.  
Жизненный круг замкнулся –  
Рухнул — насупив брови.*

*Не докричав, не додумав,  
Не доживя, не додравшись.  
До всех подлецов не доплюнув,  
До всех сволочей не добравшись.*

*Пусть эхо его паденья  
Ударной волной обернется,  
И пути порвав тяготенья,  
К далеким мирам унесется.*

*К которым он так стремился,  
К которым он был привязан,  
С которыми не простился,  
А слился — в единый Разум.*

# НАШ ВАСИЛИЙ ИВАНОВИЧ МОРОЗ

*Л.В. Засова*

Профессор Василий Иванович Мороз (20.05.1931–23.06.2004) — всемирно известный ученый-астрофизик, заведующий отделом «Физика планет и малых тел Солнечной системы» (№ 53) Института космических исследований РАН, выдающийся исследователь планет наземными и космическими средствами, основатель российской школы инфракрасной астрономии.

Василий Иванович вёл активную преподавательскую деятельность, в течение 25 лет читал лекции студентам на астрономическом отделении физического факультета Московского университета. Он — автор более 260 публикаций в научных журналах, монографиях «Физика планеты Марс» и «Физика планет», соавтор многократно переиздававшегося учебника «Курс общей астрономии». Десятки ученых, успешно работающих в различных астрономических институтах и обсерваториях России и за рубежом, называют его Учителем. Он создал космическую планетную школу и вырастил коллектив специалистов мирового уровня, который играл ключевую роль во всех советских планетных миссиях и сейчас остается широко вовлечённым в международные программы. Василий Иванович до конца отдавал себя науке, ему чужды были политические и карьерные маневры и интриги.

Заслуженный деятель науки, Василий Иванович Мороз за свои выдающиеся заслуги был удостоен многих престижных наград и премий, в числе которых Государственная премия СССР и Орден Трудового Красного Знамени. Он был действительным членом Международной академии астронавтики и почётным членом Российской академии космонавтики.

В 2004 г. решением президиума КОСПАР ему присуждена главная премия КОСПАР, которую он, к сожалению, не смог получить. Симпозиум «Планетные атмосферы» Генеральной Ассамблеи КОСПАР-2004 (Париж, июль 2004 г.) был посвящен памяти В.И. Мороза.

Свою жизнь в науке Василий Иванович сам делил на три этапа: пионерские работы по развитию наблюдательной инфракрасной астрономии, преимущественно планетной (1955-1970), исследования планет космическими аппаратами в советское (1970-1989) и более трудное – перестроечное и постперестроечное время. Продвигаясь вперед методом проб и ошибок, ученый, особенно ученый-экспериментатор, продельвает огромную работу, многие аспекты которой с течением лет забываются. Остается лишь сравнительно небольшое число «настоящих» результатов. Этот, как любил говорить Василий Иванович, «сухой остаток» и есть главный результат научной деятельности. Свой «сухой остаток» Василий Иванович суммировал в автобиографической статье *Spectra and Spacecraft*, опубликованной в журнале *Planetary and Space Science* в 2001 году.

Василий Иванович родился 20 мая 1931 года в Москве. Его родители и многие родственники были репрессированы. Он мечтал о занятиях экспериментальной физикой, но жизнь повернулась так, что он начал заниматься астрономией и никогда об этом не жалел. В.И. Мороз окончил механико-математический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова по специальности астрономия

в 1954 году. Еще будучи студентом, под руководством профессора Г.Ф. Ситника он начал разрабатывать систему инфракрасной фотометрии на новой (в то время) экспериментальной базе — с использованием в качестве приемника излучения полупроводникового соединения PbS. Василий Иванович Мороз первым в нашей стране и вторым в мире, после Дж. Койпера, начал осваивать новый, очень важный для астрономии спектральный диапазон — инфракрасный. В этом соревновании на стороне Койпера была высокая американская технология, а на стороне Мороза — экспериментальный талант и энтузиазм наблюдателя. Своей первой научной работой он считал выполненные в обсерватории Астрофизического института АН Казахской ССР (совместно с А. Харитоновым) первые наблюдения по фотоэлектрической фотометрии поверхности Марса (это было во время Великого противостояния в 1956 году). Вернувшись в Москву, Василий Иванович поступил в недавно созданный отдел радиоастрономии ГАИШ под руководством профессора И.С. Шкловского.

Яркие молодые сотрудники, которых Шкловский тщательно выбирал и заботливо воспитывал, составили тесную группу учеников и сподвижников, которых окружающие называли «мальчиками Шкловского». Работу в отделе Василий Иванович называл впоследствии самым своим счастливым временем. Шкловский сразу привлек своих учеников к космическим исследованиям. Сначала это были просто наблюдения искусственных спутников Земли, а потом В.Г. Курт и В.И. Мороз откликнулись на предложение Шкловского: «Докажите, что вы мыслящие астрофизики», и они занялись анализом интересных, но поначалу совершенно непонятных результатов плазменных измерений К.И. Грингауза и внесли в эти измерения полную ясность. Параллельно с космическими исследованиями Василий Иванович продолжал разрабатывать и совершенствовать инструменты для ИК-измерений. Используя скромный по своим размерам 122-см телескоп КраО, а позднее телескопы 125-см Южной станции ГАИШ и 250-см КраО, и установив на них спектрометры собственного изготовления — дифракционный с PbS детектором и призмный с охлаждаемым жидким азотом высокочувствительным германиевым детектором, Василий Иванович провел серию пионерских наблюдений планет в ближней ИК-области и получил уникальные данные по распределению энергии в спектрах самых различных астрономических объектов, включая Марс, Венеру, Галилеевы спутники Юпитера, Крабовидную туманность, холодные звезды, планетарные туманности и ядра галактик. Во время наблюдений он мог находиться в обсерватории и работать фактически круглосуточно, в первые годы практически в одиночку.

В эти годы он получил ряд выдающихся научных результатов: обнаружил ледяной покров на поверхности спутников Юпитера и связанную воду в марсианских породах, определил давление в атмосфере Марса, содержание CO<sub>2</sub> в атмосфере Венеры и показал, что высота облаков на Венере меняется с широтой. Он гордился высокой оценкой, которую Койпер дал его работам на Генеральной Ассамблее МАС в 1967 году в Праге. Он считал Койпера титанической фигурой в планетной астрономии.

Василий Иванович защитил докторскую диссертацию на тему: «ИК-спектры планет, звезд и туманностей», когда ему было 33 года. По материалам докторской диссертации он написал монографию «Физика планет», которая использовалась как учебник планетологами как в СССР, так и за рубежом. В 1966 году совместно с П.И. Бакулиным и Э.В. Кононовичем он написал учебник «Курс общей астрономии», который выдержал

множество изданий, переведен на многие языки и до сих пор служит учебником для отечественных и зарубежных студентов.

Второй этап его жизни в науке наступил с началом космической эры. Василий Иванович Мороз становится активным участником исследований планет космическими аппаратами и вскоре оказывается одним из лидеров этой очень быстро развивающейся области науки. В 1974 году в ИКИ был создан отдел физики планет, и Василий Иванович до конца своих дней был его руководителем. В течение последних 30 лет он руководил множеством экспериментов на советских планетных миссиях. В их число входили спектроскопические эксперименты на «Марсе-3» и «Марсе-5», результатом которых стало измерение содержания водяного пара в атмосфере Марса, анализ свойств пыли, изучение поверхности планеты и другие, пионерские по тем временам результаты. В.И. Мороз играл ключевую роль в исследовании Венеры с помощью космических аппаратов: под его руководством были проведены измерения солнечного и теплового потоков в глубоких слоях атмосферы Венеры, начиная с первых аппаратов «Венера-5–8» и заканчивая наиболее успешными экспериментами на аппаратах «Венера-9–14». В результате этих экспериментов были впервые получены профили водяного пара и других малых составляющих атмосферы планеты, свойства аэрозоля, что позволило количественно оценить парниковый эффект на Венере. Кроме того, КА «Венера-9 и -10» получили панорамные изображения поверхности. Он был научным руководителем эксперимента по инфракрасной фурье-спектрометрии на «Венерах-15 и -16», в результате которого был получен богатый материал по структуре, составу и динамике средней атмосферы планеты.

В проекте ВЕГА В.И. Мороз участвовал почти во всех научных аспектах миссии, касающихся изучения Венеры и исследования кометы Галлея, но особый интерес он фокусировал на инфракрасной спектроскопии кометы. Он впервые обнаружил «родительские» молекулы кометы, открыл присутствие  $\text{CO}_2$  и органических молекул, такие как формальдегид, в атмосфере кометы. Эти открытия были признаны ключевым результатом одного из самых успешных космических проектов.

В проекте «Фобос» Мороз выступал в роли научного координатора, неся ответственность за координацию научных команд, проводящих спектроскопические эксперименты. Среди результатов, полученных им лично, было опровержение общепринятой гипотезы об углеродисто-хондритной природе марсианского спутника Фобос, восстановление свойств аэрозоля, интерпретация изображений поверхности Марса и аэрозольных слоев в тепловой ИК-области, измерения содержания водяного пара в атмосфере.

Мороз играл ключевую роль в отечественном проекте «Марс-96», будучи его научным руководителем и координатором. На этом аппарате был установлен созданный под его руководством уникальный инфракрасный планетный фурье-спектрометр (ПФС), предшественником которого был фурье-спектрометр на «Венере-15», работа с которым продемонстрировала высокую эффективность метода ИК-спектрометрии для исследования планет.

Василий Иванович был соруководителем эксперимента PMIRR на американском аппарате Climate Orbiter.

В более позднем международном проекте «Марс-Экспресс» В.И. Мороз был участником трех экспериментов (фурье-спектрометр ПФС, картирующий инфракрасный

спектрометр ОМЕГА, спектрометр СПИКАМ), которые в настоящий момент продолжают свою успешную работу на орбите Марса.

В.И. Мороз очень тяжело переживал крах аппарата «Марс-96», так и не вышедшего на траекторию к Марсу. А в 1998 году другим ударом для него был крах аппарата Climate Orbiter, который по глупой случайности (оператор перепутал единицы — дюймы и сантиметры) врезался в поверхность Марса. Пожалуй, он переживал больше, чем американские коллеги, которые знали, что впереди у них другие проекты.

Он был счастлив, дождавшись поступления данных с успешной миссии «Марс-Экспресс», над обработкой и интерпретацией которых он работал последние полгода практически до самой смерти. Последнее, что он успел сделать, — это написать (с соавторами) статью о первых результатах исследования Марса на «Марс-Экспрессе» спектрометром ПФС, спроектированным им еще для «Марса-96».

В том, что проект «Венера-Экспресс» был принят ЕКА, также большую роль сыграл авторитет Василия Ивановича, который активно поддерживал этот проект. Планетный фурье-спектрометр для «Венеры-Экспресс» модернизировался под научные задачи на Венере при его непосредственном участии. Он также работал над идеей российского венерианского проекта. В настоящее время этот проект «Венера-Д» включен в Российскую федеральную космическую программу (2006–2015).

Василий Иванович считал, что ИК-фурье-спектрометрия является наиболее эффективным методом исследования планетных атмосфер. Его ученики в его лаборатории продолжают его дело, разрабатывая миниатюрные фурье-спектрометры нового поколения, которые в 10–20 раз легче традиционных, при сравнимых научных параметрах. Один из таких приборов, массой 3 кг, разрабатывается для исследования Марса с орбиты и с поверхности Фобоса в проекте «Фобос-Грунт», другой, массой в 1,5 кг, включен в состав научной аппаратуры на марсианский ровер EхоMars программы Aurora Европейского космического агентства.

Безвременная и неожиданная смерть Василия Ивановича обнаружила огромное число его обязанностей, с которыми он справлялся сам до последних месяцев жизни. Его отличали неутомимый дух исследователя, высокий профессионализм, честность и простота. Без преувеличения можно сказать, что Василий Иванович — это личность в науке и поэтому наука потеряла одного из своих творцов, который всю свою жизнь посвятил именно ей. Такие люди — умные, честные, отдающие науке все силы, живущие для науки, — достояние страны. Они уходят, и их уже никем не заменишь.

Весной 2001 г. к 70-летию юбилею Василия Ивановича ему были посвящены стихи, написанные сотрудницей планетного отдела В.А. Ершовой:

*У Марса и Венеры  
Прескверные манеры.  
Венера разодела в густые облака.  
На Марс и на Венеру  
Явились «Пионеры»,  
А Марс их встретил бурей из пыли и песка.*

*Не всякие ракеты  
Выдерживают это.*



*Какие же приборы живут в такой среде?  
Но есть на самом деле,  
В планетном есть отделе,  
Они у нас в отделе и больше нет нигде!*

*Живут такие люди.  
Лет эдак тридцать будет,  
Когда на полигонах и в зное, и в пыли  
Работали ночами,  
Среди степей дичали,  
Стремилась и искали, искали и нашли.*

*Не всякие аскеты  
Выдерживают это.  
Какие ж это люди живут в такой среде?  
Но есть на самом деле,  
В планетном есть отделе,  
Они у нас в отделе и больше нет нигде!*

*А кто же, скрыв волнение,  
У пульта управленья  
Стоит вперёдсмотрящим уж скоро 30 лет?  
Он есть на самом деле,  
В планетном он отделе,  
Мороз у нас в отделе, в других отделах нет!*

*Пусть злится жизни вьюга,  
Мы все нашли друг друга:  
Отдел нашёл Мороза, Мороз — работу всем.  
А ведь на самом деле  
Работа есть в отделе,  
А где-то в институтах работы нет совсем!*

*Пусть к Вам, вперёдсмотрящий,  
Спешит удача чаще,  
Вопрос неразрешимый не повергает в шок,  
Пусть и на самом деле,  
У Вас в родном отделе  
Как в доброй русской сказке, все будет хорошо!*

\* \* \*

*Много в науке Вы сделать сумели,  
Я бы хотела отметить одно:  
Мастером быть – очень трудное дело,  
Но научить... – единицам дано.*

*С Вами идут молодые в науку,  
Хочется верить поэтому мне,  
Что моему малолетнему внуку  
Жить придется в нормальной стране.*

*В нашем отделе, как в мощном оркестре,  
Все зазвучат инструменты тогда.  
Не прекращайте старанья, Маэстро,  
И оставайтесь у пульта всегда.*

*Пусть, как сказал Окуджава, известно,  
Что наша судьба то гульба, то пальба.  
Не расставайтесь с надеждой, Маэстро,  
Не убирайте ладони со лба!*

# В. И. МОРОЗ — ЖИЗНЬ, ОТДАННАЯ ИССЛЕДОВАНИЯМ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

*Л.В. Ксанфомалити*

Общеизвестна важная роль, которую профессор В.И. Мороз играл в исследованиях тел Солнечной системы. В предлагаемом кратком очерке я практически не касаюсь проведенных им экспериментов, написанных им работ и созданной им школы. Вместо этого я пишу о нем как о коллеге, о его характере, в общем, как о живом человеке с его успехами и неудачами, как он мне запомнился и с которым я проработал так много лет, практически — с основания института.

В 1966 году в Абастуманской астрофизической обсерватории Грузии мы проводили конференцию, посвященную новой технике в астрономии. Конференция привлекла внимание многих крупных специалистов СССР. Большинство гостей составляли москвичи и ленинградцы. Среди докладчиков был и Мороз, который представил свою разработку, — инфракрасный фотометр ближнего ИК-диапазона с сернисто-свинцовым детектором. На нем он проводил свои исследования Марса, Венеры и спутников Юпитера.

Инфракрасные наблюдения тогда у астрономов только завоевывали популярность, а у нас в стране В.И. Мороз начал их одним из первых. Вскоре после упомянутой конференции мы встретились с ним в ГАИШе. Не помню, по какому поводу, мы «разошлись с ним во мнениях», и он в довольно резкой манере заявил: «Вы там, в Абастумани, настроили чертову гору поляриметрической электроники, а лучше бы занялись ИК-спектроскопией». ИК-спектроскопия осталась его увлечением на всю жизнь. Как-то, намного позже, на ученом совете в ИКИ, рассматривая проект состава новой научной миссии к Марсу, он резко выступил против почти всех других предложенных приборов. Разозлившись, в ответ я сказал, что, когда В.И. был студентом, ему рассказали о спектрометрии, что, по-видимому, произвело на него столь глубокое впечатление, что больше в его голову уже ничего не помещается. Я потом сообразил, что шутка получилась довольно резкой. Но обычно обидчивый, на этот раз Мороз рассмеялся вместе со всеми, хоть и продолжал настаивать на своем. А что касается ИК-спектроскопии, она неизменно присутствовала во всех проектах, и где он был руководителем, и где был только участником. Частный случай ИК-спектроскопии — измерение содержания водяного пара в атмосфере Марса, — тема, которая постоянно находилась в центре его внимания.

Немного об образовании и творческом пути ученого. Физфак МГУ он окончил в 1954 году. Одним из его главных учителей был И.С. Шкловский, который в 60-х в ГАИШе потребовал от своих студентов неслыханного: знать не только выбранное направление, скажем, спектроскопию, но и все смежные дисциплины астрофизики, от радиоастрономии до астрометрии. Интересно, что с тем же требованием, — знать все, и в то же время, но на противоположной стороне планеты, в Лунно-планетной лаборатории Аризонского университета (США), обращался к студентам Г. Койпер. После овладения астрофизическими науками и окончания университета Мороз был направлен в Алма-Ату, в Казахский астрофизический институт, что находится над городом, на Каменском плато. Здесь он собрал свой первый ИК-фотометр и провел первые

наземные наблюдения Марса, используя благоприятный период противостояния планеты. Наземные наблюдения он проводил и позже. Но на пороге стояла новая эпоха. В 1957 году, после запуска первого спутника, акад. В.Г. Фесенков сказал Морозу, что Институт должен участвовать в подготовке полета в космос живого организма, для чего выдал ему стеклянную банку, в которой находилась мышь. Мороз рассказывал мне, но я не помню точно, какие эксперименты он должен был провести с бедной мышью в порядке подготовки доклада Фесенкова, но когда докладчик дошел до демонстрации банки, произошел конфуз. «О, да ведь она сдохла», — сообщил докладчик. Вероятно, он забыл, что такой опыт показывали в 4-м классе школы: в банке мышь задыхается в углекислом газе — продуктах собственного дыхания.

В 1957 году Морозу удалось вернуться в Москву, в ГАИШ, в отдел Шкловского, в аспирантуру. Одновременно он продолжал работу по созданию новой измерительной ИК-техники и наблюдениям с ее помощью Марса, Венеры и галилеевых спутников Юпитера. Полученные спектры спутников он интерпретировал как присутствие водяного льда на их поверхности, что тогда было совершенно новым результатом. (Много позже, в 90-х, он с обидой говорил мне, что американские исследователи подают такие же свои наблюдения как новый результат, игнорируя его работу, и просил написать на эту тему обзор, чтобы восстановить справедливость.) В 1965 году появилось постановление о создании Института космических исследований АН СССР. В его организации И.С. Шкловский принял активное участие. Сотрудники его отдела стали одновременно сотрудниками ИКИ, а в дальнейшем полностью перешли в него. Отношение Шкловского к планетным исследованиям было двойным. Лабораторией Мороза он участвовал в них и нес ответственность, как зав. отделом. Но главным направлением нарождающихся космических экспериментов он считал чистую астрофизику, а планеты, — так, нечто, с чем приходится мириться, проекты-то выполнялись независимо от его желания или неодобрения. Вряд ли он не понимал этого, но на ученых советах отдела в весьма сильных выражениях говорил нам, что во всем виноват наш директор, академик Г.И. Петров, который недостаточно энергично требует (от кого?) изменения научной политики. Интересно, что мне, по наивности, доводы Шкловского казались убедительными, а Морозу — нет. Насколько мне известно, он пытался провести «разъяснительную работу» со Шкловским, но безуспешно. В конце концов, в 1973-м, лаборатория Мороза выделилась в самостоятельный планетный отдел и стала полностью независимой от Шкловского. Новый отдел получил энергичную поддержку нового директора, академика Р.З. Сагдеева, и в дальнейшем разделился на ряд лабораторий. Для планетчиков выделение из астрофизики оказалось очень своевременным: в отделе Шкловского назревало радикальное выяснение отношений, и планеты вполне могли попасть «под горячую руку» шефа. В общем, Мороз мог быть доволен: прошел сравнительно удачный «Марс-3», готовились «Марс-4–7», стали доступными данные «Маринера-9». С орбит марсианских спутников шли потоки новых данных по физике Солнечной системы, в которую Мороз окунулся с головой.

Еще в 1966–69 годах В.И. Мороз с А.Э. Наджипом и другими сотрудниками в ГАИШе разработали и установили на аппарат «Марс-1» дистанционный детектор водяного пара. Аппарат «Марс-1» был потерян, но для новых аппаратов, «Марс-2, -3», они создали усовершенствованный детектор. Тогда Мороз говорил о двух новых задачах, которые он поставил себе: научиться хорошо играть в шахматы и овладеть беглым английским.

Позже по-английски Мороз стал говорить без затруднений, хотя и не вполне правильно; что же касается шахмат — мы играли на-равных, а играю я неважно.

Мороз был довольно эмоциональной личностью и, в значительной мере, человеком настроений. В 1970-м он должен был впервые отправиться в научную командировку в США. Не знаю, чем Мороз не угодил «органам», но командировка была отменена в последнюю минуту, с соответствующими театральными эффектами, в лучших традициях того времени. Сегодня многие сказали бы — какого черта переживать, но тогда В.И. испытал настоящее потрясение и даже оказался в больнице. Этот период совпал с финальной, очень горячей стадией подготовки экспериментов и приборов для аппаратов «Марс-2, -3». Пришлось напрячь все силы оставшихся сотрудников лаборатории Мороза, но работа все-таки была успешно завершена. Вообще-то аппаратов было три, но один был потерян при запуске и о нем больше не упоминалось. После выхода на орбиту спутников Марса, на «Марсе-2» система охлаждения так заморозила приборы, что они приходили в себя только через час после включения. Зато на «Марсе-3» весь комплекс из четырех приборов, заявленных Морозом и созданных в ИКИ и ГАИШе, работал неплохо. Сегодня его задачи кажутся примитивными, но полученные в этом первом опыте результаты были вполне «на уровне». Новичкам везет, а кое-что из найденных эффектов осталось неопубликованным до сих пор, так как найденные явления, насколько мне известно, больше не повторялись. Вероятно, успех сыграл свою роль. Мороз вернулся из больницы и быстро вник в поступающие с «Марса-3» данные, а вскоре вернулась и его неисчерпаемая работоспособность. Кстати, в этом равных ему я не знаю. Так продолжалось все годы нашей совместной работы; а в последние годы он как-то особенно спешил — старался выполнить намеченное, что ли.

Предметом исследований Мороза почти всегда оставались атмосферы небесных тел. В начале нашего сотрудничества свой выбор он объяснял тем, что теория атмосфер хорошо разработана, следовательно, экспериментальные данные легко проверить сравнением с теорией. От своих учеников и сотрудников он неизменно ждал сопоставления экспериментальных и теоретических результатов. Но требовательностью он не отличался, по-видимому, следуя Шкловскому, к которому, кстати, до последних дней И.С. он сохранял трогательную привязанность. По-моему, и Шкловский платил ему тем же.

Отношения Мороза с сотрудниками трудно охарактеризовать несколькими словами. Если требовалась научная консультация, отказа, насколько мне известно, никто и никогда не получал. Довольно часто он принимал участие в «мероприятиях», связанных с защитами, годовщинами и т. д. Один из его однокашников по университету утверждает, что «душевной чуткостью товарищ никогда не отличался»; в то же время большинство сотрудников отдела и теперь считают его мягким и доброжелательным человеком. Вместе с тем, он не особенно прятал свою эмоциональность, становясь иногда довольно резким. Из песни слова не выкинешь. Переживаниями такого рода со мной он делился очень редко, и то в форме, вроде «эту улыбающуюся рожу больше видеть не могу». Тем не менее, «улыбающаяся рожка» продолжала благоденствовать; дальше эмоций, кроме единичных случаев, дело не заходило. Впрочем, тем, кого касались эти «единичные случаи», было от этого не легче. К тому же стиль работы Мороза значительно изменился с приходом в ИКИ Р.З. Сагдеева, который, что греха таить, был склонен к авторитарным методам управления. Вскоре, к моему удивлению, Мороз

в значительной мере перенял эти приемы и вообще перестал советоваться с коллегами в отделе. Возражения от сотрудников, достаточно близких, если они не были облечены в робко-просительную форму, иногда вызывали у него настоящую вспышку гнева. Как-то, узнав о такой незаслуженной выволочке, сделанной очень способному и трудолюбивому человеку, я попытался убедить Мороза в его неправоте. «Пусть уходит к черту» — был ответ. Вскоре он остыл и все вернулось к нормальным отношениям. На совещаниях конфликты иногда возникали при обсуждении планов и состава будущих миссий. Но что мне всегда оставалось непонятным, это его крайне ревнивое отношение к успехам ученых, занимающимся той же темой, что и он. Поразительно, что это касалось только соотечественников. Притчей во языцех стали конфликты с М., с которым Мороз никак не мог поделить Солнечную систему. А с зарубежными коллегами он не ссорился. Впрочем, я, вероятно, не могу быть полностью объективным, вспоминая об этих сторонах характера Мороза.

Методы его работы лучше всего можно было наблюдать, когда он трудился над большими статьями, а еще лучше — над книгами. В двух изданиях он был единственным автором, в двух других — соавтором. Для этого он отключался, по возможности — полностью — от других работ и отдавался писанию книги. Когда через какое-то время он появлялся снова, физиономия его просто излучала удовольствие. «Написал все, что знаю, и кое-что, чего не знаю», — сказал он мне, закончив работу над монографией о Марсе. Своей книгой Мороз был очень доволен и дарил ее коллегам, естественно, и мне. Но когда я преподнес ему свою монографию «Планета Венера», которая стоила мне не меньшей работы, его оценка была менее однозначной: «Поток сознания». До сих пор не знаю, что бы это значило. Интересно, что новости в смежных областях науки, о которых я ему иногда рассказывал, его, если не ошибаюсь, не впечатляли. Он забывал о них удивительно скоро. Возможно, уже сказывался возраст. Я замечал также, что немногочисленные ошибки, которые мне иногда случалось находить у него в его «родной» области и которые он признавал, в дальнейшем он повторял снова и снова.

Начав с наземных исследований Марса, Мороз в дальнейшем стал одним из пионеров исследований тел Солнечной системы с помощью космических аппаратов. Он был научным руководителем советских проектов «Венера-9 и -10», главным исследователем в ряде экспериментов на аппаратах «Марс», «Венера-11–14», «Вега-1 и -2», «Фобос-2», а также соисследователем в эксперименте «Омега» на аппарате «Марс-Экспресс». В последние годы Мороз увлеченно читал книги мемуарного характера, например, я видел у него четыре книги Чертока («Ракеты и люди» и др.). Он рекомендовал мне прочесть их. Мне даже казалось, что он подумывает написать что-то подобное. Вместо этого он, в соавторстве с американским ученым (В. Хантресс), подготовил и опубликовал в «Космических исследованиях» большую статью, в которой описаны все планетные миссии XX века. Это одна из последних его работ — своевременное, к сожалению, подведение итогов, которое лучше В.И. Мороза никто не мог написать.

# ЧЕТЫРЕ ШЕСТЕРКИ НА ПОГОНЫ

А.Б. Беликова

*«И уходит-уходит  
Всё быстрее и дальше время.  
С этой жизнью свою  
Разве можешь встретиться снова?»*

Тао Юаньмин, династия Цзинь  
265–420 гг.

## **От автора**

Считаю моё посвящение Георгию Степановичу Нариманову величайшей дерзостью, так как не обладаю полнотой информации об этой уникальной, большой личности. Поэтому, боясь неточностей и ошибок, писала о том, что вспоминалось мне и моим друзьям о первом счастливом периоде работы в Институте космических исследований, где служу ещё и по сию пору.

Это не столько воспоминания об этом неординарном человеке, который действительно был яркой, красочной фигурой, сколько зарисовки тех времён, когда мы были полны интереса ко всему на свете, радости существования и надежд. Я не претендую ни на полноту освещения обстановки, ни на объективность оценок, ни на беспристрастность изложения. Это очень неполные, субъективные и пристрастные картины нашей жизни при зарождении Института.

Как-то по дороге в Тарусу на спуске, перед которым, как я потом поняла, был недавно поставлен знак ограничения скорости до сорока километров, меня остановил инспектор ГАИ с вопросом, почему превышаю скорость. Я совершенно искренне и столь же бездумно ответила, что ехала так, как ехалось. Этот эпизод очень характерен для меня и моего образа мышления.

Я писала эти записки так, как писалось. Перечитав их целиком, поняла-таки причину посвящения.

У Иосифа Владимировича Гессена есть воспоминания о Владимире Матвеевиче Гессене, с которым его связывали узы многолетней дружбы. «Есть люди, которые страстно любят жизнь, но она их не замечает или даже третирует. Настойчиво добиваясь взаимности и всё более заботой этой поглощаемые, они утрачивают самый смысл своего бытия. Есть другие, которым жизнь благоволит, а они её не любят, и ничего не дают ей взамен полученных даров, зарывают в землю таланты свои». Позволю себе далее, чуть изменив слова И.В. Гессена, сказать, что Георгий Степанович представлял, в числе немногих, счастливое исключение — он страстно любил жизнь, любил во всей её неприкрашенной действительности. И она отвечала ему широкой взаимностью. Она подарила ему видную внешность и богатое внутреннее содержание: крупный, с интересным лицом, мягким приветливым взглядом, грудным голосом. Он привлекал к себе общие симпатии, возраставшие в близком общении при виде его детской непосредственности, задора и невероятной фантазии. Светлый, в подлинном смысле слова, ум и тонкая чуткость к новым течениям в науке гармонично сочетались с непреодолимым тяготением к схематическому мышлению, к стройным конструкциям, которые всегда красиво озарялись отблесками мягкой поэтической души и таланта, заглушённого им для научной деятельности.

Облик и общение с Георгием Степановичем, которого судьба щедро одарила своими милостями, осветили весь тот период моей жизни.



Приношу благодарность А. Стефановичу, П. Лягину и Н. Петрукович, чьи воспоминания, с их разрешения, были мною использованы.

### ***Памяти светлого человека, Георгия Степановича Нариманова***

Во всём, как всегда, оказался виноват А.М. Певзнер, чьими стараниями и настойчивостью я в 1971 году оказалась в Институте космических исследований АН СССР. Он в прямом смысле слова вырвал меня из тихого интеллигентного местечка, из отдела механизации Библиотеки имени Ленина, что на Воздвиженке, тогда проспекте имени Калинина. Попала я туда после десяти лет напряженнейшей работы в ОКБ-1, т. е. фирме С.П. Королёва, после того как, буквальным образом наплевав в четыре угла этого огромнейшего монстра, уволилась и ушла в никуда, возненавидев космос и всё с ним связанное на веки вечные.

Десять лет отчаянного труда на испытаниях ракет-носителей с командировками на испытательные стенды в Загорске, на полигон в Тюра-Там, при жизни в условиях полной нищеты, сломили меня. Перед глазами огромнейшие ракеты, а я принимала участие в испытаниях носителей 8К75 на Пуховском стенде под Загорском, 8К78, на котором летали и летают сейчас все наши космонавты, и Н1, неудавшегося лунного носителя, в Тюра-Таме. Носитель Н1 лунной программы просто потряс меня громадными размерами и расточительностью при изготовлении его. Любая деталь отправлялась для доработки самолетом в Куйбышев, ныне Самара, и обратно. Испытания продолжались днями и ночами в условиях безумной жары и полного отсутствия какого-либо намека на комфорт в гостинице, где только под утро, завернувшись в мокрые простыни, можно было отключиться.

В Подлипках мы с мужем, тоже молодым специалистом, и грудной дочкой, в течение семи лет за тридцать рублей в месяц снимали у бывшего полковника лачугу, в которой он жил, когда строил свой особняк. Денег катастрофически не хватало ни на что.

На работе — мат, крики и беспардонность начальников сверху донизу, полное отсутствие чувства собственного достоинства у руководителей большого ранга, позволявших себе орать на подчинённых. При всём этом всюду свирепствовала драконовская дисциплина, когда минутное опоздание каралось несоразмерно проступку. А уходили мы домой сплошь и рядом ночью. Мизерные зарплаты безо всяких премий или надбавок. Люди же, с которыми иной раз приходилось разговаривать, спрашивали, как много мы гребём за этот труд.

Возможно, мой взгляд на космос складывался из всей этой суммы.

В общем — голый советский энтузиазм. Слава Богу, он был! Мы просто не умели иначе, не задумывались, какой ценой делается вся эта космическая гонка. Вся молодёжь, выпускники МВТУ, МЭИ и МАИ, как и моя семья, — невероятно чистые, умные ребята, жили точно также, работая на износ, не думая о себе и о семьях.

И вот, уволившись в 1970 году, я в течение месяца обивала пороги всевозможных заведений в поисках места, далёкого от космоса и такого, где нашла бы применение моя тяга к литературе, музыке, искусству, словом, ко всему, далёкому от профессии инженера. Так я и попала в эту жемчужину всех библиотек, где могла брать редкие книги из хранилищ домой. Это были и Коран, и «Дуэльный кодекс Дурасова» 1905 года, японский эпос 8–10 веков «Мириады листьев Маньёсю» и стихи Редьярда

Кипплинга. А какие чудесные детские издания можно было носить домой дочке почитать!

И вот из этой-то благодати и попытался вернуть меня в космос А.М. Певзнер. Я знала Анатолия с первого дня работы в ОКБ-1, куда он молодым специалистом пришел в 1964 году. К тому времени я уже была зубром, так как проработала четыре года и была назначена ответственной за телеметрию от ОКБ на испытаниях боевого носителя в Загорске на Пуховском стенде. Огромное, спрятанное в глухом лесу сооружение, где проводился прожиг 150-тонного двигателя этого носителя, ошеломлял с первого же взгляда. А облазить его внутри, осматривая все телеметрические датчики, можно было только за пару дней. В помощь мне прислали молодого А.М. Певзнера. Это, скажу вам, было явление!

Молодой человек робко стучится где-то около полуночи ко мне в номер, чтобы познакомиться, так как меня не было до этого времени. Представляется и вынимает бутылку коньяка. «Ну и наглец», — первая мысль. «Наш человек», — вторая.

И пошёл «маёвский» трёп о лекторах, хвостах, профессорах, о главных конструкторах авиационных и космических фирм, с которыми, видимо, Анатолий был на короткой ноге, называя их не по фамилиям, а по именам с отчествами. В общем весёлый, улыбочивый, весьма дотошный в деле, но, главное, большой любитель поговорить. Парень пришелся мне по душе.

Проработали мы с ним шесть лет. Но А.М. Певзнер оказался для меня опасным человеком. После его вмешательства во что бы то ни было происходили почти необратимые, для меня лично, события. И последним — оказался мой приход в ИКИ. Я очень долго сопротивлялась. Сначала, на первый его звонок я сообщила ему точный адрес, куда ему надо отправиться с этим предложением. Второй, третий и пятый звонки заканчивались одним и тем же адресом. Через какое-то время он звонит с просьбой приехать и просто посмотреть ИКИ, а главное, познакомиться с его непосредственным начальником Славой Кармановым, которому позарез нужен готовенький специалист по телеметрии для самостоятельной работы с баллистической ракетой «Мир», поднимающей на высоту в полторы тысячи километров груз, состоящий из семи-девяти приборов, исследующих околоземное пространство. Мне стало жаль Анатоля. Ну, эка беда, приду, посмотрю, поговорю и — привет с наилучшими пожеланиями.

Целых три часа разговаривал со мной высоченный, мощный, черноволосый с низким голосом и мягкими манерами Слава Карманов. Я повторяла и повторяла, что не могу, что я только год как начала работать в Центре механизации, что нас там мало, что мне просто неловко бросить едва начатую работу. Слава же без нажима, суеты, легко и непринуждённо перевёл разговор на самые разнообразные темы, заинтересовавшись тем, что я работала в библиотеке имени Ленина. Мы могли говорить ещё и ещё. Но надо было понимать, что он занятой человек, и закругляться. А по его речи я даже и заподозрить не могла, что у него ещё сто тридцать три дела. Только потом я поняла, с каким интеллигентным человеком свела меня тогда судьба. Ушла я, не поколебленная в своём отказе, хотя С.Карманов попросил меня подумать и изложил, какая интересная и, главное, самостоятельная работа мне предстоит.

В процессе нашего разговора со Славой к нему часто обращались ребята, и он, не обрывая их, как я ожидала из моего прошлого опыта, спокойно, кратко и деловито отвечал на все вопросы. Раздавалась масса звонков, но С. Карманов оставался невозмутим

и корректен со всеми. Главное, что это впечатление полностью подтвердилось после пяти лет работы. Это был стиль сильного, умного, воспитанного человека.

Принять окончательное решение перейти к нему работать убедил меня он сам тем, что попросту очаровал меня. И не жалею о своём решении ни одной секунды, проведённой под его началом и в компании ребят из его лаборатории. Это были отличные ребята, тогда ещё молодые, а сейчас, тридцать лет спустя, большие люди, из числа которых у меня было три, а осталось два близких друга, которых я давно и нежно любила и люблю.

Это — Александр Стефанович, астроном-любитель, кандидат технических наук, и Пётр Лягин, крупный специалист по испытаниям КА, и заслуженный деятель искусств РСФСР из-за Богом данного баритона.

Об Александре можно сходу писать роман с захватывающими поворотами судьбы — от плавания на паруснике по Чёрному и Азовскому морям в юности, работе механиком полярной станции на острове Диксон, где он чудом выжил при пожаре со взрывами баков с топливом, — до увлечения астрономией и поездками во многие обсерватории для калибровки НА: Майданак, Китаб, Крым, Зеленчук, Ташкент, Пулково и другие.

Дома у него три или четыре телескопа, сделанных своими руками, в которые мы не раз разглядывали Сатурн с кольцами (это зрелище!!), комету Гейла Боппа, уж не говоря о наших других звёздах и туманностях.

А какая библиотека астрономических атласов, от самого древнего, Гевелия, до современных географических карт больших масштабов тех мест, где он побывал или которые мечтал бы посетить!

Он спокойно может мистифицировать людей, и не раз это делал, рассказами обо всех бухтах, заливах, портах, тавернах Средиземноморского побережья Испании и Франции, где никогда не был.

Александр Стефанович высок, подтянут, черный с проседью ёжик, хорош собой, с безукоризненными манерами и старомодной учтивостью. Воспитание — с «большой буквы», в том числе — знание языков, фортепиано. Человек обязательный, ненавидящий праздность, разгильдяйство, суетность и корысть.

Петруша Лягин. Это особая песня. Неунывающий, неугомонный певец-баритон, вечно голодный, поджарый, вечно то ли с крестин или поминок, то ли с концерта или юбилея, то ли с Монблана или Белухи, то ли с научно-исследовательского судна «Комаров» или из Японии с космической выставки. Высокий, сильный, черноволосый с карими глазами. На сцене красив, как Бог, а в жизни — весёлый бродяга. Он из тех, о ком говорят, — человек без возраста. Тут уж природа позаботилась.

Пётр недавно сменил ИКИ на Филёвскую космическую фирму, которую клянёт почём зря и скорбит о недавних «икишных» временах. Если бы не нынешние нищенские зарплаты, он никогда бы не ушёл из ИКИ. В нашем Институте он работал с самого его основания, с 1967 года, испытателем околоземных спутников типа «Коронас», исследовавших Солнце и солнечно-земные связи. Вечерами, вместе с тем, успевал заниматься и петь в студии при Доме учёных или везде, где только он ни оказывался. Прекрасный, густой, мягкий баритон, отшлифованный занятиями и пением, с годами становился только лучше. И Петьку понесло по Эдинбургским фестивалям, по выступлениям с русскими ансамблями в Париже и Ницце, по разъездным концертам в России

и ближнем зарубежье, по стройотрядам. Русский самородок с мягким, отзывчивым сердцем, никому не может отказать, если просят. Поёт щедро и бескорыстно, поэтому, конечно же, душа и центр любой компании.

Я о каждом из тех ребят лаборатории С. Карманова могла бы рассказать много.

О Косте Цыпкине, мягком, утончённом, педантично вежливом человеке, ныне работающем в правительственных административных органах.

О Наталии Фроловой, далеко не последнем человеке в «Интеркосмосе», куда она ушла из ИКИ, изящной, подвижной, жизнерадостной блондинке с быстрой вдохновенной речью, всегда элегантно одетой и причёсанной.

О Лёвочке Песоцком, светлая его память, скорблю и часто вспоминаю. Недавно и слишком рано ушёл он из жизни. Такого мягкого, чистого, мудрого, с великолепным чувством юмора, человека повстречать радость, а работать и общаться двадцать четыре года — просто счастье.

Когда я пришла в Институт в 1971 году, его возглавлял уникальный человек, академик Георгий Иванович Петров, — весьма и весьма неординарная и демократичная личность.

Как уютно он восседал в кресле в кругу учёных на семинаре (не за столом!), завернув дважды ногу за ногу, такие длинные и худые были у него ноги. Сам огромного роста, худой, седовласый с загорелым, обветренным лицом и детской улыбкой. Подперев длинной рукой подбородок, он, улыбаясь и посверкивая глазами в интересных местах, слушал выступления своих подопечных. Про Георгия Ивановича потом я наслушалась множество весёлых историй. Это был большой ребёнок и любитель розыгрышей.

Помню рассказ директора ОКБ ИКИ во Фрунзе, куда мы приехали в командировку, красивого, невысокого, чуть полноватого киргиза-полукровка Туленды Курманалиева. Он затащил нас с Лёвочкой Песоцким и Жанной Дикаревой, нашей коллегой, которая просто потрясла Туленды своей красотой, к себе в кабинет и часа четыре развлекал нас байками из своей жизни и из жизни нашей институтской дирекции, с которой он, естественно, был накоротке. Байка про эдельвейсы была самой яркой. Как-то Георгий Иванович был в гостях на даче у одного старейшего академика, который гордился своим садом на даче с великим множеством разных экзотических растений. Георгий Иванович вежливо слушал соловьиные песни академика о своих чудо-растениях. Потом небрежно спросил, есть ли у него эдельвейсы. Академик поперхнулся, отрицательно покачав головой. Потом, опомнившись, сказал, что эдельвейсы не растут в садах, а только высоко в горах. «Не знаю, не знаю, — ответил Георгий Иванович, — а вот у меня на даче растут».

Старейшина отказался в это поверить. Тогда Георгий Иванович пригласил его к себе, чтобы тот сам смог бы убедиться. Незадолго до этого, Георгий Иванович звонил Т. Курманалиеву во Фрунзе и просил срочно, самолётом прислать куртинку эдельвейсов вместе с дёрном. Туленды в течение пары дней, снарядив экспедицию высоко в горы Тянь-Шань рядом с Фрунзе, всё обеспечил.

Когда пожилой академик своими глазами увидел эдельвейсы, он попытался выдернуть их из земли. Но не тут-то было. «Они же растут, я Вам говорил, — сверкнул усмешкой страшно довольный Георгий Иванович».

А рыболовные принадлежности, изготовленные во фрунзенском ОКБ ИКИ и присланные ему Т. Курманалиевым в подарок ко дню рождения, потрясли весь академи-

ческий анклав, среди которого было немало фанатов рыбалки, обладавших шикарными заграничными снастями. Георгий Иванович, показывая свои, скромненько объяснял, что наши ничуть не уступают заморским.

Работали мы тогда не в нынешнем длиннющем монстре, а в трёх стеклянных, типа парикмахерских («стекляшках»), зданьцах, рядом со строящимся новым. Монстр уже проходил стадию сдачи, и мы с надеждой ждали переезда.

Первая встреча с Георгием Степановичем Наримановым, который был заместителем директора ИКИ, произошла уже в новом здании, когда радостный Слава Карманов объявил, что сегодня у Георгия Степановича юбилей, и мы все идём его поздравлять. «Ни фига себе, все идём на юбилей большого начальника. Ну, что ж, такие здесь порядки. Все, так все».

Среди дня мы зашли в его кабинет, где уже было довольно много людей с бокалами шампанского в руках. Мы чинно брали бокалы и подходили к юбиляру. Это был плотно сбитый, статный человек, с седым венчиком волос вокруг ослепительной лысины, с щёткой усов над полными яркими губами и небольшими голубыми глазами, одетый в строгий гражданский костюм. Ему тогда исполнилось пятьдесят лет. Он казался мне слегка усталым от этого столпотворения, явно тяготившимся всей этой церемонией. Я искренне ему посочувствовала в глубине души. Что сказала, не помню, возможно, только поздравила. Но этот серьёзный, отрешённый, замученный образ ещё долго возникал в моей памяти.

И это тот самый генерал, гроза всего института, от расположения усов которого трепетали многие, вызываемые им и распекаемые за ошибки в технике или орфографии, а особенно в именах или отчествах людей, которым адресовывались письма. Если усы топорщились, о чём по большому расположению только избранным сообщала пышная крашенная блондинка, типичная секретарша, Зоя Николаевна, к нему лучше было не соваться. Так передавалось из уст в уста. Ну, никак не вязался этот невозмутимый человек с таким образом.

Время шло, и работа по испытаниям ракеты «Мир» подходила к концу. Пора было отправляться на полигон Капустин Яр на запуск. Я туда ехала ответственной по испытаниям всей НА. Научным руководителем был Геннадий Лазаревич Гдалевич. Туда же должны были приехать чехословацкие, болгарские и немецкие специалисты, которые так же, как и мы, ставили на эту ракету свои приборы.

Ранним июньским утром мы вылетали на самолёте АН-24 из Внуково-2. Я запаслась книгой в надежде почитать. С нами летел весь генералитет, много людей было в погонах. Я, как всегда, уткнулась в книгу. По-моему, тогда я штудировала «Рамаяну». Сидящий рядом, специализировавшийся по космосу, корреспондент бесцеремонно перевернул книгу, чтобы взглянуть на заглавие, и удивлённо протянул. «Ну и ну, вот, оказывается, что читают работники космических фирм».

Я, возмущённая его беспардонностью, холодно посмотрела ему в глаза. Суетливый потрёпанный человек навеселе. Боже, сколько таких экземпляров попадалось мне за время работы на королёвской фирме в самолётах на пути в командировки в Тюра-Там и обратно. Сподобилась как-то видеть главного конструктора фирмы после Сергея Павловича Королёва, В.П. Мишина. Огромная «поддатая» фигура, присевшая на корточках около кресла какого-то корреспондента, произносила что-то нечленораздельное.

Но тут был маленький самолёт, в котором установилась какая-то лёгкая атмосфера шуток, подтруниваний. Исходила она от нашего генерала, которого до этого я почти не знала.

Уж и не помню, как, но возникла идея поиграть в карты, в «дурачка». Я оказалась в паре с каким-то штатским, который хорошо знал Нариманова, против Георгия Степановича с Лёней Ведешиним, крупным чиновником из «Интеркосмоса», нашим куратором, с которым мне приходилось работать. Высокий шатен с мягкими манерами, высоким голосом, очень обходительный и предупредительный, чуть более, чем это необходимо.

Когда-то вычитала у Артура Шопенгауэра сентенцию по поводу карточной игры. «С целью прогнать скуку, воля подсовывает мелкие, случайно, наугад выхваченные мотивы. Таким мотивом является игра, — в частности — игра в карты, изобретённая именно с этой целью. Вот почему во всём свете карточная игра сделалась главным занятием любого общества, она — мерило его ценности, явное обнаружение умственного банкротства. Не будучи в состоянии обмениваться мыслями, люди перебрасываются картами»

Теперь-то я могу не согласиться с Шопенгауэром, так как при игре как раз и происходит общение, обмен мыслями, если людям интересно друг с другом и есть из чего черпать мысли. Игра игре рознь, так же, как и люди, собравшиеся играть.

Нам в самолёте выпало два часа свободного времени, и, обычно сильно занятые, люди решили расслабиться и получить удовольствие от общения. Я всё же честно предупредила своего визави о собственном полном невежестве в картах и неумении играть. Никаких возражений принято не было.

Это было удивительное сражение, полное смеха, шуток, рассказов, подначек и жульничества. Георгий Степанович горячился и подпрыгивал на месте, как мальчишка, когда мы с моим партнёром оставили их в первый раз в «дурачках». А потом, не дав им ни разу выиграть, делали с ними всё, что хотели. Хотя мой визави и был в партикулярном костюме, выправка выдавала в нём военного, а манеры и речь говорили о том, что он — очень крупный начальник. Он невозмутимо реагировал на разошедшегося Георгия Степановича и, подмигивая мне перед очередной игрой, предлагал: «А давайте повесим им две шестёрки на погоны».

Сказано — сделано. Мой партнёр, конечно же, был асом в этой игре, тогда как я, очевидно, была способна только не мешать ему. Надо было видеть генерала Нариманова: при полном параде, чистейшего ребёнка, который искренне и потешно огорчался, не теряя при этом юмора и прекрасного настроения. Я не верила своим глазам. И это был тот самый генерал, перед которым трепетал Институт. Заключительная игра на подлёте к Капустину Яру закончилась их полным разгромом — четыре шестёрки на погоны, как было объявлено моим асом перед её началом. Как уж он предугадывал или узнавал исход, я не знаю. Вряд ли просто везло.

Капустин Яр встретил нас солнцем, огнедышащей жарой и изобилием зелени на площадке, так что жара воспринималась на удивление легко.

Утром начались испытания НА в составе ракеты в МИКе. Начало — всегда волнительный и трудный момент. Как обычно это и бывает, вначале всё идёт наперекосяк. Кто-то не получает питания, кто-то имеет недопустимую связь питания прибора с корпусом объекта, кто-то не видит данных телеметрии. Первый шок проходит, и испытатели

разбираются во всех неисправностях, ошибках или серьёзных недостатках той или иной схемы научной аппаратуры, которые ведут к снятию прибора с «борта» и вызову специалиста для доработки.

Испытания в этот день закончились очень поздно. Мы с Гдалевичем, что-то обсуждая, последними уходили из МИКа. Вдруг сзади нас возник Георгий Степанович, разъярённый, с встопорщенными усами. На ходу, резко попросил нас каждый вечер докладывать о результатах испытаний и исчез так стремительно, что мы обалдело глядели друг на друга, ничего не понимая. Когда до нас с Геннадием Лазаревичем дошло, что ночью мы не заметили генерала в МИКе, и не подошли к нему с докладом, а он, видимо, этого ожидал и рисковал быть запертым в монтажно-испытательном корпусе, на нас напал дикий смех. Мы хохотали до колик, до слёз, всё повторяя: «Болваны, чуть не заперли генерала в МИКе, ведь он целый день был там, сидел в дальнем конце за столом». Мы его просто не видели, поглощённые суетой и проблемами. А МИК — это огромное сооружение: зал, метров сто — длиной, пятидесяти — шириной и тридцати — высотой, да ещё заставленный ракетами. Так что не увидеть его было немудрено.

До гостиницы пешком было минут сорок-пятьдесят, и пришли мы туда уже к двум часам ночи. Я спросила Геннадия Лазаревича, так идти нам к Георгию Степановичу с результатами испытаний или нет, ведь генерал, поди, уже поживает. Геннадий Лазаревич, полноватый, немолодой, среднего роста с громким голосом, но весьма осторожный и обтекаемый человек, не знал, как поступить. Мы решили, что беспокоить уже, наверняка, спящего начальника не гоже, и что доложим ему обо всём рано утром. И мы, ничего не подозревая, расползлись по своим номерам.

Если бы мы знали, какую бурю посеяли! Утром мы снова увидели встопорщенные усы и получили жёсткий выговор. «Почему вчера не зашли доложить? Я ждал вас».

Наш лепет в ответ невозможно воспроизвести. Но урок был дан, и все последующие вечера и ночи, а испытания порою заканчивались глубокой ночью, мы стучались в номер Георгия Степановича с результатами. И когда бы мы ни приходили, нас ожидал подтянутый, в белоснежной форменной рубашке и при лампасах, внимательный, оживлённый и благостный генерал. На столе, всякий раз, — новый торт, чайные приборы и горячий чайник, из которого он заваривал для нас свежий чай.

Разговор о делах был обычно обстоятельным, конкретным, до мелочей, но кратким. А потом начиналась беседа, частенько затягивавшаяся на два, а то и на три часа. Это было удивительное общение — не начальника с подчинёнными, а троих людей, которым не хотелось расходиться.

Заходила речь об Иммануиле Канте, который педантично, в одиночестве, в одно и то же время совершал прогулки, отшивая попутчиков, если они попадались, так как разговор на свежем воздухе вреден для здоровья. Но трапезничал Кант только в компаниях, где он сверкал своим гением в беседах, во время которых люди ели медленно, что полезно для здоровья. Георгий Степанович вдруг спросил: «А, знаете, когда и как у меня появился первый Кант?»

И мы услышали блестящий рассказ о том, как они с другом, семнадцатилетними мальчишками, увидели объявление на биофаке МГУ: «Купим тараканов». Срочно, той же ночью, в кухне коммунальной квартиры, где жил тогда Георгий Степанович, был поставлен большой таз с сахарным сиропом, к утру заполненный этими тварями. На вырученные за них копейки и была куплена первая книга Канта.



Возник как-то разговор о книге «Мастер и Маргарита» Михаила Булгакова, которую генерал знал, чуть ли не наизусть, и свободно цитировал. Я имела неосторожность высказать свою точку зрения, заметив, что единственная поистине великая вещь у Булгакова — это «Белая гвардия». Всё остальное, и «Театральный роман», и «Мастер и Маргарита» — только перипетии сложной, неоднозначной, порою горестной, порою счастливой судьбы человека, связавшего свою жизнь с театром. Что последовало! Георгий Степанович ершился, возражал, негодовал, как мальчишка. Но при этом неизменными оставались его тактичность, мягкость и уважение к мнению собеседника. Тогда же я посетовала, что кто-то зачитал мой сборник с тремя этими романами Булгакова. Георгий Степанович, хитро улыбнувшись, сказал, что такую книгу совершенно не зазорно зачитать и что он, доведись, и сам бы это, ничтоже сумняшися, сделал.

Каждый вечер всё новое и интересное узнавали мы о Георгии Степановиче.

Как-то в разговоре о литературных новинках он воскликнул: «Как, вы не читали «Сто лет одиночества» Маркеса? Это непростительно. Великая вещь».

В один из вечеров, обсуждая с Гдалевичем какие-то физические параметры научного прибора, установленного на ракете, которые он должен был измерить, генерал заметил, что ведь этот результат можно было предвидеть и посчитать. И добавил, что он частенько на сон грядущий занимается для гимнастики ума решением уравнений. Он, оказывается, не просто генерал, а окончил мехмат МГУ, является доктором физико-математических наук, преподаёт в Университете, имеет много научных работ, в том числе о флаттере на ракетах, и весьма сведущ в новейших исследованиях физики плазмы околоземного пространства.

Испытания подходили к концу, замечания возникали и возникали. Некоторые, очень важные, устранялись, не очень существенные — допускались в полёт. Итак, назначена Госкомиссия по результатам испытаний, председателем которой был генерал Г.С. Нариманов.

Роль председателя Госкомиссии в процессе пуска любого объекта невероятно велика. Это, как правило, должен быть не просто человек, сведущий в системах спутника, имеющего разные задачи от пуска к пуску. Этот человек должен быть «восьми» пядей во лбу, так как он обязан прекрасно ориентироваться и в системах подготовки к запуску, и в системах всех ступеней носителя, и, конечно же, в научных приборах самого объекта. А их, доложу я вам, несть числа. Ведь на заседаниях комиссии докладываются замечания по всем системам. Председателю необходимо очень чётко отфильтровывать важные вопросы, которые критичны для успеха запуска и его сроков.

Георгий Степанович ярко и виртуозно вёл это заседание Госкомиссии.

Забегая вперёд, скажу, что Нариманов являлся бессменным председателем всех Госкомиссий наших научных запусков серии «малых» спутников, высотных ракет серии «Интеркосмос», первых высокоапогейных искусственных спутников Земли — ИСЗ «Прогноз» и других.

Я не один раз присутствовала на Госкомиссиях в мою бытность в Подлипках и знаю, что военные с полигонов всегда находят козла отпущения в виде научных приборов и ругают их почём зря на этих сборищах. Надо было видеть и слышать Г.С. Нариманова, который не позволил поносить науку, мастерски перенеся центр критики в другое место.

Вечером, как всегда, явившись к нему с последними результатами испытаний, мы, все трое, как-то так хорошо расслабились, предвкушая окончание работ и запуск, что засиделись чуть не до утра. Нариманов был в ударе, то ли от успеха Госкомиссии и окончания этапа испытаний, то ли ощутил освобождение от груза колоссальной ответственности, которая на нём лежала.

С каким юмором и любовью рассказывал он о своей маме, любительнице маленьких собак и кошек, которые у неё не переводились. И ещё о том, как мама терпеть не могла всех его жён, пока они были невестками, и становилась им другом, как только они с Георгием Степановичем были разведены. С какой лукавой физиономией поведал он нам совершенно фантастическую историю его ухода за Наталией Борисовной, нынешней женой. Это было в Париже, где он принимал участие в каком-то симпозиуме. В то же время Наталия Борисовна с делегацией своего Института, где она тогда работала, должна была прилететь в Париж на очередное совещание. Георгий Степанович, вырядившись в свою парадную форму, с огромным букетом цветов приехал к трапу встречать её. Он смеялся, как маленький, вспоминая удивлённое лицо Наталии Борисовны, которая, увидев его, попыталась спрятаться за спинами своих сотрудников. Но не тут-то было. Раскланявшись с коллегами, он вручил ей цветы, как будто не замечая, что она готова была провалиться сквозь землю.

Забегая вперёд, скажу, что, потом, я их вместе не раз встречала в консерватории на конкурсах имени Чайковского, или на кинофестивалях, к которым Нариманов обычно приурочивал свой отпуск, или в Доме учёных, что на Кропоткинской. Он был неизменным вдохновителем всей этой высокой научной братии, имевшей ещё дополнительные таланты: голос, поэтический дар, владение музыкальными инструментами, склонность к живописи, валянию или фотографии. Об их незабываемых «Капустниках» по случаю какого-либо события в научной жизни или юбилея почтенного академика, дурачившегося и острившего вместе со всеми, мне рассказывал Петруша Лягин, один из главных «голосов» и заводил на тех посиделках или концертах. Г.С. Нариманов с Наталией Борисовной не пропускали ни одного значительного вечера. Петя говорил, что без генерала с женой никогда не начинали действие и ждали их, если они задерживались. И задержка могла быть только по самой уважительной причине.

Какая это была трогательная пара! Кто-то тогда же рассказывал мне об одном их отпуске в Санкт-Петербурге, где каждое утро из гостиницы генерал шёл за новым тортом к чаю. Когда мне поведали об этом, я вспомнила новые ежевечерние торты в Капустином Яре во время наших ночных посиделок.

Пуск ракеты «Мир» прошёл успешно. Вечером устроили пышный банкет с «танцульками». До чего же легко и изящно танцевал этот с виду грузный генерал в штатском с очаровательной женой нашего полигонного майора Алексея Фёдоровича, который был душой, руками и сердцем всей нашей многонациональной испытательной бригады. Черноволосый, черноглазый, высокий, худощавый, он был хорош собой без тени намёка на то, что знает об этом. Это был человек блестящего ума, широкого образования и исключительного благородства чувств. А жена его была сероглазой дивой с русыми, длинными, очень сильно ниже пояса, волосами, которые она впервые за всё время, что мы её встречали с Алексеем Фёдоровичем, распустила. И у всей мужской половины, принимавшей участие в банкете, просто «отвисли» челюсти.

У Г.С. Нариманова, при его полноте, вообще была лёгкая походка. Появлялся и исчезал он как-то очень быстро. Однажды, уже в ИКИ, после работы, задержавшись допоздна из-за срочных дел, я вышла из Института. Неожиданно за спиной возник Георгий Степанович, направлявшийся к своей машине. Галантно раскланявшись, он поинтересовался жизнью, делами. Несколько десятков метров по пути мы разговаривали о чём-то, и он задал мне необычный вопрос: «Скажите, пожалуйста, как Вам удаётся, и удаётся ли совмещать работу и домашние хлопоты?»

Я засмеялась, ответив, что, в отличие от некоторых, которые даже после работы думают о делах и решают перед сном задачи, я, как только переступаю порог Института, уходя из него, все мысли о работе выбрасываю вон, хотя боюсь утверждать, что я — хорошая хозяйка. Нариманов с юмором посетовал, что, когда у Наталии Борисовны бывает завал на работе, то он просто сбегает в свою старую квартиру пережить это стихийное бедствие.

Георгий Степанович, кроме своей главной миссии участвовать во всех запусках научных объектов в качестве председателя Госкомиссий и координации научных программ, интересовался всем новым, что возникало в связи с космосом или около него. Так, он возглавлял Совет по неопознанным летающим объектам — НЛО, где скрупулёзно рассматривали всевозможные сведения об их, якобы, следах. В Институт стекалась масса информации об НЛО или других паранормальных явлениях.

Мне как-то Александр Стефанович рассказал о звонке Нариманова, которому сообщили, что Саша встречался с гуманоидами. А дело было так. Александр, при его склонностях к мистификациям, незадолго до этого за чаем в нашей лаборатории пересказал историю, услышанную от сотрудника Института автоматике и телемеханики, о встрече с пришельцами, представив это так, будто он сам с ними общался. Слух тут же расползся по ИКИ. И вот Георгий Степанович попросил Александра зайти и рассказать ему об этом случае. Стефановичу ничего другого не оставалось, как во всём сознаться. Он вспоминал, как весело они вместе с генералом смеялись над этим розыгрышем. Потом же они долго обсуждали эту проблему. Не знаю, верил или нет Георгий Степанович в возможность жизни на других планетах. Думаю, скорее, он склонялся к последнему выводу работавшего тогда в ИКИ члена-корреспондента Иосифа Самуиловича Шкловского, который в ранних работах допускал существование других цивилизаций вне Земли, но в последние годы жизни пришёл к выводу об уникальности разумной жизни во Вселенной.

По долгу службы Нариманов обязан был разбираться с каждым конкретным сообщением, которые пачками приходили в Институт. Александр рассказал, что во время этой беседы Георгий Степанович показал ему толстое стекло с круглым отверстием высокого класса точности. Нариманов провёл много консультаций со специалистами, которые пришли к выводу, что в условиях Земли и с нынешним состоянием технологической такую дыру сделать нечем. Как она образовалась, никто из сведущих людей сказать не мог. Такие загадки восхищали генерала. Саша описал, каким детским восторгом светились его глаза, когда он показывал это чудо.

Институт за эти годы разросся до полуторы тысяч человек. Нагрузка на заместителя директора Г.С. Нариманова была огромной. Но он отслеживал все направления и оставался при этом неизменно внимательным к людям, хотя его легендарные усы по-прежнему вызывали трепет у нерадивых.

Очень характерен случай, о котором рассказала мне Нина Петрукович, работающая в ИКИ с 1969 года в отделе планетных исследований Василия Ивановича Мороза, учёного с мировым именем и репутацией кристально чистого и порядочного человека. Сама Нина, большая, добрая, с мягким, светящимся улыбкой внимательным взглядом. Она никогда не пытается привлечь внимание к своей персоне, а если в беседе цитирует поэтические строчки или чей-нибудь афоризм, то словно бы стесняется, что она это знает. Беседа с этой умной, чуткой и культурной женщиной доставляла и доставляет мне сейчас большое удовольствие. Её рассказ вспомнился, когда я писала свои заметки.

Как-то сына Нины, четырнадцатилетнего подростка, занимавшегося в биологическом или ещё в каком-то кружке при МГУ, показывали по телевизору в программе, посвящённой поискам талантов. Она узнала, когда будет передача и, расстроившись, поняла, что ей не удастся её посмотреть, так как время показа было днём, когда она, естественно, должна быть на работе. Симпатизировавшая ей секретарша Г.С. Нариманова предложила посмотреть эту передачу по, единственному тогда в Институте, телевизору в кабинете Георгия Степановича, которого сама же и попросила об этом. Получив согласие генерала, она ждала начала показа. Георгий Степанович, оторвавшись от работы, поинтересовался, в каком кружке занимается её сын и есть ли у него серьёзный интерес в этой области. Две-три вежливые фразы и волновавшаяся женщина почувствовала себя спокойной и уверенной. В процессе показа в кабинет зашёл другой заместитель директора. Он что-то хотел обсудить с Георгием Степановичем, но не начал разговора, бросая взгляды в угол, где сидела Нина. Заметив это, Нариманов спокойно обратился к вошедшему с предложением пройти в его кабинет. Нина продолжала смотреть и теперь с благодарностью вспоминает этот эпизод.

А сколько раз можно было увидеть Георгия Степановича в «лампасах», при полном параде, — и весь Институт знал, — Г.С. Нариманов едет к чиновникам либо выбивать квартиру, либо еще какие-нибудь блага для сотрудников. Штрихи? Да нет, натура, чуткая к людям без различия в регалиях.

Однажды я сама почти по своей вине попала в гнусную ситуацию. В славное советское время существовала практика вызывать на заседания «треугольника» (председатель профкома, секретарь парткома и представитель администрации), вкуче с ещё какими-то лицами, людей, которые едут в командировку за границу. На этих заседаниях беседовали с людьми, задавая самые разнообразные вопросы, с тем, чтобы подписать характеристику для поездки.

Я выезжала за рубеж уже не в первый раз, но всё равно должна была являться на эту комиссию и отвечать на вопросы. Уж как-то так случилось, что перед двумя предыдущими поездками комиссию интересовал один и тот же вопрос — о причинах развода с первым мужем. Услышав его впервые в присутствии пяти или шести почти незнакомых мне людей, я, естественно, ответила, что это моё, сугубо личное, дело, и я не считаю возможным обсуждать его. То ли, ошарашенные этой наглостью, то ли из такта, в те два раза характеристику спокойно подписали. Но, попав на комиссию в третий раз, и услышав всё тот же вопрос, я взбесилась и, уже едва сдерживая себя, ответила, что не понимаю, почему три комиссии интересуется один и тот же сакраментальный вопрос. Далее, поведала, что я уже на первой и второй комиссиях отказалась на него отвечать. И теперь не намерена обсуждать деликатные личные вопросы на сборище людей, которых, непонятно почему, интересуется единственно только это.

Бомба разорвалась. Что было! Мне потом рассказывали, что там стоял дикий гвалт. Их, в основном, возмутило, что я эту комиссию назвала сборищем. Характеристику не подписали.

Наутро раздался звонок от секретаря Георгия Степановича с просьбой зайти. С трепетом и досадой поплелась я в кабинет Нариманова, предвкушая, уж и не знаю, что. Он неторопливо и деловито подписал в моём присутствии характеристику и отдал её мне со словами: «Поезжайте и спокойно работайте». Но при этом, в его внимательном, мягком взгляде вспыхнула искорка удовольствия и понимания. Я вылетела от него, как на крыльях.

Есть же на свете приличные люди!

Потом уже к Георгию Степановичу пришла беда.

В Институте появился новый директор Р.З. Сагдеев. Началась серьёзная реорганизация Института. Те ученые специалисты, которые не вписывались в концепцию академика Р.З. Сагдеева, вынуждены были уйти. Георгия Степановича, естественно, ожидала та же участь.

Целых два года Георгий Степанович приходил с утра в свой кабинет и уходил поздно вечером, пока не уволился и не ушёл в другой академический институт. Но если раньше его приёмная кишела людьми, и он был в центре всех дел, то в течение этих лет она постепенно пустела. Все дела и переписку взял на себя сам Р.З. Сагдеев. Люди перестали заходить к Генералу, кто из страха, кто из такта. Даже просто, без дела, заходить не решались. По-моему, только один смельчак, Анатолий Певзнер, и приходил поговорить, что-то обсудить или посоветоваться. Очень корю себя. Я ни разу не зашла. В пору его активной деятельности попадала в его кабинет только по вызову. Поэтому размышляла, зачем же сейчас я туда пойду. Горько. Очень было горько. Гордый человек просто на глазах погибал, хотя держался и выглядел он при редких встречах в высшей степени достойно.

Переживания последних лет резко отразились на его здоровье. Он скоропостижно скончался от инфаркта.

Так и вспоминаются пророческие слова Бруно Яссенского, погибшего в наших стенах. Боюсь, по памяти кое-что навру. «Не бойся друга, — в худшем случае он предаст. Не бойся врага, — в худшем случае он донесёт. Бойся равнодушных. Только с их молчаливого согласия на свете и творятся все безобразия и беды».

Не хотелось бы заканчивать на этой печальной ноте. У Гёте есть прекрасные строчки:

*«Народы, рабы и победители  
Признавали в каждое время  
Высшим благом для детей Земли  
Только личность, её время».*

В прозаическом переводе: «Народы, рабы и победители всегда признавали, что высшее благо человека — его личность».

Судьба сподобила меня соприкоснуться с человеком большого ума и великого сердца. Этого обаятельного, живого, тёплого человека и интереснейшего собеседника, никогда не выставлявшего своего умственного превосходства, что так обычно для людей его калибра, я вспоминаю в самолёте АН-24, с четырьмя шестёрками на погонах.

# КАК БЫСТРО ЛЕТИТ ВРЕМЯ

*Н.Г. Хавенсон*

Еще, кажется, совсем недавно после окончания Московского университета, будучи совсем молодым человеком, я пришел на работу в Институт космических исследований АН СССР. Было это в августе 1966 года, да и Института тогда, в сущ-

ности, еще не было — было несколько подразделений, располагавшихся в разных местах. В одном из них, размещенном на территории Отделения прикладной математики им. Стеклова (ОПМ) на Миусской площади, я и начал работать.

Примерно год я, фактически, проработал в ОПМ, ожидая перехода на работу в баллистический отдел ИКИ, который должен был возглавить Павел Ефимович Эльясберг, мой университетский научный руководитель. В книге, изданной к 35-летию ИКИ, подробно описана история этого отдела от момента его создания до настоящего времени. Поэтому, не повторяя там изложенного, хотелось бы подробно остановиться на личности этого человека, который, несомненно, сыграл выдающуюся роль как в создании баллистических основ отечественной космонавтики, так и в научных космических исследованиях на протяжении почти четырех десятков лет. Мне кажется, что в различных изданиях, посвященных нашему Институту, незаслуженно мало места уделено этому неординарному человеку и ученому.

Он родился 5 июня 1914 года в городе Житомире. Его отец, Эльясберг Ефим Борисович, был служащим и умер в эвакуации в 1942 году в Магнитогорске от тифа, а мать, Дебора Хаимовна, была домашней хозяйкой. Её расстреляли немцы в 1941 году в Киеве.

Незадолго до войны, в 1939 году, П.Е. Эльясберг, закончив с отличием Киевский университет, был оставлен в аспирантуре. Но обстоятельства сложились так, что его в октябре того же года призвали в армию.

Вся его дальнейшая жизнь, вплоть до 1968 года, была связана с Вооруженными силами. С октября 1941 года П.Е. Эльясберг находился в действующей армии на фронтах Великой Отечественной войны. Он прошел всю войну, был награжден боевыми орденами и медалями и стремился после окончания войны продолжить занятия в аспирантуре. Однако в 1946 году вместо демобилизации ему предложили продолжить научно-исследовательскую работу, находясь на армейской службе. И с этого времени началась его деятельность в военной и прикладной космической науке в НИИ-4 Министерства обороны.

В этом институте за более чем 20-летнюю деятельность он прошел все ступени своей карьерной лестницы — от младшего научного сотрудника до заведующего лабораторией и научного консультанта ИКИ, от младшего офицера — до полковника, лауреата Ленинской премии. В 1950 году была защищена кандидатская, в 1957 — докторская диссертация, а в 1962 году П.Е. Эльясбергу присвоено звание профессора по специальности «Внешняя баллистика».

Он принимал самое непосредственное участие в работах, связанных со становлением и развитием ракетной техники и космических исследований, обеспечением запусков первых искусственных спутников Земли и межпланетных аппаратов. Им был выполнен целый цикл исследований по управлению ракетами и теории движения искусственных спутников Земли. Последнее нашло свое отражение в монографии



«Введение в теорию полета искусственных спутников Земли», вышедшей в 1965 году и ставшей настольной книгой для всех, кто занимается небесно-механическими исследованиями не только в нашей стране, но и за рубежом.

В 1968 году П.Е. Эльясберг пришел на работу в Институт космических исследований Академии наук. Дата 1 июля 1968 года, когда он был назначен заведующим Баллистическим отделом ИКИ, стала днем рождения отдела, который он бесценно возглавлял почти до своей кончины в марте 1988 года. Им был создан очень работоспособный коллектив, осуществивший все возложенные на него задачи по баллистическому обеспечению космических экспериментов и математической обработке информации. В отделе всеми было принято называть Павла Ефимовича двумя буквами — П.Е., что свидетельствовало о почтительно-уважительном отношении в коллективе к человеку, начальнику и большому ученому. На моей памяти в нашем институте тому было немало примеров: Г.И. — Петров, Р.З. — Сагдеев, Я.Б. — Зельдович, Г.С. — Нариманов...

Постепенно к 1969 году группа сотрудников П.Е. Эльясберга превратилась в работоспособный отдел. Здесь проявились замечательные свойства П.Е. как начальника. Он старался всегда быть в курсе тех дел, которыми занимались его сотрудники, и при этом каждый ощущал себя совершенно самостоятельным в решении поставленных задач, без всякого давления или навязывания воли начальника. Павел Ефимович очень не любил, когда с ним молча соглашались, и был всегда готов выслушать любые аргументы, и «за», и «против». Мы все были вольны в распределении своего рабочего времени и чувствовали ответственность за свою работу. По-моему, это высший уровень трудовой дисциплины, когда у тебя не стоят над душой и не требуют обязательного присутствия на рабочем месте. Я прекрасно помню те моменты, когда П.Е., желая с кем-то конкретно побеседовать, спрашивал: «Вы завтра будете на работе?». Иногда П.Е. заходил в комнату к какому-нибудь сотруднику и мимоходом спрашивал, чем он в данный момент занимается, хотя прекрасно знал, какую задачу тот решает, и что это не требует его непосредственного вмешательства. Это могло повторяться несколько раз на неделе или даже на дне. Просто П.Е. таким образом выражал внимание к своим сотрудникам. Зато, если какая-то проблема его заинтересовывала, он с головой окунался в нее и постоянно уделял внимание тем, кто непосредственно был ею озадачен. Так, например, происходило с Борей Бахшияном и Равилем Назировым, которые вместе с П.Е. занимались задачами определения и оценкой точности траектории движения, или с Таней Тимоховой, решавшей задачу движения вблизи точек либрации.

Павел Ефимович создал очень дружную и одновременно рабочую атмосферу в отделе. Все значительные мероприятия никогда не проходили без его участия. За чашкой чая или рюмкой горячительного напитка обсуждались научные или насущные мировые проблемы. П.Е. обладал ясным умом и высокой эрудицией. Его суждения были оригинальными, смелыми и порой неординарными. Вместе с тем у него были очень сильно выраженные симпатии и антипатии, которые ничем нельзя было изменить. Например, он не любил русского поэта Некрасова, и не потому, что у него были плохие стихи, а потому, что он считал Некрасова крепостником. Никакими соображениями о том, что Некрасов много писал о русском мужике и о русских женщинах, нельзя было изменить представления Павла Ефимовича.

Совершенно так же он относился к окружающим его людям. Если кто-то был ему не симпатичен, то никакие соображения не могли его переубедить. Вместе с этим,



он был достаточно снисходителен к тем, кто ему нравился. У него, несомненно, были свои любимчики, и я с гордостью отношу себя к ним. На моей памяти очень много эпизодов такого теплого отношения П.Е. к тем, кого он любил. Я должен бы выделить его очень заботливое отношение к сотруднику отдела Володе Синицыну, у которого за внешней грубостью скрывалась довольно тонкая душевная суть, подчас невидимая для окружающих. Но Пал Ефим очень хорошо разглядел это и очень любил Володю, сильно переживал за него и многое прощал.

Отдельно об отношении к женщинам. Я никогда не слышал от него что-либо грубое или откровенно вульгарное о женщинах. Всех наших сотрудниц он называл по именам, любимых им чаще уменьшительно: «Леночка», «Любочка»... Вместе с тем, обладая сильным ироническим умом, он придумывал подчас оригинальные эпитеты многим женщинам.

Я вспоминаю эпизод служебного романа одного из наших сотрудников, когда женская половина этого романа устроила забастовку, перестав ходить на работу после разрыва отношений. Пал Ефим долго терпел ее выходки, приходил к ней домой, уговаривал ее, и, в конечном итоге, вынужден был представить ее на увольнение. И хотя это все вышло ему боком, потому что суд восстановил ее на работе, никогда я не слышал сожаления о том, что все так произошло.

За 20 лет существования отдела под руководством П.Е. Эльясберга никакие реорганизации, происходившие в ИКИ, не затронули отдел. П.Е. умел отстоять свое мнение перед начальством и избавить сотрудников от необходимости выбора — с кем работать и как. Мы все это ценили и понимали. Главной нашей задачей было работать так, чтобы у П.Е. тоже не возникало проблем.

Я представлял в отделе один из углов так называемого «треугольника отдела» — вечный профорг. Распределение премий в отделе входило в задачу этого органа. С самого начала П.Е. установил правило распределения премий, когда, независимо от ранга и зарплаты сотрудников, работа каждого оценивалась по балльной системе, и пропорционально оценке — назначалась премия. Это правило было незыблемым и никаких обид или недоумений не вызывало. А так как каждый мог сравнить свою премию с остальными, у него была возможность узнать оценку качества своей работы в отделе глазами П.Е.

В отделе ценилась самостоятельность и ответственность. Я приведу один пример нашей работы, когда пришлось пережить неприятные минуты за недостаточно ответственный подход к своим обязанностям. Это были напряженные дни работы в проекте ВЕГА, когда нашей задачей стало определение относительного положения КА и кометы Галлея с тем, чтобы уточнить положение кометы и обеспечить наведение европейского космического аппарата «Джотто». Дело в том, что в этой задаче, которая называлась «Лоцман», тесно переплелись усилия нескольких групп баллистиков из ЦУПа, ИПМ и ИКИ. И хотя мы в ИКИ не являлись главными, и основная ответственность ложилась на баллистические центры, работа в три руки побуждала нас как можно быстрее предложить свой результат для окончательного выбора нужного решения. Мы буквально дневали и ночевали в ИКИ, когда проходили сеансы сближения КА и кометы. И мы старались получить решение первыми, ведь у нас были все основания для этого, так как в ИКИ имелись измерения, полученные не только от телевизионной системы, но и от механизма следящей платформы. Так оно и вышло. Но полученное Сашей

Сухановым решение оказалась ошеломительным — настолько близко проходил КА от кометы, и у П.Е. появились сомнения. Мы выдали наши данные в ИПМ в группу Э.Л. Акима и выяснили, что у них еще нет результата, который они ожидали получить через час. А когда они его сообщили нам, мы увидели, что результат был отличен от наших данных, как будто какая-то ошибка вкралась в привязку измерений по времени. Я тут же уточнил эту привязку с коллегами из ИПМ, и через 10 мин после пересчета наши результаты полностью совпали. Я ругал себя за то, что полностью доверился Жоре Мерсову, который специально был послан в Центр управления в г. Евпатория, чтобы обеспечить привязку получаемых данных по времени. Оказывается, Жора не полностью проконтролировал на месте информацию из группы управления и принял время начала сеанса за время начала работы следящей телевизионной системы. Это расхождение и явилось причиной неувязки наших результатов с ИПМ. Это был первый и единственный случай в моей жизни, когда из-за меня (хотя и косвенно) в группе сотрудников П.Е. были получены неверные результаты. Я привел этот случай еще и потому, чтобы подчеркнуть интуицию Павла Ефимовича, когда он совершенно уверенно заявил, что такое сближение с кометой маловероятно.

У П.Е. Эльясберга было удивительное качество выражать свои эмоции в любом месте, не считаясь с тем, кто при этом присутствует. Он мог громко вслух произнести что-либо нелицеприятное в адрес какого-нибудь человека в лифте, в столовой и т. п. Его речь подчас содержала образные сравнения и выражения. Так, например, когда речь заходила о решении каких-то проблем, то на высказывания о том, что вопрос уже поставлен, П.Е. отвечал, что надо быстрее решать его, а не ставить, ибо «в отличие от кое-чего вопрос может долго стоять».

На кафедре теоретической механики МГУ в 70-х годах работал семинар по задачам небесной механики под руководством Д.Е. Охоцимского. Мы все дружно посещали этот семинар. По обыкновению П.Е. периодически засыпал во время доклада, при этом его знаменитый клок волос на затылочной части головы откидывался назад, глаза закрывались, и иногда раздавалось похрапывание. Вдруг он внезапно просыпался, поправлял резким движением руки свой клок и задавал вопрос, который попадал в самую точку. Зная такую способность П.Е., я садился первое время рядом с ним и старался его каким-то образом растормошить, но затем понял, что этого делать не стоит. Хорошо помню, как Д.Е. Охоцимский, заметив, что П.Е. заснул, попросил меня его разбудить. Я ответил, что этого делать не надо, так как П.Е. сам проснется в нужный момент. И, действительно, так оно и произошло, и, по-моему, это даже потрясло Охоцимского, который, несомненно, знал об этом свойстве. Такой феномен Эльясберга знали все, кто с ним общался по работе. Было очевидно, что мозг П.Е. каким-то образом реагирует на интересные ему моменты и игнорирует те, которые играют второстепенную роль.

Однажды на заре формирования отдела Вика Прохоренко привела к нам одного сотрудника ЦНИИМАШ В. Антоненко, который хотел заинтересовать П.Е. Эльясберга задачами определения ориентации. Мы все вышли в коридор, оставив П.Е. с ним тет-а-тет в нашей маленькой комнате. В. Антоненко, видимо, так нудно и долго рассказывал о задачах, которыми они занимаются, что П.Е. заснул. Несчастный Владик вышел к нам и сказал, что не знает, что делать, — П.Е. спит. Посоветовав ему подождать, пока он не проснется, мы постарались объяснить, что, по всей видимости, его усилия пропали даром, и П.Е. не интересуют эти проблемы, раз он вовремя не проснулся.

Приведу еще несколько отдельных фрагментарных воспоминаний учеников и сотрудников П.Е. Эльясберга, позволяющих глубже представить и оценить незаурядность личности этого человека.

*Б.И. Рабинович:*

«П.Е. Эльясберг имел странную привычку засыпать на заседаниях научных семинаров или ученых советов, что, однако, не мешало ему вдруг задавать по ходу дела совершенно неожиданные вопросы, свидетельствовавшие о том, что и во сне он продолжал не только воспринимать информацию, но и перерабатывать ее. Это его качество проявлялось иногда и при иных обстоятельствах. Однажды, будучи на полигоне в легковом автомобиле в обществе нескольких военных, один из которых (назовем его N) был „прямым“, как пишут в уставе, хотя и не „непосредственным“ начальником, остальные — его подчиненными, П.Е., по обыкновению, довольно скоро заснул. Тем временем разговор сосредоточился на жалобах N на головную боль и общее недомогание. Дружный хор искренне сочувствовавших, и не менее искренне, сопереживавших подчиненных неожиданно был прерван репликой П.Е., который произнес, не просыпаясь: „Пить надо меньше“. Сочувствовавшие умолкли, а N обиделся и несколько дней дулся на П.Е., на что последний, со свойственным ему хладнокровием, никак не реагировал. Но время все излечило — нанесенная рана благополучно зарубцевалась».

*А.А. Суханов:*

«Я не помню, чтобы П.Е. Эльясберг распекал кого-нибудь из своих сотрудников, устраивал разносы. Если по каким-то причинам он имел повод для недовольства, то лишь посмотрит с удивлением и укором, как будто впервые тебя видит, или скажет: „Я ожидал от вас большего“. Самым страшным наказанием были его слова: „Вы меня очень подвели!“ - такое запоминалось надолго. Но и похвала из его уст также навсегда запоминалась».

Его интеллигентность и деликатность органично сочетались с любовью к крепкому словцу, приобретенной во время войны. Он говорил, что в некоторых ситуациях мат очень помогает. Мат им употреблялся редко, всегда был к месту и никогда не звучал вульгарно. В то же время в сочетании с феноменальной непосредственностью П.Е. (подчас вполне детской - да простит он меня), с живостью его природы, со способностью всегда оставаться самим собой, его крепкие выражения могли произвести шокирующее впечатление на тех, кто не был с ним знаком. Как-то раз я был свидетелем такой вполне типичной сцены. В вестибюле ИКИ на первом этаже П.Е. увидел одного из сотрудников Института, очень симпатичного человека, который в то время подвергался остракизму со стороны руководства (вскоре этому сотруднику пришлось уйти из ИКИ). П.Е. Эльясберг подошел к нему, обнял в знак поддержки и громко произнес: „Нас ... , а мы крепнем!“, совершенно не обращая внимания на то, что кругом было полно народу, в том числе женщин. Но, несмотря на то, что подобные сцены повторялись едва ли не каждый день, это нисколько не убавляло уважения и любви к нему, настолько естественными и органичными были эти его порывы».

Удивительным и запоминающимся был голос П.Е. Эльясберга — живой, звонкий, иногда переходящий чуть ли не в фальцет. Невозможно забыть также его громкий заразительный смех. П.Е. заметно грассировал, некоторые слова произносил немного

невнятно, и этот дефект речи иногда приводил к недоразумениям. Приведу один характерный эпизод, забавный, но поначалу очень меня напугавший. Как-то раз я был у него в кабинете, и в это время раздался звонок телефона. Павел Ефимович взял трубку: „Алло!.. Кардашёв? Какой Кардашёв?.. Заместитель директора? Не знаю такого... Кто такой Кардашёв? Ах, Кардашёв! А мне послышалось Кардашёв...“ В продолжение всего разговора у меня глаза лезли на лоб, поскольку Николая Семеновича Кардашёва, который в то время был заместителем директора ИКИ, П.Е. знал превосходно. Всё, крыша поехала, думал я. Положив трубку, П.Е. несколько смущенно объяснил, что ему послышалось „Тарташёв“, но в его произношении эти две фамилии звучали совершенно неразличимо.

П.Е. Эльясберг сочетал в себе таланты администратора и ученого, при этом, как казалось, легко переключался с одного вида деятельности на другой. Увлекаясь очередной научной идеей, он обдумывал и обкатывал в голове эту идею даже во время небольших перерывов в своей административной деятельности заведующего отделом. При этом частенько разговаривал сам с собой. В связи с этим вспоминаю эпизод, который натурам тонким и чувствительным лучше пропустить. Как-то раз, зайдя, извиняюсь, в туалет, я услышал в соседней кабинке кряхтение и голос П.Е.: „Что-то не получается...“ — „Наверное, с кишечником у П.Е. нелады!“ — подумал я. И не сразу до меня дошло, что эти слова П.Е. относились не к процессу, которым он был занят в тот момент, а к очередной задаче, над которой он размышлял даже в таком неподходящем месте.

У П.Е. Эльясберга была замечательная способность видеть в самой, казалось бы, никчемной идее рациональное зерно, развивать эту идею и доводить до красивого законченного результата. Из каждой подхваченной им идеи получалась добротная научная работа. Так хороший грибник находит неприметный гриб, мимо которого прошли другие грибники, а хороший кулинар делает с помощью этого гриба отменное блюдо. П.Е. соединял в себе хорошего «грибника» с хорошим „кулинаром“. Приведу лишь один пример.

В ходе работ по проекту ВЕГА я занимался под его руководством оценкой точности определения положения кометы Галлея по наземным наблюдениям. При этом использовал развитый при непосредственном участии П.Е. метод оптимального гарантирующего оценивания („метод бортика“). Этот метод предполагает наихудшую корреляцию между всеми наблюдениями кометы. Однако наблюдения 1909–11 и 1984–86 годов явно слабо коррелированы между собой. Я разбил их на группы, внутри которых наблюдения коррелированы наихудшим образом, а между группами корреляция была либо слабая, либо вообще отсутствовала. П.Е. Эльясберг мгновенно подхватил эту идею, быстро развил ее теоретически и в результате получил очень изящную научную работу».

*Б.Ц. Бахшиян:*

«Наш отдел состоял из молодых людей, которые были достаточно шумны и часто действовали, как я сейчас понимаю, этой своей необузданной энергией на нервы П.Е. Эльясбергу. Однажды он никак не мог успокоить сотрудников на собрании и, не выдержав, крикнул что-то резкое, а после наступившей тишины очень расстроено сказал: „Ну вот, вывели меня из себя“. Он был интеллигентным человеком и любил

честные, открытые отношения, говоря, что в Академии наук, в отличие от армии, намного изощреннее подсиживают и подличают.

Он часто любил и иронизировать. Так, когда мы с Колей Хавенсоном показывали ему статью о гравитационном маневре у Юпитера, П.Е. спросил, что такое гелиоцентрическая траектория. „Это — юпитерианская“, — ответил Коля. „Смотрите, это слово нужно писать осторожно, чтобы не заменить случайно «в» на «б» и получить совсем неприличную траекторию“.

С благословения П.Е. я имел возможность заниматься „чистой“ наукой в отделе. Но он часто повторял: „Вы можете работать в свое удовольствие, потому что есть Коля Хавенсон, Володя Сеницын... которые делают тяжелую расчетную работу по проектам, которые ведет наш отдел“. Когда на семинарах, кто-то говорил, что идеи докладчика уже были известны, П.Е. отвечал обычно: „Но ведь для нашего семинара — это новость“. Тем самым он морально поддерживал докладчика.

В силу секретности своей предыдущей работы в НИИ-4, П.Е. долго был „невъездным“. Наконец, его выпустили в Польшу. Приехал он расстроенный: „Они живут лучше нас“. Он очень не любил идиотизмов того времени, которые выражались в заполнении в нескольких экземплярах архаичных анкет и актов, но призывал быть терпеливыми и заполнять всю эту ерунду, „через не могу“.

П.Е. Эльясберг был человеком своего времени. Он умел тормозить на поворотах, но никогда не двигался вперед за счет других. Думаю, ему трудно было бы сейчас видеть, к какому упадку в нынешнем российском обществе пришла вся наука и та ее часть, которой он посвятил свою жизнь. На своем семидесятилетии Павел Ефимович сказал, что он очень «хитро» и правильно прожил жизнь — занимался только теми задачами, которые ему нравились. Но решал он их всегда до конца».

Последние годы П.Е. Эльясберг страдал ревматоидным артритом. Он с мужеством переносил болезнь, преодолевая боль, ходил на работу, считая, что только так можно преодолеть болезнь. Мы все очень переживали за него. Он понимал, что руководство отделом надо передавать в руки своего ученика — Р.Р. Назирова, но всеми силами старался сохранить независимость в принятии решений. Он возглавил отдельную группу 813 в составе отдела, и часть его наиболее опытных сотрудников остались работать вместе с ним до его последних дней.

Умер П.Е. Эльясберг 30 марта 1988 года. Он похоронен на Востряковском кладбище. На его могиле есть плита, поставленная его сотрудниками. На ней изображен первый искусственный спутник. Это очень символично, потому что Павел Ефимович был и остался для многих из нас, по-настоящему, первым — Учителем и Человеком!

# КОНСТАНТИН ИОСИФОВИЧ ГРИНГАУЗ— ЭКСПЕРИМЕНТАТОР “ОТ БОГА” ВПЕЧАТЛЕНИЯ ОТ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ

*В.В. Афонин*

О Константине Иосифовиче Грингаузе, авторе и исполнителе знаменитого «Бип-Бип» (единственный научный прибор на первом в мире искусственном спутнике Земли; заслуга К.И. Грингауза состояла в том, что он не только в кратчайшие сроки изготовил передатчик, но и правильно выбрал частоты его работы так, что он был слышен на земле даже радиолюбителям), о его экспериментальной и научной деятельности, о его пионерских результатах и их значении в исследовании околоземного и межпланетного пространства

написано много в отечественной и зарубежной литературе как его российскими, так и зарубежными коллегами. Я хочу рассказать о некоторых его чертах, которые не видны были «снаружи», т. е., когда эксперимент проведен, результат получен и началась его дальнейшая жизнь, не всегда прямая и безмятежная. Именно такова судьба почти всех новых результатов К.И. Грингауза, поскольку он практически всегда был «первым». Не все полученные им результаты воспринимались научной общественностью сразу же после их опубликования, но практически всегда они в конце концов получали должное признание.

Я впервые увидел Константина Иосифовича весной 1960 года, будучи студентом 2-го курса МФТИ, когда наша группа (12 человек) знакомилась с «базовым» институтом — Радиотехническим институтом АН СССР, в котором нам предстояло проводить большую часть учебного времени (от трёх дней на третьем курсе и практически все время на шестом). В это время он заведовал отделом, состоящим из трех лабораторий, одна из которых занималась радиометодами исследования ионосферы (заведующий В.А. Рудаков), а две другие — прямыми (зондовыми) методами исследования ионосферной (заведующий Б.Н. Горожанкин) и межпланетной плазмы (заведующий К.И. Грингауз). В коллективе мы все называли его кратко — К.И. Такое сокращение имени-отчества свидетельствовало об уважении и непререкаемом авторитете в коллективе.

В подходе К.И. к экспериментальной работе (разработка и изготовление аппаратуры и проведение экспериментов) четко прослеживались два принципа. Первый из них: методика и аппаратура должны быть как можно более простой, как по принципу работы, так и в интерпретации результатов. Именно поэтому в экспериментах коллектива К.И. в большинстве случаев использовались в качестве датчиков (чувствительных элементов) ионные ловушки (анализаторы с тормозящим потенциалом). Второй принцип состоял в том, что наш отдел всегда был «производственно-независимым», т. е., для производства научных приборов ему не требовалась помощь других институтов или предприятий и дополнительное финансирование (помимо имеющегося у него коллектива и, в минимальной степени, инфраструктуры института, в котором мы работали). Именно поэтому в его сравнительно небольшом отделе в РТИ АН помимо трех научных лабораторий имелось «свое» КБ (в которое в разное время входило до четырех конструкторов и которым бесценно, вплоть до перехода в 1971 году в ИКИ РАН



и несколько лет далее, руководил А.В. Воробьев) и «своя» мастерская (два токаря, один фрезеровщик и три-четыре механика). Мастерская была оборудована так, что отдел К.И. мог полностью изготавливать бортовые приборы, за исключением окраски, пропитки, нанесения специальных покрытий и т. д. Почти все приборы для ранних экспериментов К.И., включая межпланетные, изготавливались «самостоятельно». К началу 1970-х годов сложилась устойчивая кооперация с Одесским политехническим институтом, одна из кафедр которого фактически являлась «приборостроительным филиалом» отдела. После перехода в ИКИ эта «самостоятельность» постепенно была утрачена и к началу 80-х годов коллектив К.И. Грингауза практически перестал самостоятельно изготавливать бортовые приборы, что было вызвано и тем, что к этому времени производство приборов значительно усложнилось, появились новые технологии, сменилась элементная база. Все датчики для космических экспериментов К.И. Грингауза, начиная со знаменитой сферической ионной ловушки на третьем ИСЗ, изготавливались в другом «филиале» отдела — в отделе, потом лаборатории, Вакуумного института (Институт им. С.А. Векшинского), которыми руководили, начиная с 50-х годов последовательно Р.Е. Рыбчинский, Г.И. Волков и Л.И. Денщикова. Последний «датчик», весьма сложный прибор МАРИПРОБ (проект «Марс-96»), продолжал разрабатываться в НИИ Векшинского и после смерти К.И. Грингауза, вплоть до 1995 года.

Однако к этому времени в связи с общим упадком промышленности в России эффективная разработка оказалась невозможной, и эта работа фактически выполнялась в ИКИ на базе остатков от созданной К.И. мастерской и части оборудования, взятого во временное пользование в НИИ им. С.А. Векшинского. Хорошим примером эффективности «производственной независимости» является проведение полного цикла работ по подготовке космического эксперимента для орбитальной космической станции «Салют-1» в очень сжатые сроки. В 1970 году в течение трёх месяцев в отделе К.И. Грингауза был разработан, испытан и поставлен сложный интерактивный эксперимент по измерению параметров ионосферы. Предполагалось, что космонавт будет контролировать и управлять процессом измерений плазмы, наблюдая на экране процесс измерений.

Несмотря на то, что как по образованию, так и по опыту работы К.И. занимался распространением радиоволн, он обладал удивительным физическим «чутьем» во многих областях физики и техники. Меня удивляло, что очень часто при обсуждении чисто технических вопросов, связанных с разработкой аппаратуры, он высказывал мнения, оказывавшиеся впоследствии правильными. Просматривая многочисленные копии статей и препринтов, с которыми он работал, легко видеть по его заметкам, что его интересовали вопросы, достаточно далеко лежащие от круга его основных интересов.

Если речь шла об успехе эксперимента, для К.И. не существовало «авторитетов» или «политических» соображений. Имеется в виду то, что все космические эксперименты проводятся по определенным планам, утвержденным на высоком уровне, нарушать которые было крайне нежелательно, особенно на последних этапах, когда приборы уже находятся на полигоне в руках военных, проводящих запуск. Во время запуска ракеты «Вертикаль-10» произошел такой случай. На полигоне Капустин Яр проходили предстартовые работы и присутствовали не только российские, но и зарубежные ученые. Как всегда, а особенно из-за присутствия иностранцев, работы проводились



в сжатые сроки. Это происходило параллельно — сама ракета, аппаратура, отделяемый контейнер, наземные службы. Особенностью этого запуска было то, что для достижения чистоты экспериментов вся аппаратура устанавливалась в отделяемом герметичном контейнере, причем как к приборам, так и к контейнеру предъявлялись высокие требования по химической чистоте. Когда прошли заключительные комплексные испытания (контейнера с научной аппаратурой) и была проведена окончательная сборка герметичного отделяемого контейнера, выяснилось, что при сборке корпуса обслуживающий персонал использовал новые болты. Как всегда, болты были в промышленной промасленной упаковке, так как в инструкции не было специальных требований, болты не были очищены от масла (обычно это делается многократной промывкой в спирте и других очищающих жидкостях). Возникла ситуация — продолжать работу и вывозить ракету на старт, и тогда все работы будут выполнены по плану, или разбирать контейнер, очищать болты, повторять достаточно длительный цикл испытаний и т. д. Никто не брал на себя ответственности за возможный срыв работ. Это практически не затрагивало «нашу» (т. е., К.И.) аппаратуру, но могли быть искажены результаты масс-спектрометрических измерений, что могло повлиять на интерпретацию комплекса экспериментов в целом. В этой ситуации наиболее ярко проявилась нетерпимость К.И. к любым отклонениям от высоких требований, предъявляемых к космическому эксперименту, — именно К.И. настоял на задержке работ и устранении выявленного дефекта в подготовке. В той ситуации это мог сделать только он.

К.И. сам был убежден, что любое затруднение в практической работе, даже такое, которое на первый взгляд выглядит как непреодолимое, можно преодолеть, приложив достаточное количество усилий. В этом я убеждался неоднократно. Для меня лично его «разгоны», которые каждый руководитель время от времени устраивает своим подчиненным, всегда были, к моему удивлению, весьма полезными. Когда я, «закопавшись» в деталях, долго не выполнял какую-нибудь работу и, соответственно, получал разгон, то уходил из его кабинета всегда с приливом сил и желанием немедленно разрешить проблему, свернуть горы. Дело, конечно, не в простой боязни подчиненного быть «наказанным», а в том, что К.И. умел убедить провинившегося не только в важности дела, но и показать оптимальный путь решения (в этом проявлялись его физическое чутье и интуиция).

Он был хорошим организатором, и, если того требовал эксперимент, преодолевал обычно любые препятствия. Однажды, за полтора месяца до отправки прибора на полигон, в собранном приборе обнаружилось, что в каналах измерения зондовых токов имеются повышенные помехи (начало 60-х, спутник «Космос-2»). В принципе, прибор можно было запускать в таком виде, но качество результатов пострадало бы. К.И. привлек к этой работе всех сотрудников достаточно большого отдела и сумел убедить всех так, что в течение полутора месяцев около 15 человек практически не выходили из лаборатории. В конце концов, задача была решена.

Такой подход, в сочетании с принципом простоты приборов, всегда давал ему уверенность в полученных результатах и позволял ему жестко их отстаивать. Именно тщательность в подготовке экспериментов придавала ему уверенность в полученных результатах и говорить: «Прибор не врет». К.И. был, как говорят, ЭКСПЕРИМЕНТАТОРОМ от Бога. К сожалению, в последние годы уровень подготовки космических экспериментов по сравнению с первыми десятилетиями космической эры снизился.

О человеческих качествах К.И. О том, что это был высокообразованный и высококультурный человек, отличающийся широчайшим кругозором, от литературы и искусства до бардов и политики, уже говорилось многими его коллегами. Мне хочется просто привести некоторые примеры из жизни, которые характеризуют его как человека.

К.И. не был формалистом. Несмотря на то, что о нем сложилось мнение как о жестком и непримиримом оппоненте в научных спорах, в обыденной жизни он был весьма терпимым, чутким и отзывчивым. Я никогда не слышал от него ни в свой адрес или в адрес других сотрудников замечаний об опозданиях или каких-либо других нарушениях дисциплины (обычных в трудовых коллективах). Когда на работе он обнаруживал, что мы используем очищающие жидкости не в соответствии с инструкциями по эксплуатации приборов, он не реагировал. Существует такое деление людей: одни в первую очередь думают о себе, о своих удобствах, а другие — об окружающих. К.И. относился, по моим наблюдениям, ко второй категории. Однажды во время очередного приема у него дома, я, наливая кому-то чай, три раза подряд забывал придерживать крышку заварного чайника (застолье было долгим до чая, а сервиз был дорогой и дело происходило в эпоху всеобщих дефицитов) и крышка каждый раз падала на посуду, ни он, ни его жена, Ирина Николаевна, не сказали мне ни слова.

К.И. доверял людям. Когда я был еще студентом, мы, на почве любви к бардам, обменивались записями. У него был роскошный по тем временам ленточный магнитофон *Grundig*. Он, фактически не зная меня, оставлял мне ключи от своей квартиры, чтобы я мог делать перезаписи. Это меня поразило. Хотя он был известным ученым мирового класса и полностью поглощен наукой, к нему можно применить известную фразу: ничто человеческое ему не было чуждо. Когда в 1968 году мы с ним оказались в Берлине (ГДР) и гуляли по городу, мы поспорили на бутылку коньяка — кто первый увидит симпатичную женщину.

И последнее, что следует отметить. За длительное время работы по подготовке и проведению космических экспериментов у меня сложилось абсолютно неоспоримое, на мой взгляд, убеждение: малейшая мелочь, пропущенная или сделанная не должным образом в процессе многолетней подготовки космического эксперимента (считается, что весь цикл подготовки и проведения таких экспериментов составляет обычно 5–7 лет), обязательно проявится в полете и приведет к ухудшению качества эксперимента. Я не могу утверждать, что это его формулировка, но совершенно четко она сложилась под его влиянием и полностью отражает подход К.И. Грингауза к проведению космических экспериментов.

Несмотря на то, что К.И. Грингауза уже давно нет с нами, мы до сих пор считаем его своим духовным руководителем и часто вспоминаем его в текущей работе.

# ПИОНЕР КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

Т.К. Бреус

## 1. Начало начал

Константин Иосифович Грингауз родился 5 июля 1918 года, вскоре после Великой Октябрьской революции в России. Он вырослел вместе со становлением советской власти в стране, и его биография пересекается с одним из наиболее романтических приключений национальной истории. Несмотря на то, что К.И. был сыном фармацевта, техническая революция, развивавшаяся в начале века, захватила и увлекла его с самых ранних лет. Еще мальчишкой он становится радиолюбителем, а позднее выбирает радиофизику в качестве своей профессии. Он окончил Электрофизический факультет Ленинградского электротехнического института весной 1941 года, специализировавшись по проблеме частотной модуляции. Позднее, во время Великой Отечественной войны, его профессия очень пригодилась. Он трудился в Сибири над разработкой и производством передатчиков и приемников для танков, а также над проблемами эффективности радиосвязи на полях сражений, в частности, во время боев в Польше.

В 1944 году К.И. прошел по конкурсу и стал работать в закрытой организации, в которой он занимался исследованием распространения радиоволн в ионосфере. В 1947 году, когда была создана первая в стране организация, занявшаяся ракетной техникой, произошел судьбоносный поворот в карьере К.И. Он был принят на работу в лабораторию распространения радиоволн в Королёвском КБ и стал работать с С.П. Королёвым — основоположником советских космических ракетных программ. С 1948 по 1958 год он участвует в экспериментах с запуском модифицированных ракет серии V2, а позднее — советских ракет, на которых устанавливался радиопередатчик для определения электронной концентрации в ионосфере Земли. В 1948 году в трех запусках эти ракеты уже достигали слоя F ионосферы (высот 480 км) и было продемонстрировано, что, вопреки существовавшим тогда представлениям, электронная концентрация в ионосфере не испытывает резкого падения выше максимума F2.

В 1949 году К.И. защитил свою кандидатскую диссертацию и стал руководить лабораторией. В 1956 году К.И. Грингауз начал разрабатывать приборы для исследования ионной компоненты ионосферы Земли на спутнике, который впоследствии стал 3-им ИСЗ, а также ему было поручено разработать передатчик и антенну для 1-ого ИСЗ. Его идея о том, что этот первый спутник должен посылать сигналы в декаметровом диапазоне радиоволн, подверглась интенсивной дискуссии, однако Грингауз уже тогда был убежден в своей правоте, он настаивал на том, что такая система будет работать, и Королёв, в конце концов, согласился с ним.

## 2. Космические “firsts”

В 1964 году, когда я впервые встретилась с К.И. Грингаузом, он уже был знаменитым ученым, совершившим целый ряд открытий в нашей области. Сигналы разработанного им радиопередатчика: «бип, бип, бип...» известили мир о начале эпохи научных космических исследований. К.И. собственной персоной проверял установку передатчика на 1-м спутнике.

Эксперименты на межпланетных станциях «Луна-1, 2 и 3», а также на «Венере 1», были выдающимися как в космических исследованиях, так и в биографии Грингауза.

«Когда аппараты оказались достаточно далеко от Земли, во время сеанса связи с наземными станциями приема был впервые зарегистрирован солнечный ветер. Это был направленный поток плазмы порядка  $10^8$ – $10^9$  см<sup>-2</sup> с<sup>-1</sup>. Оказалось, что этот поток не стационарен, и его характеристики полностью согласуются с характеристиками сверхзвукового потока, предсказанного теоретически. Они влияли на геомагнитную активность, и в одном случае возрастание потока сопровождалось геомагнитной бурей с внезапным началом. В дополнение к тому, что эти эксперименты дали первые наблюдения солнечного ветра, они позволили впервые получить профиль электронной концентрации в верхней ионосфере Земли, впервые обнаружили плазмопаузу, дали возможность впервые показать, что предыдущие оценки потока энергичных электронов во внешнем радиационном поясе некорректны, и открыли существование области, содержащей потоки «мягких» электронов, которая теперь известна как «касп», а также «переходную область (т. е. «плазменный слой»)», — так описывает открытия К.И. Грингауза Ян Аксфорд в статье, опубликованной в *Space Science Review* в 1968 году, которая превратила его в друга К.И. на всю оставшуюся жизнь.

Открытие плазмопаузы К.И. Грингаузом не было первоначально замечено в США. Дон Карпентер открыл плазмопаузу в 1960 году независимо, используя метод наблюдения атмосфериков, и отождествил ее с внутренней границей магнитосферной конвекции, где поток плазмы разделяется и начинает обтекать Землю. Эта граница фактически отделяет внутреннюю область плазмы кольцевого тока от плазмы, выпадающей через полярный овал. К сожалению, Карпентер не сумел опубликовать эти результаты, хотя они были в принципе верными и содержащими сведения, столь необходимые для понимания процессов пересоединения (которое рассматривал Данжи в своей классической работе 1961 года). Эти процессы позволяют плазме с внешней стороны плазмопаузы уходить в хвост магнитосферы вдоль открытых силовых линий и таким образом формировать резкий спад концентрации тепловой плазмы — то есть ее внешнюю границу — плазмопаузу. Ян Аксфорд рассказал Дону Карпентеру о результатах К.И. Грингауза, после чего К.И. и Дон оба цитировали друг друга в публикациях, и вскоре существование плазмопаузы было признано научной общественностью. Грингаузу в это время было всего 45 лет.

С самого начала космических исследований в стране редко какой научный космический аппарат обходился без приборов, разработанных в лаборатории К.И. Грингауза. «Эти преимущества позволили им распространить свои открытия на области, более далёкие, чем удалось сделать нашим астрономам в Европе», — так мог бы сказать писатель Джонатан Свифт о достижениях К.И. Грингауза. Приборы, разрабатываемые К.И. Грингаузом, были чрезвычайно простыми по современным стандартам. Различного рода ловушки заряженных частиц, работавшие по методу тормозящих потенциалов, позволяли Грингаузу измерять концентрации заряженных частиц во всем космическом пространстве, доступном для советских космических ракет. Позднее, когда стала появляться более сложная космическая аппаратура, простота и надежность аппаратуры Грингауза, тем не менее, продолжала позволять ему получать хорошие результаты. «Несмотря на то, что их самые большие телескопы не превышают и трех футов, — продолжает Джонатан Свифт в своей книге „Путешествия Гулливера“, — они сделали

гораздо больше открытий, чем наши с размерами, в сто раз большими, и позволили увидеть звезды с большей ясностью. Они даже обнаружили две маленькие звезды или два спутника, которые обращаются вокруг Марса...» Это можно полностью отнести к К.И. Грингаузу.

### ***3. Хрущевские времена***

Моя встреча с К.И. Грингаузом оказалась счастливейшим обстоятельством в моей жизни. Еще в школе все последние классы обучения я мечтала заняться исследованиями Марса. К сожалению, я закончила физический факультет МГУ во время правления Н.С. Хрущева. Политический шок, сопровождавший разоблачения Хрущевым культа И.В. Сталина и последующие экономические реформы в эту эпоху, затмили бум вокруг успехов в освоении космоса. Никита Хрущев начал свои экономические и сельскохозяйственные эксперименты. Его дочь Рада закончила физический факультет Московского университета на год раньше меня и пригласила отца участвовать в традиционной церемонии вручения дипломов. Церемония немедленно потеряла всякую привлекательность для всех студентов, поскольку слабоалкогольные напитки были изъяты из университетских буфетов, и коридоры и холлы заполнились подозрительными личностями, по-видимому, из правительственной охраны. В Президиуме на сцене центрального конференц-зала сидели такие выдающиеся ученые, как лауреат Нобелевской премии Лев Ландау, академики Лев Арцимович, Михаил Леонтович и др. Хрущев произнес речь. Как обычно, он начал спокойно, но по мере того как речь продвигалась, он все больше и больше возбуждался и говорил громким голосом. В конце речи он сказал, обращаясь к ученым в Президиуме: «Вы думаете, что это Вы обеспечиваете прогресс отечественной науки? Дворник, который очищает улицу от снега, делает больше для науки, чем любой из вас. Если бы он не делал хорошо свою работу, вы сломали бы свои шеи, и советская наука закончила бы свое существование».

Последствия такого подхода к проблеме развития науки в стране не замедлили сказаться. Все оканчивающие университет студенты текущего и нашего (следующего) выпуска были распределены в производственные и военные организации, для того чтобы они смогли внести «реальный» вклад в национальную экономику. Очевидно, что моему поколению было не так просто, как Грингаузу, превратить свое хобби в профессию. Мне удалось кое-как избежать распределения в военную организацию и начать работать редактором по физике в Издательстве физико-математической литературы. Это было неплохо для женщины, у которой уже была своя семья и маленький сын. Однако после трех лет работы в Издательстве я все еще мечтала об исследованиях планеты Марс, и мой муж, плазменный теоретик, работавший в Радиотехническом институте АН (РТИ), однажды спросил меня: «Почему бы тебе не попробовать поступить на работу к нам в РТИ в лабораторию К.И. Грингауза? Он занимается исследованиями околоземного космического пространства, но, возможно, когда-нибудь он начнет исследовать и Марс».

### ***4. В институте двойного подчинения***

Как указывалось выше, наша встреча с К.И. Грингаузом произошла поздней весной 1964 года на улице перед РТИ, как гласила вывеска, принадлежащем Академии наук. Однако здание было обнесено высоким забором и охранялось специальным

отрядом сотрудников, чтобы «врагам не достались государственные секреты», разрабатываемые его учеными по поручению другого ведомства — Министерства радиопромышленности. В действительности, этот Институт, как оказалось, обладал гораздо большими степенями свободы, чем та секретная организация, из которой Грингауз и его коллеги были переведены в РТИ в 1959 году при содействии директора РТИ академика А.Л. Минца. До перехода в РТИ Грингаузу запрещалось даже публиковать его результаты в обычных научных журналах.

Я была приятно поражена тем, как выглядел мой будущий шеф. Он был очень элегантно одет в серо-голубой хорошо сшитый костюм, что было совершенно нетипично для нашего научного сообщества как тогда, так и в нынешнее время. Он был очень уверен в себе, и маленькая золотая медаль с силуэтом В.И. Ленина сверкала на бортике его пиджака. К тому времени он был уже доктором наук и получил свою Ленинскую премию. Позднее я убедилась, что Грингауз, за исключением очень формальных мероприятий, носит эту медаль с обратной стороны бортика своего пиджака. Согласно существовавшим правилам, лауреаты Ленинской премии имели значительные привилегии в Советском государстве. Например, они могли избежать стояния в изнурительных очередях, обычно выстраивающихся перед всеми местами, проникнуть в которые имелаась насущная потребность в эпоху повсеместного дефицита. Этот список включал и очень простые желания, например, достать билеты в кино, театры, на выставки и пообедать или поужинать в ресторане. Подобная привилегия была очень полезной в таких случаях, и К.И. ею неизменно пользовался, показывая охранникам обратную сторону бортика своего пиджака. Надо отдать ему должное, он обычно приглашал на дефицитные мероприятия своих сотрудников, коллег и друзей. Но на встречу со мной К.И. прикрепил свою медаль на лицевой стороне, возможно, чтобы произвести впечатление, а, возможно, и следуя откуда-то с формального мероприятия.

После нескольких наводящих вопросов анкетного типа и обсуждения научных перспектив К.И. согласился взять меня в свою лабораторию. Через два месяца я стала его помощницей во всех текущих и будущих исследованиях, и вскоре мне представилась возможность заняться исследованиями Марса.

Радиотехнический институт, в котором работали Грингауз и его сотрудники, был необычным институтом. Академик Александр Львович Минц начал свою научную карьеру как начальник радиодивизиона в Первой конной армии Семена Буденного, героя Великой октябрьской революции и гражданской войны. Вследствие своей революционной активности Минц был арестован во времена Культа, и помещен в специальный лагерь для ученых, хорошо известный как «шарашка», по описанию подобного лагеря Александром Солженицыным в его романе «В круге первом». Сергей Королев также, как известно, отсидел в «шарашке». Ученые и другие представители интеллигенции должны были в этих лагерях расплачиваться за свои политические ошибки и подтверждать преданность родине. Александр Львович уже во второй раз во время Великой Отечественной войны (в первый раз — во время революции и гражданской войны) подтвердил свою преданность родине. Он был освобожден из лагеря, и ему позволили организовать институт, который бы занялся проблемами радиолокации, и пригласить в него на работу кого он пожелает.

Лаборатория космических исследований, которую возглавлял К.И. Грингауз в РТИ, состояла из 60 сотрудников. Среди них были инженеры очень высокой квалификации,



такие как Л. Мусатов, В. Капцов, Г. Слученков, Ш. Кнорин и другие. Они разрабатывали совместно с научными сотрудниками ловушки заряженных частиц и плазменные анализаторы и их электронику, тестировали аппаратуру, калибровали и т. д. Когда я начала работать, В. Рудаков, В. Безруких, Г. Гдалевич, Нина Шютте и др. были научными компаньонами Грингауза в исследованиях ионосферы Земли на геофизических ракетах, на ИСЗ серии «Электрон» и «Космос». Позднее появилось в лаборатории новое поколение выпускников физтеха — А. Ремизов, В. Афонин, М. Веригин, — которое вместе со всеми, включая и меня, занялось исследованиями ионосферы и магнитосферы Земли (ИСЗ серии «Прогноз»), Луны, Венеры и Марса на межпланетных космических станциях.

Жилось нам очень хорошо. Наш РТИ, как институт двойного подчинения, имел финансовую поддержку от обоих ведомств. Я помню, как Нине Шютте, как одному из ведущих специалистов лаборатории Грингауза, очень широко образованной и технически, и научно, понадобился рентгеновский источник для тестирования чувствительности плазменных ловушек к коротковолновому излучению. Директор Института, академик А.Л. Минц, закупил весь комплект медицинской рентгеновской установки, ибо отдельно лампу было достать невозможно в условиях хронического дефицита. Нина использовала лампу, а оставшиеся части установки были подарены медицинской клинике. Вот такие возможности предоставлялись сотрудникам РТИ, которые занимались важным государственным делом.

Мы принимали участие в международных конференциях и рабочих совещаниях, несмотря на закрытый тип нашего института. А.Л. Минц помогал нам получать разрешения на выезд в Министерстве и в Академии, а также спасал нас от преследований органов, если мы совершали какие-то оплошности, не дозволенные весьма жесткими, порой превосходящими всякие приличия, правилами поведения с иностранцами того времени. Я, например, впервые выехала за рубеж уже через три года после поступления в РТИ — в 1967 году, причем в Югославию, страну, приравнивавшуюся к капиталистическим, на конференцию по солнечно-земной физике, происходившую в Белграде. Грингауз только что получил результаты с одной из станций «Венера» и обнаружил, что хвост магнитосферы Земли тянется за пределы орбиты Луны. Нам было очень приятно познакомиться с американскими классиками в области космических исследований — Норманном Нессом (к тому времени уже открывшим существование магнитосферы у Земли) и Зигфридом Бауэром, руководившим ионосферными исследованиями в НАСА. Они поразили нас своей молодостью и жизнелюбием, и с тех пор мы стали друзьями на всю жизнь.

Жизнь в РТИ была очень комфортабельной для Константина Иосифовича еще и по той причине, что А.Л., пользуясь благоволением вождя всех народов, собрал в своем институте лучшие в стране силы интеллектуальной элиты, включая и тех, которые в свое время подверглись репрессиям, как и сам А.Л. Одним из таких ученых был Михаил Львович Левин, заведующий теоретической лабораторией физики плазмы в РТИ. Михаил Львович принадлежал к компании молодых интеллектуалов, включавших писателей Ю. Дунского и В. Фрида, а также математичку Нину Ермакову — будущую жену Нобелевского лауреата — академика В.Л. Гинзбурга, которых обвинили в том, что они готовили покушение на Сталина, предполагая убить его из окон квартиры Н. Ермаковой во время следования кортежа вождя вдоль Арбата. Все они были



сосланы кто куда, несмотря на то, что окна квартиры Нины Ивановны Ермаковой выходили во двор, а не на Арбат. Вернувшись в Москву из ссылки и получив приглашение А.Л. работать в РТИ, Левин продолжал поддерживать связи с отказниками и диссидентами. Он был другом Андрея Сахарова еще с университетских лет и навещал его несколько раз во время горьковской ссылки.

К.И. Грингауз очень часто пользовался присутствием Левина в РТИ, для того чтобы советоваться с ним по поводу интерпретации своих результатов исследования заряженных частиц. Следует подчеркнуть, что К.И. Грингауз, как и большинство его сотрудников в лаборатории, а позднее и многие его коллеги из ИКИ, обучались физике плазмы постепенно и довольно долго. Думаю, что многие из нас, не изучавших физику плазмы в учебных заведениях тех лет, не сразу поняли, что измеряемые нами заряженные частицы могут обладать свойствами плазмы, которой занимались теоретики и экспериментаторы, пытавшиеся осуществить термоядерные реакции в лабораторных условиях, тем более что, как и большинство сотрудников лаборатории, Грингауз имел техническое образование. Необходимо было обладать большой интуицией, восприимчивостью и сообразительностью, которыми как раз и обладал Грингауз, чтобы не надевать серьезных ошибок при интерпретации данных, никогда никем не виданных ранее. Грингаузу необходимо было изучить множество важных аспектов из физики плазмы и астрофизики для грамотного проведения своих исследований, но, поскольку ему всегда было чрезвычайно некогда (эксперименты в то начальное время осуществлялись один за другим), то он старался привлечь для помощи людей с достаточно высокой квалификацией в этих областях. Он убеждал М.Л. Левина и его теоретиков участвовать в его исследованиях, и делал это с характерным для него упорством и настойчивостью, которые были так хорошо известны всем, кто когда-либо имел дело с К.И. Однако физика космической плазмы была в то время не столь популярна среди плазменных физиков, как проблема термояда. Левин, обладая очень острым язычком и чувством юмора, обычно отшучивался, будучи в очередной раз атакован Грингаузом: «Константин Иосифович, — говорил он К.И. — Вы напоминаете мне того ударника из оркестра Большого Театра, который всю свою жизнь играл на треугольнике. Уйдя на пенсию, он вместе с другом пошел в театр послушать оперу „Кармен“ и с удивлением обратился к нему: “Послушай, вот тут после моей партии на треугольнике хорошая мелодийка проскальзывает, однако, — Тореадор, смелее-е-е!”». Грингауза несколько не смущали эти шуточки Левина, и они продолжали с ним обсуждать свои научные проблемы. Вскоре, правда, в 1970 году, К.И. сам стал вполне профессионально квалифицированным специалистом и профессором по радиофизике.

К.И. Грингауз никогда не оказывался в оппозиции к советской системе, несмотря на то, что имел тесные контакты с такими людьми, как Минц или Левин. Он был членом коммунистической партии, и все, кто знал его близко, может подтвердить, что он обсуждал социальные проблемы своей страны всегда только положительным образом. Наиболее важным обстоятельством является то, что он был вполне честен в проявлениях такого патриотизма и гордился достижениями советской науки, в которые внес немалый вклад. Такая жизненная позиция была не очень редким явлением в то время. По-видимому, для Грингауза, как и для многих советских людей, не пострадавших персонально из-за «режима», патриотизм сопровождался членством в партии, которая объявляла себя ответственной за достижения страны. Грингауз, как и многие другие

преуспевающие в своей профессиональной деятельности люди, строго соблюдавшие все предписанные правила поведения в социалистической системе, прожил свою жизнь вполне комфортабельно. Более того, Королёв и Минц всегда поддерживали его всем своим авторитетом в Академии наук и в Правительстве.

### ***5. Грингауз и другие планеты***

В 1960 году наши космические программы обратились к проблеме исследования других планет солнечной системы, а именно, «Венеры» и «Марса». В 1967 году сотрудники Грингауза получили результаты со станции «Венера-4» и обнаружили отошедшую ударную волну у планеты всего за день до того, как она была обнаружена на американском аппарате «Маринер-5». «Венера-6» подлетела к планете в 1969 году, а позднее советские аппараты «Марс-2 и -3» стали первыми искусственными спутниками Марса. Серия марсианских искусственных спутников, включая «Марс-5» в 1974 году, позволила обнаружить магнитосферу у Марса, напоминающую земную магнитосферу с ее длинным шлейфом и плазменным слоем. Предполагалось, что Марс имеет собственную магнитосферу, и были сделаны оценки его возможно существующего дипольного магнитного момента.

Для меня это было прекрасное время в жизни, за что я необыкновенно благодарна К.И. Грингаузу. Я принимала участие в реализации своей собственной школьной мечты — в исследованиях Марса. В 1973 году я защитила кандидатскую диссертацию о сравнительных характеристиках плазменных оболочек планет земной группы. Однако это все уже происходило, когда Грингауз и его лаборатория были переведены из РТИ в новый головной институт по космическим исследованиям в Академии наук — ИКИ.

Приказ правительства о создании ИКИ был выпущен в 1965 году, однако полноценно функционировать институт начал в 1967–68 году, когда успехи научных космических исследований были, по всей очевидности, в максимуме своих достижений. До создания ИКИ научные эксперименты в космосе осуществлялись отдельными группами ученых и специалистов из академических и промышленных институтов и организаций, таких, как и наш РТИ. Однако со временем промышленность начала массовое производство специализированных под научные исследования космических аппаратов, и появилась необходимость перспективного планирования программ исследований, конкурсного отбора научной аппаратуры, а также возникла нужда в организациях для конструирования этой аппаратуры, поскольку ее сложная специфика и уникальность становилась все более очевидной. Имелась также необходимость в создании инженерных подразделений, прошедших специальную подготовку, которые осуществляли бы установку приборов на космический аппарат, тестировали их работу в комплексе с другими приборами во время имитации условий в космическом пространстве, а также осуществляли бы интерфейсы между учеными и представителями космической промышленности, разрабатывающей аппараты для научных исследований. Наконец, была также необходимость в создании современного компьютерного центра, который обеспечивал бы обработку и доставку данных. Все эти задачи и были возложены на ИКИ.

В 1973 году директором ИКИ стал Р.З. Сагдеев, тогда — самый молодой из академиком Академии наук СССР. Под крышей ИКИ трудились и другие выдающиеся члены Академии наук — И.С. Шкловский, Я.Б. Зельдович, Г.И. Петров и их ученики и коллеги,

тоже уже специалисты, прославившие себя в области космических и теоретических исследований. Сагдеев пригласил в ИКИ на работу представителей своей плазменной теоретической школы — А.А. Галеева, В.Д. Шапиро, С.С. Моисеева, В.И. Шевченко и др. Казалось бы, экспериментаторам ИКИ, занимающимся исследованиями космической плазмы, было теперь с кем обсуждать свои научные результаты и советоваться. Существование различных направлений исследований, таких как астрофизика, планетная и плазменная физика, однако, в условиях жесткой конкуренции за массу, телеметрию и мощности потребления на борту КА, а главное, за приоритеты, делало жизнь научного сообщества ИКИ далеко не радужной и не слишком спокойной и мирной. Страсти кипели почти шекспировские, порой, рушились авторитеты и судьбы.

В этих условиях, однако, Сагдеев и Грингауз сохраняли вполне нормальные и уважительные отношения. Сагдеев поддерживал Грингауза, хотя ему и досаждал агрессивный и напористый стиль аргументации последнего. Были очень длительные обсуждения и споры по поводу природы магнитного поля, измеренного вблизи Марса. Грингауз, опираясь на свои данные, утверждал, что у Марса существует собственное магнитное поле и что именно его магнитосфера является препятствием, останавливающим поток солнечного ветра и создающим отошедшую ударную волну. Другие ученые, в том числе Сагдеев и некоторые иностранные специалисты, находили, что результаты Грингауза не вполне убедительны для такого уверенного заключения. Грингауз сопротивлялся во время споров так упорно, что Сагдеев порой говорил ему: «Константин Иосифович, Вы обычно хватаете своих оппонентов за ворот, бьете их лбом о стенку и повторяете — есть собственное магнитное поле у Марса! Это не есть способ убеждения. Люди имеют право на сомнения». Действительно, порой было очень трудно обсуждать с К.И. научные результаты из-за его активного и даже агрессивного стиля дискутировать. Однако было очень приятно осознавать, что он всегда, в конечном счете, воспринимал аргументацию своих коллег, когда она была убедительной, невзирая на то, что эти коллеги могли и не иметь его научного статуса. Некоторые его верные ученики унаследовали упорство Грингауза в отстаивании своих позиций, к сожалению, правда, не достигнув профессионально его весовой категории в науке.

### **6. Сагдеевская перестройка ИКИ**

С началом широкого международного сотрудничества, сопровождавшего сагдеевскую *перестройку* в области космических исследований, ИКИ стал головным институтом АН СССР по реализации международных космических программ. Грингауз получил тогда возможность привлекать международное научное сообщество к разработке и изготовлению своей аппаратуры и к участию в экспериментах. Многие его приборы были разработаны совместно с Центральным институтом научных исследований по физике (Венгрия, К. Сегё и его коллеги), Лабораторией космической физики Мичиганского университета (США, А. Наги). Ряд ученых из Института аэронауки им. Макса Планка в Германии (Я. Аксфорд, Х. Розенбауэр, А. Рихтер, Э. Кепплер и др.) длительное время успешно сотрудничали с К.И. Грингаузом. Они участвовали в проектах ВЕГА, «Фобос», «Марс-94/96», а также оказывали существенную поддержку сотрудникам Грингауза в научных экспериментах и интерпретации данных.

Грингауз распространил свое влияние на столь экстраординарно широкое научное сообщество, что многие его компаньоны начали взаимодействовать друг с другом

в первый раз благодаря Грингаузу и его интересам. Это очевидно из множества публикаций, описывающих результаты, например, «Фобоса-2», где такие имена, как В. Ридлер и К. Швингеншу (Австрия) появляются вместе с именами Дж. Луманн и К. Рассела, Дж. Славина (США), С. Мак-Кенна Лоулор (Ирландия) и Э. Марш, Р. Швен, Х. Грюнвальд, С. Ливи, М. Витте (Германия). В то же время Грингауз написал книгу о физике плазмосферы с Дж. Лемером (Бельгия).

Подход к международному сотрудничеству существенно изменился в это время по сравнению с предыдущими годами. Я помню двусторонний семинар СССР и США в 1975 году, когда обсуждались наши результаты, полученные на советских межпланетных станциях серии «Марс». К нам приехали тогда такие крупнейшие американские специалисты, как Н. Несс, Дж. Спрайтер, Г. Бридж и др. Отношение к нам было таковым, как будто верховные судьи предполагали вынести приговор советским результатам и расхождениям по проблеме существования собственного дипольного магнитного поля у Марса. Однако, в период перестройки, уверенность Грингауза в правильности своей интерпретации данных и достоинствах его аппаратуры значительно возросла, в основном и вследствие зависимости его иностранных коллег от его персональной активности. Он фактически «колонизировал» всю Европу, за исключением Франции, которую оккупировали другие сотрудники ИКИ.

### ***7. "Father" of planetary plasma physics***

В 70-е и 80-е годы было множество успешных советских космических проектов. В 1975 году Грингауз и его команда получили данные первых искусственных спутников Венеры — аппаратов «Венера-9 и -10» в минимуме солнечной активности. В эпоху перестройки в ИКИ лаборатория Грингауза был первой, в которую приехал стажироваться на полгода иностранец. Тамаш Гомбоши — очаровательно непосредственный тогда молодой ученый, а ныне солидный профессор Мичиганского университета в США, сделал совместно с сотрудниками Грингауза, можно сказать, очередное для Грингауза открытие. Грингаузом и его сотрудниками была предложена гипотеза, объясняющая мистическое существование сильно изменчивого пика электронной концентрации в ночной ионосфере Венеры. Они измеряли потоки электронов солнечного ветра в шлейфе планеты и предположили, что именно эти электроны высыпаются в ночную атмосферу, ионизируют ее и создают максимум концентрации заряженных частиц. Понадобилось изменить существовавшие тогда представления о плотности нейтральной атмосферы, уменьшив ее на порядок величины по сравнению с данными различных моделей, и уменьшить в полтора раза температуру нейтралов на высоте максимума ионизации, для того чтобы получить значения электронной концентрации в пике, соответствующие данным радиозатменного эксперимента на том же спутнике Венеры. Это были очень смелые предположения в преддверии прилета к Венере американского аппарата «Пионер – Венера». Очень редко кто верил в правильность выдвинутой гипотезы и сделанных оценок. Однако Сагдеев послал статью Грингауза и его сотрудников в «Доклады академии наук», в которых публикуются обычно престижные и новые результаты отечественной науки. Надо было иметь характер Грингауза, чтобы на протяжении многих лет, даже после того, как «Пионер – Венера» получил первые результаты о свойствах нейтральной атмосферы, близкие к предложенным Грингаузом, выдерживать длительные споры и игнорировать критику американцев. Американские

специалисты, работавшие с данными «Пионер – Венера», считали, что ночной максимум в ионосфере образуется за счет переноса заряженных частиц из дневной стороны. И только в период минимума солнечной активности, до которого дожил американский аппарат «Пионер – Венера», т. е. через 11 лет после того, как гипотеза была высказана Грингаузом, было получено прекрасное подтверждение правоты последнего. В минимуме солнечной активности дневная ионосфера Венера была настолько непротяженной, что переноса плазмы из ее верхней ионосферы на ночную сторону просто не могло быть, а ночной максимум ионизации все-таки существовал. Это была отличная победа международной команды Грингауза и хорошее начало творческой карьеры для Тамаша Гомбоши.

Проект «Фобос-2» в 80-х годах позволил Грингаузу снова получить чрезвычайно интересные результаты. Оказалось, что вариации ударной волны и границы препятствия солнечному ветру у Марса существенно отличаются от венерианских. Таким образом, Марс задал новые загадки исследователям, и надо было понять, что является причиной столь странного отличия этих двух, как будто бы немагнитных, планет солнечной системы.

Весьма важным моментом в карьере Грингауза был пролет двух космических аппаратов «Вега-1 и -2» с его аппаратурой мимо кометы Галлея. Прибор с интригующим названием «Плазмаг», разработанный по идее сотрудников Грингауза в кооперации с его зарубежными «колонистами», помимо ударной волны у кометы, распределения нейтрального газа и оболочки с тяжелыми ионами в окрестности ядра кометы, обнаружил новую интересную границу — кометопазу. Она разделяла область, в которой преобладал солнечный ветер, от области с преобладанием кометных ионов. Скорее всего, это была граница химического разделения двух плазм, но не граница баланса давлений обеих популяций плазмы, ибо солнечный ветер просачивался внутрь за ее пределы вплоть до магнитной полости вблизи ядра кометы, где протоны солнечного ветра окончательно пропадали.

К.И. Грингауз получил в 1986 году Государственную премию СССР за эксперименты в проектах ВЕГА.

## **8. Вне науки**

Активность Грингауза на поприще научной политики хорошо известна международному сообществу. Долгое время он возглавлял Секцию по солнечному ветру и межпланетному магнитному полю Международной ассоциации по геомагнетизму и аэронауке (МАГА), он был вице-президентом Междисциплинарной научной комиссии по Космической плазме КОСПАР, он также был инициатором создания и руководителем Секции по солнечному ветру и межпланетному магнитному полю при Советском геофизическом комитете. В 1988 году на Ассамблее в г. Хельсинки Грингаузу была вручена почетная награда КОСПАР.

К.И. Грингауз часто был организатором различных международных конференций и рабочих совещаний в Москве. Он любил собирать иностранных и российских гостей у себя дома. Не очень большая квартира на ул. Куусинена, где Грингауз жил с женой и дочерью Таней, в таких случаях заполнялась до отказа. Стол обычно ломился от угощений, некоторые из которых, особенно изысканные, я помню даже до сих пор. Иностранных гостей привозили прямо на автобусах. Гости удивлялись широкому

гостеприимству хозяина, а также его домашней библиотеке, в которой книги заполняли полки у всех стен в одной из комнат от пола до потолка. По коллекции книг было видно, что их хозяин поставил их сюда неслучайно, а предварительно прочитал. Не менее обширными были коллекции альбомов по искусству, а также пластинок, и, позднее, дисков. Грингауз любил музыку и чтение с той же страстью, что и науку, и был так же, как и в науке, убежден в правильности своих предпочтений. По этой причине споры об искусстве происходили с не меньшей энергией и порой агрессией, чем по научным вопросам.

Следует подчеркнуть, что, если долго не было иностранных гостей в Москве, то Грингауз собирал у себя сотрудников своей лаборатории. Бедная Ирина Николаевна, его супруга, и помогавшая ей Таня, однако, проявляли поразительную терпимость и кормили и ухаживали за нами не с меньшим гостеприимством, чем иностранных гостей.

Однако особой страстью моего покойного шефа были фильмы, кино. Он никогда не пропускал ни одного кинофестиваля в Москве, как бы он ни был занят на работе. Никакие авралы не отвлекали его от любимого занятия. Интересно, что он любил также разделить это удовольствие с друзьями и коллегами, в особенности теми, кто, не обладая его вездеходом — пропуском — Лауреатской книжкой и соответствующим значком, не мог приобрести нужные билеты. Грингауз устраивал расписание для таких коллег и друзей и брал их с собой на фильмы, иногда в 8 часов утра. За границей в те времена мы все имели копеечные возможности и не мечтали о развлечениях, экономя деньги на сувениры для семейства. Грингауз непременно приглашал своих сотрудников и коллег в кино на редкие фильмы, в платные музеи и часто брал с собой на индивидуальные и общие банкеты, чтобы подкормить и доставить удовольствие.

Любопытно, однако, но Грингауз считал, что хорошие люди — это те, которые к нему хорошо относятся и хвалят его по заслугам. Это было каким-то наивным простодушием, вполне искренним, тем не менее. И когда те же люди высказывали что-то неблагоприятное для его слуха, он обижался и зачислял их в «плохие». Когда началось «бегство» из коммунистической партии, Грингауз — искренний и преданный член этой партии — с возмущением жаловался: «До чего довели страну коммунисты!», естественно, исключая при этом себя из их числа.

Вот таким был этот выдающийся человек, наш учитель, один из основоположников космической эпохи в науке. В свете происходящих сейчас событий в нашей стране и нового отношения к фундаментальной науке, в частности, я думаю, наше поколение уже не дождетс каких-либо масштабных исследований истории космической науки и определения роли отдельных личностей в ней. Надо сохранить образы пионеров и память об их делах для будущих поколений.



# ЮРИЙ ИЛЬИЧ ГАЛЬПЕРИН

*Т.М. Мулярчик*

При создании Института космических исследований в него сразу же была включена группа сотрудников из Института физики атмосферы, составившая лабораторию физики авроральных явлений. Ее возглавил молодой выпускник Москов-

ского университета Юрий Ильич Гальперин. В Институте физики атмосферы работал любимый учитель Юрия — И.С. Шкловский, а отдел верхней атмосферы возглавлял другой учитель — В.И. Красовский. Оба эти замечательных человека ценили в Юрии Ильиче Гальперине самостоятельность мышления, научную эрудицию, физическую интуицию и талант. Они много сделали для того, чтобы вырастить из него настоящего научного работника. И.С. Шкловский работал в это время над теорией, объясняющий профили водородных линий в полярных сияниях и В.И. Красовский поручил Юрию наблюдать эти линии. Во всем мире к этому времени было получено пять таких профилей. Юрий добавил к ним еще 17. Он всегда испытывал благодарность к В.И. Красовскому, который не побоялся доверить «зеленому юнцу» прецизионный оптический прибор.

Теоретический талант И.С. Шкловского и высокое экспериментальное мастерство В.И. Красовского помогли росту молодого специалиста. Юрий изучал в это время профили водородных линий, которые отражали дисперсию скоростей водородных атомов, образовавшихся в результате перезарядки вторгающихся в верхнюю атмосферу протонов, с атмосферными водородными атомами и позволяли судить об их функции распределения. Таким образом, Ю.И. Гальперин проводил исследования магнитосферной плазмы еще до начала эпохи спутников.

60-е годы, время создания ИКИ, было временем расцвета космических исследований в СССР. В 1957 году был запущен первый советский спутник (знаменитый «Бип-бип» К.И. Грингауза), а в 1958 году — третий спутник, который стал настоящей научной лабораторией. В.И. Красовский пригласил своего молодого сотрудника принять участие в обработке данных, анализируя которые Ю.И. Гальперин получил парадоксальный результат, обнаружив, что «мягкие» частицы с энергией около 10 кэВ достаточно интенсивны и имеют пич-распределение, характерное для частиц, захваченных в геомагнитную ловушку. По современной терминологии их можно было бы назвать частицами кольцевого тока. Этот результат опровергал распространенное тогда представление об определяющей роли сравнительно маломощного источника высокоэнергичных частиц — космических лучей.

Мудрый Красовский знал, что делал, когда пригласил Юрия Ильича включиться в космические исследования. Вся его дальнейшая жизнь оказалась связанной с ИКИ. Один из «отцов-основателей» ИКИ, наш любимый учитель И.С. Шкловский, писал об эйфории, которая охватила всех, кто занимался тогда КИ: «В 1957 году был запущен первый советский спутник, и энтузиазм, вызванный этим памятным событием, не остывал. Только что мир стал свидетелем феерического полета Гагарина. Позади был восторг, вызванный зрелищем обратной стороны Луны. Неизгладимое впечатление произвел наш первый успешный полет к Венере. Во мне постоянно жило ощущение того, что я участник грандиозных по своей значимости исторических событий. Гордость и восторг переполняли меня».



В 1961–62 годах группа В.И. Красовского выполняла два больших эксперимента по измерению частиц малых энергий в верхней атмосфере Земли на спутниках «Космос-3» и «Космос-5». Но, когда было получено известие о подготовке нового высотного американского термоядерного взрыва, научная программа спутников была срочно переориентирована на регистрацию взрыва и исследование его воздействия на атмосферу. На этот момент в полете находилось три советских и два американских спутника, но зарегистрировать момент взрыва мог только «Космос-5», так как на его борту было установлено запоминающее устройство, а остальные спутники работали в режиме непосредственной передачи информации.

Я помню, как наш шеф В.И. Красовский собрал нас в своем кабинете и, сообщив об ужасном преступлении, которое готовят злодеи-капиталисты, окончил свою речь словами: «Но если такое варварское преступление произойдет, мы должны сделать все возможное, чтобы как можно лучше исследовать это выдающееся научное событие».

Ю.И. Гальперин участвовал в совещании по поводу регистрации взрыва с крупными военными чинами и заявил, что зарегистрировать взрыв будет невозможно, потому что память на спутнике будет заполнена после сброса на предыдущем витке, а он должен подойти к моменту взрыва свободным. «Молодой человек, — ответили ему. — Вы скажите, что Вы хотите, а мы сделаем то, что Вам нужно». И, действительно, приём информации с «Космоса-5» произошел в нужное время и в нужном месте (где-то над Англией, по-видимому, с помощью корабля). Таким образом, «Космос-5», единственный из всех спутников, смог зарегистрировать момент взрыва. Этот момент был так глубоко засекречен нашими службами безопасности от нас самих, что эти службы были потрясены, получив от нас его значение с точностью до секунды. Измерения вновь образовавшегося искусственного радиационного пояса выполнялись до весны 1963 года и были продолжены на спутниках «Электрон-1» и «Электрон-2». Интерпретации этих измерений была посвящена докторская диссертация Ю.И. Гальперина. Он воссоздал физическую картину формирования возникшего при взрыве искусственного радиационного пояса, оценил его характеристики и время распада, обнаружил ряд новых явлений (« $\gamma$ -заря» — рассеяние  $\gamma$ -излучения за горизонт; длительное сохранение ионов тяжелых ядер вследствие вертикального дрейфа в экваториальной ионосферной аномалии; прорыв горячей плазмы вверх в экваториальной зоне и т. п.).

На смену спутникам «Космос-3» и «Космос-5» пришли «Космос-261» и «Космос-348». С КА «Космос-261», в сущности, началось международное научное сотрудничество по программе «Интеркосмос».

На спутнике была установлена только отечественная аппаратура. В странах, участвовавших в программе «Интеркосмос», синхронно со спутниками проводились наземные измерения ионосферных характеристик, затем бортовые и наземные измерения совместно анализировались. Точно так же была организована работа на спутнике «Космос-348». Ю.И. Гальперин всегда стремился к тому, чтобы установленная на спутнике аппаратура представляла единый комплекс приборов, призванных производить разносторонние исследования по общей программе, а не была случайным набором инструментов. Подлинный ученик В.И. Красовского, он настойчиво добивался чистоты и достоверности эксперимента.

Его обширные знания, интерес к странам, с которыми он сотрудничал, уважение к коллегам привлекали к нему многих. Совместная работа приводила не только к общим

научным статьям, но и к близким и дружественным отношениям. В частности, близкая дружба связала Ю.И. Гальперина и крупных болгарских ученых К. Серафимова и М. Гогошева. Дружба, доверие и взаимопонимание сопровождали и участников советско-французского проекта «Аркад». По этому проекту было запущено три спутника: «Ореол-1, -2 и -3». Несовпадение проекта «Аркад» и названия спутников вызвано прихотью одного из космических чиновников, которому второе название показалось более благозвучным. Юрий Ильич много думал о названии проекта и сочинил аббревиатуру ARCADE — *ArCAuroral Densitee*, что в переводе значило «измерение плотности плазмы над авроральной дугой». После новых названий спутников он изменил аббревиатуру на *Aureole* ® *Aurora + Eole*, т. е. «ветер над полярным сиянием» и тем самым сохранил смысл первоначального названия. За время работы по проекту «Аркад» Юрий Ильич и его команда приобрели много друзей среди французских специалистов. Это были А. Амери, Ж. Шен, Ж.-М. Боске, Ж.-А. Сово, Ж.-Ж. Бертелье, К. Бегин и многие другие. Вот что писал Ж.-А. Сово о своей первой встрече с Ю.И. Гальпериным: «В начале 1972 года, после запуска советско-французского спутника «Ореол», я приехал в Москву вместе с профессором Камбу для встречи с сотрудниками ИКИ. Мы гордились собой и своими приборами, они прекрасно работали и передавали данные. Дальше встал вопрос: как проанализировать эти данные? Тут я получил первый настоящий курс истинных космических исследований — и какой курс! Передо мной была высококвалифицированная команда, руководимая Юрием Гальпериным, 39-летним франкоговорящим доктором наук, выпускником Московского университета. Я еще не знал тогда, что он станет моим другом на 30 лет, во время которых дружба и взаимопонимание между нами были так же важны, как сделанные вместе научные открытия».

На спутнике «Ореол-3» была установлена советская и французская аппаратура, и комплексные испытания этой аппаратуры требовали большой тщательности. Они проводились на космодроме Капустин Яр в июле 1980 и 1981 годов. Специалистов доставляли от гостиницы в КИС на двух автобусах, и нам живо запомнились долгий путь, жара, степь и столбики сусликов по обочинам дороги. Космодромное начальство решило, что советская и французская команды должны ехать каждая в своем автобусе. Так оно и пошло. Но со временем, из-за необходимости обсудить детали испытаний, советская и французская команды перемешались, и трудности языка перестали мешать разговору, тем более что, кроме Юрия Ильича, французским владели, Е.М. Васильев, Р.А. Ковражкин, М.М. Могилевский и В.А. Гладышев. Испытания очень сблизили советскую и французскую команды. Все работали рука об руку для общей цели. Юрий Ильич был душой этой совместной работы.

На спутнике «Ореол-3» были применены новые методы измерения космической плазмы, достигнута рекордная для того времени чувствительность при измерении низкочастотных волн и частиц малых энергий. В конструкцию и служебные системы спутника было внесено много существенных усовершенствований. Советская и французская стороны, совместно, провели тщательную проверку научных приборов и систем спутника на электромагнитную совместимость. Усовершенствование солнечных панелей существенно уменьшило электромагнитные помехи и значительно продлило срок их службы. Устаревшее командное устройство спутника позволяло дать только несколько команд за сеанс, а гибкое управление новой аппаратурой требовало значительно большего их числа. Необходимое увеличение числа команд обеспечивала впервые установленная на

спутнике бортовая ЭВМ французского производства, управлявшая всеми приборами научного комплекса. Штатная телеметрия была дополнена французской широкополосной телеметрией, которая работала в режиме непосредственной передачи на несколько приемных станций, разбросанных по всему миру. Эти станции были расположены в Тулузе (Франция), Тромсе (Норвегия), Апатитах и Звенигороде (Россия), на острове Кергелен и Земле Адели (Антарктика), в Куру (Французская Гвиана), Сугадайре (Япония) и Шрихарикоте (Индия). Система запоминания, обладающая меньшей опросностью, позволяла производить измерения и в местах, не охваченных перечисленными станциями.

Работа спутника планировалась так, чтобы проводить измерения, координированные с работой других спутников, наземных геофизических станций и мощных радиопередатчиков. Кроме того, рассчитывались времена запуска ракет для совместных работ. Управление работой спутника осуществлялось обеими командами. Это управление предвосхищало работу по проекту «Интербол», затем усовершенствованную благодаря новым компьютерным возможностям.

Опыт, накопленный «Аркадом-3», был широко использован при подготовке проекта «Интербол», хотя условия работы на высокоапогейной орбите сильно отличались от условий работы низковысотных спутников. В статье с соавторами в журнале «Космические исследования» за 1992 год Юрий Ильич изложил научные задачи КА «Интербол-2» и программу работы его приборов. Он активно участвовал в совершенствовании систем спутника с целью достижения их электромагнитной чистоты.

В проекте «Аркад-3» были получены приоритетные для того времени результаты: изучены новые явления в каспе, авроральном овале и субавроральной зоне; обнаружены новые типы дисперсии по скоростям вторгающихся ионов; исследованы новые явления, возникающие в магнитосфере в результате искусственных воздействий.

В 1984 году в г. Тулуза состоялась международная конференция, посвященная проекту «Аркад». Доклады, сделанные на этой конференции, показывают актуальность исследований по проекту. Те же имена и, в значительной степени, те же проблемы встречаются сейчас в современной литературе. Нужно сказать, что список докладов и тем конференции был обдуман и составлен Ю.И. Гальпериним. Вспоминая об организации Аркадовского симпозиума, старый друг Юрия Ильича Жан-Жак Бертелье писал: «Юрий был подлинной движущей силой за спиной официальных организаторов. Его обширные научные знания, а также множество друзей в администрации, лабораториях и технических группах очень способствовали успеху его начинания. Его способность понимать позиции людей с другим складом ума и умение общаться с ними способствовали тому, что проект развивался, преодолевая все технические и финансовые трудности. Юрий «открыл» для нас дверь своей страны. Россия, ее люди, ее культура, ее история были совершенно неизвестны во Франции в начале 70-х годов. Долгое дружественное сотрудничество с российскими специалистами привело к тому, что год за годом Россия занимала все более важное место в нашей жизни».

Здесь мне хотелось бы закончить эти воспоминания, добавив только, что жизнь Юрия Ильича прервалась на лету, на подъеме, когда осталось множество неоконченных дел и недописанных статей. Среди этих дел была книга по физике авроральной плазмы, увидевшая свет только после его кончины, разработка проекта «РОЙ» — исследование сильной турбулентности магнитосферной плазмы, организация совместных магнитосферных исследований в Иркутском институте земного магнетизма, в Киевском

университете и в лаборатории солнечно-земных связей в Киото (Япония). Ю.И. Гальперин активно сотрудничал со многими научными группами в разных уголках нашей страны. Многие научные направления обязаны ему своим рождением. Он побудил группу сотрудников Калининградского университета заняться моделированием электрического поля вокруг спутника, погруженного в разреженную плазму, и расчетом траекторий ионов малых энергий в его окрестности. При постоянной поддержке Ю.И. эта группа развивала также нестационарную модель полярного ветра. Многолетнее плодотворное сотрудничество Ю.И. Гальперина с профессором Могилевского университета А.В. Волосевич длилось не одно десятилетие.

Юрий Ильич обладал удивительной интуицией, опирающейся на глубокие и разносторонние знания в области физики магнитосферы. Его предсказания часто подтверждались экспериментально. Он радовался новым теориям и открытиям, замене старых концепций и научным революциям. Вспоминая пройденный им путь, Ж.-А. Сово писал: «Юрию Гальперину было свойственно глубокое желание понять природу, а природа умеет загадывать нам загадки. Способность Юрия обрабатывать, понимать и использовать информацию была поразительна. Он умел делать глубокие выводы из сравнительно бедного материала, и эти выводы часто оказывались верными. Общеизвестен следующий пример. Вместе со своей группой он использовал данные с десятка орбит спутника «Ореол» и пришел к выводу, что касп — это пятно ограниченных размеров, расположенное на полуденном меридиане. На основании этого он вычислил скачок потенциала через полярную шапку. Эта работа была опубликована в 1974 году во французском журнале *Annales de Geophysique*. В 2002–2003 годах группа под руководством Х.У. Фрея опубликовала статьи в *Journal of Geophysical Research* и в *Nature*, где демонстрировался касп в далеком ультрафиолете. Это было небольшое пятно, центрированное к полудню. В 1978 году Юрий показал, что во внутренней магнитосфере частицы, вызывающие диффузные сияния, ускоряются посредством бетатронного и ферми-процессов. Этот результат, основанный на анализе тех немногочисленных пролетов спутника «Ореол», где имелись доступные телеметрические данные, был опубликован в *Journal of Geophysical Research*. Десятью годами позже группа Геофизической лаборатории USAF подтвердила этот результат на основании анализа миллионов спектров со спутников DMSP. Позже, в 80–90-е годы, Ю.И. Гальперин усомнился в преобладавших тогда в научном сообществе идеях о структуре околоземной плазмы и, в частности, о локализации источника суббурь. В двух фундаментальных статьях, опубликованных в *Review of Geophysics*, он в соавторстве с Я.И. Фельдштейном заставил всех признать свою точку зрения, что, в свою очередь, полностью переориентировало эту область исследований. В 1973 году Юрий открыл новое явление в возмущенной магнитосфере — узкую струю ионов, дрейфующих со сверхзвуковой скоростью, — которое он назвал «поляризационным джетом». В 1977 году поляризационный джет был переобнаружен американцами, которые назвали его субавроральным дрейфом ионов (SAID)».

Ю.И. Гальперин всегда был на переднем крае магнитосферных исследований. Он ясно видел то, чего пока еще не замечали другие. К тому же он обладал даром выслушать собеседника и мягко, ненавязчиво помочь ему лучше понять себя. Прошедшая в феврале 2003 года мемориальная конференция наглядно показала любовь и уважение всех членов геофизического сообщества и авторитет, который он завоевал у своих коллег.

# **С.С. МОИСЕЕВ – ОСНОВАТЕЛЬ ОТДЕЛА КОСМОГЕОФИЗИКИ ИКИ РАН**

*Н.С. Ерохин*

С Семеном Самойловичем Моисеевым я познакомился в 1964 году, будучи студентом Новосибирского госуниверситета, когда мы проходили практику в ИЯФ (Институте ядерной физики) СО АН СССР. Начальник лаборатории Института, академик Р.З. Сагдеев, представил меня ему и поручил Семену Самойловичу поставить мне задачу, полезную для проводившихся ими исследований по физике плазмы.

В то время сотрудники лаборатории были заняты, в частности, важной проблемой устойчивости плазмы в термоядерных устройствах. Выяснилось, что анализ этой проблемы, вычисление инкрементов неустойчивостей с учетом неоднородности плазмы требуют исследования решений уравнения четвертого порядка и выше с малым параметром при старшей производной, когда существенны эффекты трансформации мод колебаний. Эффективность конверсии мод может определять пороги и скорости развития неустойчивостей. Конечно, в таких задачах необходимо использовать асимптотические методы с выходом в плоскость комплексного переменного, которые получили дальнейшее развитие, в том числе в части правил обхода особенностей приближенных асимптотических решений в работах: Г.М. Заславского, С.С. Моисеева, В.Н. Ораевского, Р.З. Сагдеева, В.Р. Смелянского. Однако с точки зрения обоснования и поддержки приближенных решений весьма интересны точно решаемые модели взаимодействия волн в неоднородной (или нестационарной) среде. Задача поиска точно решаемых моделей для уравнения четвертого порядка, анализа их асимптотик (матрицы рассеяния в квантовой механике) и была мне поставлена. Под руководством С.С. Моисеева на основе применения контурных интегралов и преобразования Лапласа, описанных в работах Вазова и Рабенштейна, мне удалось проанализировать асимптотики для точного решения одного уравнения четвертого порядка с малым параметром при старшей производной. С присущей ему наблюдательностью Семен Самойлович увидел важную особенность точного решения — возможность 100 % трансформации волн. В дальнейшем он подчеркивал этот результат в качестве одного из наиболее важных своих достижений.

Кроме трансформации волн мы, по предложению В.Е. Захарова, стали исследовать процесс генерации гармоник электромагнитного излучения в неоднородной плазме. На возможность такого эффекта указывали данные по радиоизлучению Солнца. Наш анализ показал, что, несмотря на нераспадный закон дисперсии электромагнитных волн, в области плазменного резонанса происходит генерация второй гармоники падающего электромагнитного излучения. В дальнейшем теория была обобщена на случай магнитоактивной неоднородной плазмы, а эффекты генерации гармоник использовались для диагностики лазерной плазмы.

После переезда в Харьков (ХФТИ), в лабораторию Я.Б. Файнберга, С.С. Моисеев продолжал исследования взаимодействий электромагнитных волн с неоднородной плазмой, а также их приложений к плазменно-пучковым системам. Будучи в ХФТИ, он обратил внимание на интересный эффект — нелокальное отражение плазменных волн в неоднородной плазме за счет фазовой фокусировки микропотоков заряженных

частиц, — описанный ранее в статьях М. Розенблюта и Р. Балдуина. С.С. Моисеев предложил исследовать на основе фазовой фокусировки возможность возникновения другого нелокального эффекта — просветления волновых барьеров (областей непрозрачности). Вместе с А.А. Водяницким нам удалось показать, что в неоднородном магнитном поле возможно кинетическое просветление барьера для необыкновенной волны уже в линейном режиме ее распространения. Другая возможность — просветление волновых барьеров в плазме без магнитного поля — была рассмотрена В.Н. Ораевским и В.В. Лиситченко. Экспериментальные подтверждения кинетического просветления волновых барьеров в плазме были описаны в работах В.И. Муратова, В.М. Дахова, В.Е. Филлипенко, Н.П. Галушко и В.Н. Ораевского, Л.И. Романюка, В.В. Усталова, Н.Е. Свавильного. За обнаружение эффекта кинетического просветления волновых барьеров коллектив авторов был удостоен Государственной премии УССР в области науки и техники за 1977 год. Нужно отметить, что, будучи физиком-теоретиком, С.С. Моисеев, тем не менее, искал пути практического применения исследованных эффектов, о чем свидетельствует его публикация в «Астрономическом журнале» и целый ряд полученных им авторских свидетельств на изобретения. Результаты работ по трансформации волн были суммированы в двух статьях.

В ХФТИ Семен Самойлович сильно заинтересовался проблемой гидродинамической турбулентности и выполнил ряд работ в этом направлении вместе с А.В. Туром, Р.З. Сагдеевым, В.В. Яновским. Кроме того, вместе с В.И. Карасем, В.Е. Новиковым, В.П. Семиноженко, В.М. Конторовичем и А.В. Кац он рассмотрел процессы формирования неравновесных степенных распределений заряженных частиц при воздействии мощной накачки, например, пучка заряженных частиц или лазерного излучения. Исследовались также возможности использования таких неравновесных распределений для разработки нового типа атомной батареи — вторично-эмиссионного источника тока с к.п.д., резко превышающим достигнутый в традиционных схемах.

По приглашению академика Р.З. Сагдеева (он тогда был директором ИКИ) С.С. Моисеев в 1980 году переехал в Москву, в Институт космических исследований АН СССР, в отдел В.С. Эткина, работавший в области радиофизических исследований явлений на поверхности океана. Переехав в Москву, С.С. Моисеев пригласил меня в свою лабораторию, и в 1981 году я тоже стал работать в ИКИ. В отделе Эткина В.С. наша лаборатория развивала исследования гидродинамической турбулентности, внутренних гравитационных волн (ВГВ) в океане. В частности, по предложению С.С. Моисеева я принял участие в экспедиции, базировавшейся в Петропавловске-Камчатском и проводившей экспериментальные работы по зондированию с самолетов проявлений ВГВ, возбужденных источниками в глубине океана, на его поверхности.

Кроме того, продолжались работы по плазме, например, по просветлению волновых барьеров, взаимодействию пучков заряженных частиц с ионосферной плазмой. Так, рассматривалась задача о генерации низкочастотных волн в волноводе Земля — ионосфера с помощью инжекции мощных пучков частиц со спутника. Здесь необходимо было оценить влияние возможных неустойчивостей пучка в ионосферной плазме на его параметры при прохождении слоев F, E и D. Результаты исследований механизмов генерации электромагнитного излучения в неоднородных средах были опубликованы в монографии «Неравновесные и резонансные процессы в плазменной радиофизике».



В январе 1983 года произошли организационные изменения. По инициативе академика Р.З. Сагдеева наша лаборатория была выделена из отдела В.С. Эткина и стала основой нового подразделения — отдела прикладных космических исследований (позднее отдел космогеофизики). Заведующим отделом был назначен Семен Самойлович Моисеев. Перед отделом были поставлены следующие задачи:

- 1) выполнять фундаментальные исследования в области физики атмосферы;
- 2) проводить фундаментальные исследования в области нелинейной физики, а также физики плазмы и гидродинамики;
- 3) осуществлять связь фундаментальных и прикладных исследований.

Центральной проблемой, связывающей вышеуказанные направления исследований, была проблема самоорганизации, прежде всего, зарождения крупномасштабных структур в сплошных средах.

Занимаясь гидродинамикой, Семен Самойлович очень заинтересовался вопросом влияния спиральности движений на устойчивость и генерацию когерентных структур с приложениями к тайфунам, внетропическим циклонам и ураганам. Имевшиеся работы по МГД и атмосфере указывали на важность спиральности. С другой стороны, существовавшие термо- и гидродинамические теории возникновения и последующей динамики тайфунов содержали целый ряд предположений и оставляли чувство неудовлетворенности. Хотелось получить условия возникновения мощных вихрей из первых принципов. Проведенные в ИКИ исследования привели к обнаружению новой, спиральной неустойчивости атмосферы. В анализе авторы — С.С. Моисеев, Р.З. Сагдеев, А.В. Тур, Г.А. Хоменко, А.М. Шукуров — исходили из того, что мелкомасштабные атмосферные движения под действием силы Кориолиса и других факторов зачастую носят спиральный характер и могут характеризоваться некоторым параметром спиральности. Это относится и к конвективной мелкомасштабной турбулентности. Было показано, что, если параметр спиральности превысит некоторое критическое значение, мелкомасштабная турбулентность становится неустойчивой относительно генерации крупномасштабных структур, т. е. могут формироваться крупные спиральные вихри, например, тайфуны. В отличие от теории Колмогорова в данном случае возникают обратные каскады энергии и спиральности (в область больших масштабов). Выполненные для случая тропической атмосферы оценки продемонстрировали возможность генерации в результате развития спиральной неустойчивости крупных вихрей типа тайфунов. Этот результат и последовавшие работы способствовали при поддержке Центра программных исследований АН СССР организации двух корабельных экспедиций в район Тихого океана для экспериментального изучения процессов формирования тропических циклонов. В ходе экспедиций были получены важные данные для определения спиральности атмосферных движений в области тропических возмущений по предвестникам формирования тайфунов и др. На основе этих данных и обобщения теоретических результатов С.С. Моисеев сформулировал физическую систему предвестников и индикаторов природных катастроф, включающую повышенные уровни инфразвуковых флуктуаций, медленные тренды фрактальных параметров, аномальное поведение малых примесей и пр. В это же время отдел С.С. Моисеева принял участие в работах по программе «Безопасность», поскольку развиваемые подходы представляли интерес не только для тропических циклонов, но и могли быть применены к анализу других природных катастроф, например, землетрясений. Обзор по спиральному механизму



был сделан С.С. Моисеевым. Здесь следует указать и дополнительный механизм возникновения интенсивных когерентных структур в сдвиговых потоках — турбулентно-волновое динамо, которое рассматривалось С.С. Моисеевым вместе с Н.В. Суязовым, В.С. Эткиным, В.Г. Пунгиным. Кроме того, цикл работ по генерации крупномасштабных структур в гидродинамике был выполнен С.С. Моисеевым вместе с Р.З. Сагдеевым, А.В. Беляном, А.С. Петросяном и сотрудниками Пермского научного центра Г.П. Богатыревым, В.Д. Зиминым, С.Е. Старцевым, Г.В. Левиной, Д.В. Любимовым, К.Г. Шварц. Вопросы дистанционного зондирования крупномасштабных интенсивных вихрей в атмосфере рассмотрены в работах С.С. Моисеева, выполненных вместе с И.В. Черным, Е.А. Шарковым, Е.А. Лупяном, И.Н. Клепиковым. Приложения исследованных механизмов генерации мощных вихрей к атмосферам планет изложены в обзорной статье коллектива авторов Ф.Ф. Каменец, И.И. Коробов, М.Ф. Иванов, В.Е. Фортов, К.А. Гальбурт, С.С. Моисеев, О.Г. Онищенко.

Семен Самойлович полагал, что на основе проведенных разработок необходимо развивать более общее направление исследований — спиральную динамику нелинейных сред, например, ферромагнетиков или биологических объектов. Отметим, что инициатором приложения спиральной динамики к процессам самоорганизации в биологии была И.Г. Рапис. Среди других эффектов спиральности С.С. Моисеев считал важными уменьшение турбулентной вязкости, возможность проявлений эффекта отрицательной вязкости, снижение гидродинамического сопротивления за счет формирования в неоднородном потоке когерентных структур, в частности, спиральных вихрей. В последнем случае он высоко ценил работы Г.Кикнадзе, с которым имел научные контакты. Следует отметить также обоснование спирального скейлинга гидродинамической турбулентности. Работы по спиральной динамике были изложены в монографии, а по нелинейной динамике плазмы издана книга. Здесь необходимо отметить, что для развития работ по спиральной динамике большое значение имели участие С.С. Моисеева в работе совместной российско-израильской лаборатории, его командировки в Центр МГД-исследований Университета Бен-Гуриона (Израиль) для работ с Г. Брановером, А. Эйдельманом, Е. Гольбрайхом, а также в Институт физики плазмы (г. Нью-Вейген, Нидерланды) по приглашению профессора Т. Скепа для исследования возможности спиральных и киральных эффектов в плазме, дружеские отношения с профессором П. Шраммом (Эйндховен, Нидерланды). Идеи спиральной динамики очень интересовали профессора Х. Кикучи (Токио, Япония) в плане возможных приложений спиральных эффектов в ЭМГД для атмосферных вихрей при наличии заряженных подсистем. Профессор Х. Кикучи организовал финансовую поддержку ряду поездок Семена Самойловича на крупные международные конференции, в частности, Киото и Ниигата, Япония; Генеральные Ассамблеи международного научного радиосоюза УРСИ и др.

Хочу отметить цикл работ по серфотронному механизму ускорения заряженных частиц, начавшийся после известной статьи Доусона и Таджimy о возможности неограниченного ускорения зарядов продольной волной, распространяющейся поперек слабого магнитного поля. Семен Самойлович интересовался реализацией данного механизма ускорения для условий плазменного резонанса, когда усиление волны могло дать амплитуды электрических полей выше порогового значения и обеспечить захват частиц в режим неограниченного ускорения. Нами были проведены численные расчеты

с учетом неоднородности плазмы и выполнены оценки серфотронного ускорения для астрофизических условий, которые показали возможность генерации космических лучей с энергиями порядка  $10^{15}$  эВ и выше, а также степенной характер их энергетического спектра. Признанием фундаментальности и важности исследований нелинейной динамики плазмы явилось присуждение С.С. Моисееву и др. Государственной премии СССР в области науки и техники за 1987 год.

Будучи широко эрудированным ученым, Семен Самойлович заинтересовался киральными средами. Это произошло после нашей поездки на международный симпозиум по электромагнитным явлениям (г. Бостон, США, 1991 год), где мы познакомились с работами по киральной тематике, в частности, с работами D.L. Jaggard, S. Bassiri. Заметим, что исследования киральных сред представляют интерес для создания новых материалов с необычными электродинамическими характеристиками, в частности, по отражению волн, преобразованию их поляризации, взаимной конверсии мод и т. д. В отделе С.С. Моисеева были проведены исследования по распространению электромагнитных волн в слабонеоднородной киральной плазме и обнаружен принципиальный эффект доступности плазменного резонанса для падающего из вакуума электромагнитного излучения, выполнено обобщение закона Ома на случай киральной плазмы, выявлена обусловленная киральностью неустойчивость, рассматривались возможности проявления киральных эффектов в геофизической среде и магнитной гидродинамике.

Отметим и следующее. После публикации статей по холодному термоядерному синтезу Семен Самойлович заинтересовался этим направлением физики и вместе с В.Г. Пунгиным сделал подборку литературы по данному вопросу. В последние годы он размышлял и о путях преодоления парникового эффекта на основе сброса избыточной тепловой энергии излучением в космическое пространство. Интересный цикл работ по влиянию флуктуаций на прозрачность волновых барьеров, спектры частиц выполнен С.С. Моисеевым вместе с С.Н. Артеха и др. Анализ структурных свойств турбулентности, в том числе неколомгоровских спектров, транспортных коэффициентов в зависимости от характеристик внешней накачки был проведен им совместно с С.Н. Гордиенко. Отметим также работу по автоволновым процессам коллективом авторов — И.П. Завершинский, Е.Я. Коган, А.С. Михайлов, С.С. Моисеев, А.Б. Самохин.

В ИКИ Семен Самойлович привлек меня к работам по вторично-эмиссионному радиоизотопному источнику тока. Работы проводились в рамках грантов РФФИ при поддержке академика А.М. Дыхне, который интересовался ходом работ, давал полезные советы. В частности, мы выполнили анализ вольт-амперной характеристики этой батареи, исследовали динамику торможения альфа-частиц в эмиттере, энергетические спектры ион-электронной эмиссии в токовых ячейках. Основной целью нашего коллектива (С.С. Моисеев, В.М. Балебанов, Н.С. Ерохин, М.В. Алтайский, Н.Н. Зольникова) были разработки теоретических моделей и подготовка условий для изготовления демонстрационного образца батареи на принципе прямого преобразования ядерной энергии в электрическую с высоким к.п.д. Ранее С.С. Моисеев, В.И. Карась, В.М. Балебанов и С.И. Кононенко получили патент на данное устройство. Основная трудность создания этого источника тока упирается в технологию изготовления многослойного эмиттера батареи на основе тонких пленок с характерной толщиной пленки порядка

300 Å и числом токовых ячеек порядка тысячи, что требует соответствующих финансовых затрат на технологические разработки.

С 1985 по 1991 год в Институте космических исследований работал (отдел С.С. Моисеева) профессор Г.М. Заславский. Он был приглашен в ИКИ Р.З. Сагдеевым, с которым работал вместе еще в Институте ядерной физики СО АН. Г.М. Заславский — один из создателей теории динамического хаоса. В ИКИ он возглавлял лабораторию, состоявшую, в основном, из молодых выпускников МФТИ и МГУ. Тематика работ вызвала широкий интерес, поскольку это был передний край мировой науки о хаосе. За короткое время было опубликовано более сорока научных статей по теории динамического хаоса и ее приложениям в различных задачах космической физики и физики плазмы. В частности, были обнаружены новые явления в динамике заряженных частиц в магнитном поле: стохастическая паутина, странные аттракторы, захваты в режим серфотронного ускорения. Основным интерес вызывали задачи физики плазмы и гидродинамики, но рассматривались и другие проблемы, например, хаос в динамике комет, квантовый хаос, хаос лучей в волноводах. Были опубликованы две монографии: «Введение в нелинейную физику» (Г.М. Заславский, Р.З. Сагдеев) и «Слабый хаос и структуры» (Г.М. Заславский, Р.З. Сагдеев, Д.А. Усиков, А.А. Черников). С 1992 года Г.М. Заславский работает в США, в настоящее время — профессор физического факультета и Курантовского математического института университета Нью-Йорка.

Душой многих работ, выполнявшихся в лаборатории Г.М. Заславского, был замечательный физик-теоретик А.А. Черников. Изначально он занимался физикой плазмы, затем заинтересовался новой областью — динамическим хаосом, в котором быстро стал одним из ведущих специалистов. Черников участвовал в большинстве работ лаборатории, ему принадлежала также постановка ряда задач. Для него было характерно умение сочетать сложные аналитические методы с быстро развивавшимся в то время численным моделированием нелинейных систем. Своим энтузиазмом Саша Черников привлекал к себе аспирантов и студентов лаборатории и активно помогал им в работе. Его роль в научных достижениях лаборатории Г.М. Заславского трудно переоценить. С 1992 года А.А. Черников работал в США, занимаясь сначала теоретической физикой, затем — приложениями теоретической физики в задачах управления финансами. В 2002 году его не стало.

С.С. Моисеев много времени уделял развитию международных связей, в частности, было тесное сотрудничество с Центром МГД-исследований Университета Бен-Гуриона, Институтом физики плазмы (Нидерланды), участие в работе Генеральных Ассамблей УРСИ и Европейского геофизического общества (ЕГС). Он входил в Оргкомитеты ряда крупных международных конференций, например, «Нелинейные и турбулентные процессы в физике» (Киев, 1983 год и 1987 год; Пермь, 1990 год). Особый вклад он внес в организацию работы секции «Нелинейные процессы в геофизике» ЕГС, много раз был конвинуером на Генеральных Ассамблеях ЕГС. Признанием выдающегося вклада С.С. Моисеева в развитие научных исследований и подготовку кадров является присуждение ему почетного звания «Заслуженного деятеля науки Российской Федерации», избрание почетным членом Российской Академии космонавтики, награждение четырьмя медалями Федерации космонавтики РФ и медалью в честь 850-летия города Москвы.

Хорошо известны и его высокие человеческие качества, преданность науке, доброжелательное отношение к людям, стремление понять позицию оппонента в научной дискуссии, помочь при необходимости советом, своими связями. Вместе с супругой, Галиной Петровной, он любил принимать гостей, был хлебосольным хозяином, ценил хороший юмор. За свои высокие человеческие и научные качества Семен Самойлович пользовался всеобщим уважением и любовью коллег, знакомых, друзей. Это проявилось, в частности, на международной научной мемориальной конференции МСС-04, проведенной в ИКИ РАН в 2004 году в связи с 75-летием со дня его рождения.

Очень жаль, что такого большого ученого и замечательного человека нет больше с нами!

# Г.Ю. МАКСИМОВ — МОЙ ШЕФ, УЧИТЕЛЬ, КОЛЛЕГА

*В.В. Ерёмин\**

Глеб Юрьевич Максимов — лауреат Государственной премии за участие в создании автоматической станции «Луна-3», проектант и конструктор «божьей милостью». Это человек, который был правой рукой по созданию серии автоматических аппаратов для исследования Луны у патриарха космонавтики Сергея Королёва. Глеб Максимов — большая умница, интел-

лигент. Очки, которые он носил постоянно, придавали ему строгий вид, хотя в жизни он был добрым и мягким человеком. Он, как бог, знал все тонкости космической техники и был одинаково профессионально образован в других, необходимых для создания этой техники, областях. Г.Ю. Максимов обладал редким даром «на пальцах» объяснить сложнейшие процессы движения Солнца по эклиптике, или физику процессов, влияние которых надо было учитывать при проектировании аппарата. Он был предельно скромным и непременно смущался, если речь заходила о его персоне.

Его мечта создавать космическую технику сложилась не так, как она представлялась во времена его работы у С.П. Королёва. Ещё в бытность С.П., вся тематика по беспилотной технике передавалась в КБ им. Лавочкина, и коллектив проектантов, который возглавлял Глеб Юрьевич, должен был перейти туда работать. Предпосылки для перехода возникли после безвременной кончины С.П. Королёва. Руководство КБ им. Лавочкина зарплату предложило ниже той, что сотрудники получали на прежней работе, и как бы не поддержало предложенные идеи. Переход не состоялся.

Перспективу Г.Ю. Максимова посулил Ю.К. Ходарев, который организовывал научно-техническое обеспечение разработок в создающемся Институте космических исследований Академии наук СССР. Глеб Юрьевич пришёл с группой талантливых конструкторов-проектантов, среди которых были А.Н. Матвеев, О. Тихонов, Г. Суссер, А. Трубников, В.С. Трошин и др.

Все ребята были одержимы только одним — разрабатывать космические аппараты для осуществления таких проектов как создание спутника Солнца и исследования Юпитера. Но до «железа» дело не доходило, да и Институт, судя по всему, явно не был предназначен для решения таких задач.

В то время ушёл из жизни Президент АН СССР М.С. Келдыш, который лично знал Г.Ю. Максимова и поддерживал проекты, которыми тот занимался. Глеб Юрьевич остался без поддержки.

Однако коллектив продолжал работать и довольно успешно. С Глебом Юрьевичем Максимовым я проработал с конца 1972 по 1977 год, когда Г.Ю. был вынужден уйти из ИКИ.

В начале 1973 года под его руководством был разработан альтернативный проект «Венера длительная». Он позволял при заданных начальных габаритах головного обтекателя и массе полезной нагрузки, увеличить время существования посадочного аппарата «Венера» на поверхности планеты после посадки до 10 суток, за счет

---

\*В представленных материалах использованы воспоминания А.Н. Матвеева, В.Н. Гиляровой и Е.В. Ларионова.

использования перспективных систем теплозащиты и терморегулирования спускаемого аппарата.

Одновременно под руководством Г.Ю. Максимова начались работы по эксперименту «Плазма» (научный руководитель — академик Р.З. Сагдеев). Эксперимент предполагалось осуществить на вертикально запускаемом, до высоты 100 км, зонде ВЗАФ. В определенный момент от зонда отделялся контейнер с плазменным генератором, который начинал излучать плазму, за ним шел ВЗАФ с комплексом научной измерительной аппаратуры. Изучалось взаимодействие магнитного поля Земли и потока плазмы, создаваемого генератором.

В это же время в проектно-конструкторском отделе, руководимом Г.Ю. Максимовым, начались предварительные проработки по проектированию негерметичных отсеков с комплексами НА, что являлось прорывом в создании перспективных КА будущего, повышающих их надежность и живучесть. Проект был разработан, однако, в силу определенных обстоятельств, далее макета это направление развито не было.

Параллельно с этим начались работы по созданию автоматических стабилизированных платформ (АСП), предназначенных для автономного наведения установленной на ней НА, а также для изучения природных ресурсов, океана, атмосферы, поверхности Земли и астрофизических экспериментов в составе орбитальных комплексов. В дальнейшем это получило яркое подтверждение при осуществлении грандиозного проекта «Венера-Галлей».

Г.Ю. Максимова всегда отличала эрудиция и новизна технических предложений при разработках оригинальных проектов КА, глубокая проработка каждого вопроса и высочайшая работоспособность. Его задумки и сейчас не потеряли актуальности, они находят свое применение в настоящее время.

# КОСМИЧЕСКИЕ ГАММА-ВСПЛЕСКИ

А.В. Кузнецов

Первое сообщение об обнаружении гамма-всплесков (ГВ) появилось в 1973 году «Наблюдения гамма-всплесков космического происхождения», хотя они регистрировались на американских военных спутниках «Вела», предназначенных для конт-

роля за наземными испытаниями ядерного оружия, начиная с 1969 году. У меня есть препринт этой статьи, который один из авторов прислал в 1973 году И.С. Шкловскому с собственноручной надписью по-русски (без ошибок): «Проф. И.С. Шкловский: Показывайте вашим коллегам, пожалуйста, этот доклад. Наилучшие пожелания Ian V. Strong» и по-английски: «Dr. Shklovsky: Пожалуйста, дайте мне знать, кто в СССР хотел бы иметь эти препринты. Проф. Грингауз и Цитович имеют копии».

По одной из версий задержка публикации об открытии этого явления связана с попыткой американских ученых рассматривать обнаруженные импульсы гамма-излучения как послания инопланетян. Реальная причина этой задержки, скорее всего, определяется малой частотой наблюдаемых на спутниках «Вела» всплесков — около одного события в год. Именно поэтому длительное время ошибочно считалось, что гамма-всплески являются редкими событиями. Гамма-всплески — импульсное гамма-излучение длительностью несколько десятков секунд, которое регистрировалось на спутниках «Вела» в диапазоне энергий 200–1500 кэВ, причем в пределах длительности временная структура всплеска показывает миллисекундные импульсы. Мнение ученых было единодушным (сейчас можно сказать и верным) — это явление необычное, источниками его являются совершенно новые, удивительные объекты, которые в нашей Галактике могут выделять по оценке энергию порядка  $10^{40}$  эрг только в гамма-диапазоне. В первой же статье было установлено, что гамма-всплески имеют космическое происхождение, направление их прихода не совпадает с положением Солнца или планет, источники гамма-всплесков распределены по всей небесной сфере.

Сейчас мы знаем, что гамма-всплеск, если ограничить его диапазоном энергий от 20 кэВ до  $\sim 1$  МэВ, является малой частью «айсберга», который в общем случае наблюдается в диапазоне энергий электромагнитного излучения от  $10^{-6}$  до  $10^9$  эВ, т. е. от радио- до сверхжесткого гамма-излучения. Энергетические и временные характеристики гамма-всплесков можно регистрировать достаточно простыми сцинтилляционными детекторами. Преимущество регистрации этими детекторами излучения в диапазоне энергий от 20 кэВ до  $\sim 1$  МэВ и обеспечило выделение этого явления из фактически неограниченного диапазона электромагнитного излучения.

В СССР экспериментальным изучением гамма-всплесков в первые годы занимались две группы: одна в Ленинградском физико-техническом институте им. Иоффе, другая — в ИКИ АН, Москва. В ИКИ АН группа была создана И.С. Шкловским в отделе астрофизики в 1974–75 годах.

В эту группу я пришел в начале 1976 года, когда в ней был только один ее руководитель — доктор физико-математических наук, профессор И.В. Эстулин (ИВ). Руководитель группы явно испытывал трудности, связанные с привлечением в нее специалистов сверх штата отдела. В то время эта проблема фактически была не решаемой. С учетом всех сложностей в отделе была выработана, очевидно, единственно правильная



стратегия научной работы группы. Во-первых, исследования гамма-всплесков необходимо выполнять в кооперации с французскими учеными, что обеспечивало изготовление приборов быстро и на хорошем техническом уровне. Опыт советско-французского сотрудничества к этому времени уже имелся. Первый совместный эксперимент на станции «Прогноз-4», выполненный в 1975 году, был успешным. Во-вторых, была поставлена основная научная задача экспериментов — определение с предельно возможной точностью направления прихода гамма-всплесков, позволяющей отождествлять источник — что называется «взять быка за рога». Для этого предполагалось идентичные приборы устанавливать на нескольких КА, что делало возможным определять направления прихода ГВ (положение источника) по методу измерения задержки времени прихода ГВ на трех и более КА. В действительности, вряд ли в ИКИ имелся некий генеральный план исследования гамма-всплесков.

В 1976 году в группу пришел еще один сотрудник — В.М. Боровлева. Валя закончила МВТУ им. Баумана. Можно сказать, что с ее приходом в ИКИ образовалась группа изучения гамма-всплесков.

В Ленинграде группу возглавлял доктор физико-математических наук Е.П. Мазец, который по сравнению с группой Эстулина И.В. имел значительное преимущество. Е.П. Мазец находился в расцвете сил и таланта, под его началом была лаборатория, состоящая из хороших специалистов, имеющих опыт экспериментов в космосе, в том числе и исследований гамма-излучения.

Нужно заметить, что в это время советско-французский эксперимент по исследованию космических гамма-всплесков СНЕГ-2МП уже находился на стадии реализации. Прибор предназначался для установки на станцию «Прогноз-6» с запуском в конце 1977 года. Это был первый прибор для исследования гамма-всплесков, запускаемый в СССР. В середине 1976 года в ИКИ состоялось советско-французское совещание, на котором были согласованы приемные испытания в Тулузе (Франция) технологического образца прибора СНЕГ-2МП с участием советских специалистов. С французской стороны делегацию возглавлял директор института CERN (ЦЕРН — Центр по изучению космических излучений) Ж. Ведрен.

Здесь необходимо отвлечься на описание одного эпизода, связанного с оформлением заграничной командировки. На поездку во Францию от научного отдела были заявлены И.В. Эстулин и А.В. Кузнецов и 2-3 человека от комплексного отдела во главе с начальником отдела Е.М. Васильевым. Мы заполнили требуемые документы, выполнили все формальные процедуры, включая инструктаж на Старой площади. Перед самой поездкой я узнал, что по какой-то причине мою командировку отменили. На мой вопрос И.В. Эстулин сказал, что, как ему сообщил Е.М. Васильев, моя кандидатура снята по решению КГБ. Это сообщение привело меня в шоковое состояние. Чтобы по милости КГБ оказаться в списке невыездных персон, должна быть серьезная причина. Конечно, ни о какой работе не могло быть и речи, скорее были мысли об увольнении. Рассказывать об этом сложно, это нужно испытать. В ИКИ только Валя представляла, что меня занимает, она и помогла решить проблему. Она спросила у папы, который (как потом оказалось, был генерал КГБ) удивился: какой идиот приплел сюда КГБ? Если человека вызывают на Старую площадь, значит КГБ разрешает заграничную командировку. Еще через некоторое время я встретил сотрудника «Интеркосмоса» С.А. Хлеманова, знакомого по прежней работе в реакторном институте, которым в то время руко-

водил академик Н.А. Доллежалъ. В разговоре с Хлемановым я поинтересовался, кто мог отменить мою поездку во Францию, он ответил, что этот вопрос решался в ИКИ. В общем, наша делегация успешно съездила во Францию, выполнив приемные испытания прибора. А через несколько месяцев с ответным визитом в ИКИ приехала французская делегация и привезла с собой технологический образец прибора. Я на это совещание с французами и приемные испытания прибора не пошел, несмотря на требования И.В. Эстулина.

20 лет спустя в 1996 году, уже в «смутное время», при подготовке проекта «Марс-94–96» Е.М. Васильев договорился с французской стороной о приемке летных приборов во Франции без представителей научных отделов. Научные кураторы приборов в ИКИ узнали об этом, когда команда под руководством Е.М. Васильева вернулась из Франции. Реакция научных руководителей экспериментов была различной. Большинство возмущалось, кто-то звонил в КНЕС с выражениями недовольства. Фактически все научные руководители, кто хотел, добились поездки своих представителей во Францию для повторной научной приемки приборов. К тому же проект «Марс-94–96» горел, время было «смутное», так что все осталось, как было. На мой субъективный взгляд, неудачный запуск «Марса-94–96» был предопределен тогдашней атмосферой некоторого хаоса в НПО им. С.А. Лавочкина (и не только в нем) и явился логичным завершением этого проекта.

Научная должность И.В. Эстулина — старший научный сотрудник в лаборатории рентгеновской астрономии отдела астрофизики ИКИ АН СССР — была, по-видимому, ниже реального статуса, поскольку в работе он имел дело в ИКИ непосредственно с заведующими отделов П.Е. Эльясбергом, В.М. Покрасом, во Франции — с директором института ЦЕСР Ж. Ведреном, США — с руководителем программы изучения всплесков Т. Клайном. Возможно, поэтому группа Эстулина занимала отдельное, независимое положение в лаборатории.

Результаты первого советско-французского эксперимента на станции «Прогноз-б» нельзя назвать успешными, несмотря на отличную работу прибора. Дело в том, что за несколько месяцев наблюдений в 1977–78 годах было зарегистрировано всего три всплеска. Низкий уровень чувствительности прибора СНЕГ-2МП к регистрации ГВ оказался аналогичным тому, на котором были обнаружены первые гамма-всплески, на спутниках «Вела». Он определялся высоким энергетическим порогом ~ 150 кэВ. На 1978 год планировался комплексный эксперимент по исследованию гамма-всплесков одновременно на станциях «Венера-11», «Венера-12» и «Прогноз-7». Причем на всех трех КА устанавливались приборы СНЕГ-2 советско-французского эксперимента, а также приборы «Конус» советского эксперимента, подготовленного группой Е.П. Мазеца. Важно заметить, что в эксперименте «Конус» нижний порог исследуемого диапазона энергий гамма-всплесков составлял 20 кэВ, тогда как в эксперименте СНЕГ-2 этот порог был равен 80 кэВ. Дело в том, что французская сторона считала наилучшим порогом 80 кэВ, обосновывая это желанием изучать не рентгеновские, а именно гамма-всплески. Незначительное, на первый взгляд, пороговое отличие обеспечило прибору «Конус» существенное преимущество в чувствительности. Можно добавить, что в конце 70-х – начале 80-х годов запуски научных КА в СССР, а с ними и эксперименты по исследованию ГВ, происходили фактически непрерывно, по крайней мере, до 1983 года: 1981 год — «Венера-12» и «Венера-13», 1982 год — «Прогноз-9».

Решение основной проблемы гамма-всплесков — отождествление источника с известными в оптике звездными объектами — определяется точностью расчета направления прихода ГС (его положения). По оценке реально достижимая точность составляла порядка одной угловой минуты. Эта область ошибки (бокс ошибок), в свою очередь, зависит от точности временной привязки бортового времени к наземному, от точности определения координат КА и расстояния между ними, а также от точности определения момента времени, соответствующего прохождению фронта волны гамма-излучения через КА (детекторы). Решение этих задач, не только математических, но и технических, нужно было подготовить к началу эксперимента 1978 года, и И.В. Эстулин эту работу блестяще выполнил. Он сумел заинтересовать специалистов в отделе П.Е. Эльясберга: Г.А. Мерсова, Б.Л. Новака, Н.А. Эйсмонта и др., в отделе В.М. Покраса: Е.А. Гаврилову, А.В. Дьячкова и др., включая группу О.А. Магаршака в г. Евпатория. Причем И.В. всегда говорил, в том числе и своим подчиненным, что он не может обеспечить каких-либо премий или повышения зарплаты, он обещал интересную работу и диссертации и, нужно сказать, выполнял это обещание. ИВ никогда не ругал своих сотрудников и не ругался с участниками эксперимента из других отделов, даже если был очень не доволен их работой. У него на такой случай имелась замечательная фраза: “Вы не хотите работать!?” Это была почти нейтральная фраза: полувопрос, или некая констатация факта. Основным смысл достигался интонацией, которая могла быть самой разной без повышения голоса. Слова могли выражать некоторое раздумье, сочувствие, сожаление, иногда — удивление (как это — человек не хочет работать!). Словом, этим приемом он владел в совершенстве и достигал цели.

В эксперименте СНЕГ-2 1978–79 годов локализация источников гамма-всплесков с точностью примерно угловой минуты была реализована на трех КА, по-видимому, впервые в истории исследования гамма-всплесков. В основном программа была разработана Г.А. Мерсовым и Б.Л. Новаком. Позже этот метод локализации использовался уже в кооперации с американскими учеными, когда были задействованы КА «Гелиос-2», ISEE-3, «Пионер-Венера» (PVO) и др. В 1979 году число различных КА с приборами, участвующими в локализации источников ГВ, достигало 10. Таким образом, совершенно естественно возникла межпланетная сеть КА для получения точной локализации ГВ. В настоящее время эта межпланетная сеть (IPN) включает все КА с приборами, регистрирующими гамма-всплески, и функционирует непрерывно. Руководство IPN осуществляет американский ученый К. Харли, который в 1977–81 годах работал в ЦЕСР (Франция) и был участником советско-французских экспериментов СНЕГ-2.

К 1980 году было локализовано с точностью примерно одной угловой минуты около 10 гамма-всплесков, однако обнаружить в области локализации объекты с какой-либо переменностью, предполагающей возможные источники гамма-всплесков, не удалось. Можно добавить, что это не удавалось вплоть до последних лет.

Несколько слов о случайных эпизодах во Франции. От первой поездки остается, вероятно, больше всего впечатлений. Сразу при выходе из аэропорта поражает огромное количество автомобилей, которые мчатся на больших и разных скоростях по шоссе. Вечером гуляем втроем по Тулузе, И.В. Эстулин, увидев «секс-шоп», говорит: «Аркадий (А.С. Мелиоранский), давай зайдем. Это должно быть интересно. Помнишь,

как в Праге мы ходили на стриптиз. Правда, было замечательно?» В выходной день мы пошли обедать в какой-то ресторанчик. Взяли дежурные блюда, но И.В. заказал еще на закуску креветки. Официантка принесла с креветками пиалу с жидкостью, в которой плавал лимон. И.В. сразу приступил к исследованию пиалы, он смотрел на нее со всех сторон, спрашивал у нас, что бы это значило. Наконец, он решил попробовать содержимое на язык, тогда бдительная официантка подошла и объяснила, к нашему почти общему веселью, что в пиале нужно обмывать кончики пальцев.

Без сомнения, в 1979–82 годах основные результаты исследования гамма-всплесков были получены в России. Е.П. Мазец, который был очевидным лидером, опубликовал наиболее полный каталог, удобный для практического пользования, содержащий более сотни гамма-всплесков. Параллельно в печати появился советско-франко-американский каталог гамма-всплесков. Были определены основные свойства гамма-всплесков: изотропное распределение гамма-всплесков по небесной сфере, существование класса коротких гамма-всплесков, вид спектра и эволюция спектра во времени и др. Стало понятным, что гамма-всплески — это характерное астрофизическое явление, связанное, хотя и с необычными, но распространенными звездными объектами. Начало 80-х годов можно считать завершением первого этапа исследований гамма-всплесков, который не привел к решению проблемы происхождения гамма-всплесков. Этого решения нет и поныне, хотя в последние годы появились экспериментальные данные, позволяющие утверждать, что источниками гамма-всплесков являются черные дыры.

И.В. Эстулин занимался исследованием космических гамма-всплесков всего шесть лет, время очень небольшое. Он начинал с полного нуля и сделал все, или почти все, что было возможным, учитывая его положение. Он мог быть несерьезным, самым разным, но то, что он вкладывал в работу душу, не вызывает сомнения. Эти отрывочные воспоминания, может быть, позволяют в какой-то степени представить, откуда есть, пошла астрономия гамма-всплесков (наблюдения черных дыр) в ИКИ.

# ВСЕ ДОРОГИ ВЕДУТ В ИКИ: К.И. ГРИНГАУЗ И В.С. ЭТКИН

*Ю.А. Кравцов*

Константин Иосифович Грингауз (1918–1993) и Валентин Семенович Эткин (1931–1995) явились родоначальниками двух новых направлений в ИКИ: исследование околоземной плазмы (К.И. Грингауз) и микроволновая дистанционная диагностика Земли (В.С. Эткин). Оба они создали свои отделы уже на ранних этапах существования ИКИ РАН.

В данном очерке я хотел бы рассказать о нескольких характерных эпизодах из научной биографии этих ярких энтузиастов космической науки, с которыми мне довелось тесно взаимодействовать в течение более чем 40-летнего периода как до, так и после их прихода в ИКИ. Я благодарен судьбе за возможность длительно и плодотворно работать с К.И. Грингаузом и В.С. Эткиным. Оба они оказали решающее влияние на мою жизненную траекторию, сравнимое разве что с влиянием А.Л. Минца, С.М. Рытова и Ф.В. Бункина.

В 1959 году, когда я учился на пятом курсе радиофизического отделения МЭИ, передо мной встал вопрос о выборе будущего места работы после окончания учебы. Моя мама, работавшая тогда в организации, известной ныне под именем РНИИКП, была в приятельских отношениях с К.И. Грингаузом. Когда мама посоветовалась с Константином Иосифовичем по моему поводу, он без колебаний посоветовал мне направить стопы в Радиотехнический институт АН в недавно организованную лабораторию Сергея Михайловича Рытова. Директор РТИ академик А.Л. Минц поддержал эту инициативу и в итоге, с легкой руки Константина Иосифовича, я стал сотрудником С.М. Рытова.

Директор РТИ А.Л. Минц тонко чувствовал динамику развития радиоэлектроники и всегда занимал позицию на переднем фронте важнейших исследований. Достаточно напомнить, что в послевоенный период А.Л. создавал радиотехническую часть ускорителя в Дубне, разрабатывал радарную систему раннего обнаружения космических средств нападения и включился в разработку установок управляемого термоядерного синтеза. Исследования околоземной и космической плазмы, начатые К.И. Грингаузом в РНИИКП, безусловно, увлекли А.Л. и в 1959 году он пригласил К.И. Грингауза в РТИ, создав ему и его сотрудникам благоприятные условия для работы, а главное — условия для публикации новых результатов в научной печати.

Мои рабочие контакты с К.И. Грингаузом начались несколько позднее, после того как Константин Иосифович рассказал С.М. Рытову о сомнительных результатах Я.Л. Альперта. На основе измеренных доплеровских смещений частоты сигнала, излученного со спутника, Я.Л. Альперт сделал вывод о существовании в ионосфере неизвестных ранее слоев с повышенной электронной концентрацией. Такие слои противоречили не только наблюдениям самого Константина Иосифовича, но также и экспериментам по радиопросвечиванию ионосферы, проведенным Г.Г. Гетманцевым, Л.М. Ерухимовым и их коллегами в НИРФИ, Нижний Новгород. Со свойственным ему темпераментом Константин Иосифович уговорил С.М. Рытова всерьез проанализировать «результаты» Я.Л. Альперта, которые, несомненно, «порочили» отечественную науку. Проанализировать эту проблему К.И. Грингауз и С.М. Рытов поручили мне и Вадиму Александровичу Рудакову. Мы с В.А. Рудаковым довольно быстро вскрыли причину

ошибочных выводов Я.Л. Альперта. Оказалось, что Я.Л. Альперт использовал некорректный алгоритм решения обратной задачи, состоящий в восстановлении пространственного распределения электронной концентрации в ионосфере по данным о доплеровском смещении частоты. Материалы нашего совместного анализа были вскоре опубликованы в журнале «Геомагнетизм и аэрономия».

Наша публикация не возымела, однако, ожидаемого действия: Я.Л. Альперт просто отменил нашу критику как недостойную внимания. В этих условиях пришлось подготовить вторую критическую публикацию. Увы, вторая наша статья тоже была проигнорирована Я.Л. Альпертом.

Константин Иосифович был безутешен, как ребенок. Особенно расстраивало его то, что наши коллеги в большинстве своем признавали справедливость нашей критики, но не хотели портить отношения с Я.Л. Альпертом. По мнению же Константина Иосифовича, все честные ученые должны были протестовать против вопиющей безграмотности. Позднее конфликтная ситуация разрешилась более или менее естественным образом: мы объединили свои усилия с Г.Г. Гетманцевым и Л.М. Ерухимовым и опубликовали в «Известия ВУЗов. Радиофизика» обзорную статью по проблеме радиопросвечивания. На этот раз статья была благосклонно встречена научной общественностью и способствовала изменению отношения к публикациям Я.Л. Альперта. В свою очередь Я.Л. Альперт, встретив мощную оппозицию со стороны двух ведущих научных центров, перестал настаивать на существовании новых ионосферных слоев и в результате ложная концепция тихо скончалась.

Принципиальная позиция, занятая К.И. Грингаузом в конце 60-х годов, имела, однако, неожиданные последствия в 90-х годах, поскольку она открыла дорогу современной томографии ионосферы.

Несколько лет назад, когда в ИКИ проходила конференция, посвященная памяти К.И. Грингауза, проф. В.Е. Куницын (МГУ) подчеркнул решающую роль Константина Иосифовича в оценке предельной разрешающей способности метода радиопросвечивания. Именно В.Е. Куницыну с соавторами удалось разработать эффективную спутниковую радиотомографию ионосферы с удовлетворительным разрешением. Эти современные достижения более чем оправдывают бескомпромиссное противостояние Константина Иосифовича сомнительным гипотезам.

Важным свидетельством признания заслуг К.И. Грингауза явилось присуждение ему Ленинской премии за передатчик, установленный на первом спутнике Земли. Константин Иосифович является автором открытого им эффекта резкого изменения электронной концентрации — это так называемая плазмопауза. Американский ученый Карпендер назвал магнитопаузу «эффектом колена». На одном из выступлений К.И. Грингауза была зачитана шуточная телеграмма якобы от Карпендера, где вместо привычного «крепко жму руку» было написано — «крепко жму колено».

В 1966 году Константин Иосифович пригласил меня составить ему компанию в школе по космофизике, организованной в Якутии Ю.П. Шафером. Школа проходила в палаточном городке недалеко от слияния Алдана с Леной. Там я познакомился с Рольфом Зиннуровичем Сагдеевым, в то время еще сотрудником Новосибирского научного центра АН. Рольф Зиннурович, энергия которого принимала разнообразные формы, во время школы организовал волейбольную встречу «Европа – Азия», выступив капитаном команды «Азия». Команда «Европа», за которую выступал и я, проиграла



с разгромным счетом. После матча довольный Роальд Зиннурович покровительственно предложил мне перейти «на ты». Дружественные отношения, установившиеся между нами в Якутии, сохранились на долгие годы. Не менее важным, однако, было установление доверительных отношений между К.И. Грингаузом и Р.З. Сагдеевым, что впоследствии положительно повлияло на органичное вхождение нового отдела в структуру молодого ИКИ.

О создании ИКИ АН СССР я впервые услышал именно от К.И. Грингауза. Директор РТИ академик А.Л. Минц, разумеется, понимал, что во вновь созданном ИКИ отдел Константина Иосифовича добьется более весомых результатов, чем в РТИ, и поэтому способствовал переходу К.И. Грингауза со всей его командой.

Хотя К.И. Грингауз и говорил мне о своих намерениях перейти в ИКИ, но прямого предложения присоединиться к нему я не услышал, наверное, потому, что Константин Иосифович не хотел переманивать сотрудников у С.М. Рытова, которого он глубоко уважал.

Став заведующим отделом, Юрий Ильич Гальперин, который жил в соседнем со мной доме на проспекте Вернадского, позвонил мне и конфиденциально предложил подумать о переходе в ИКИ РАН. К сожалению, в то время я только что приступил к заведованию лабораторией в ИОФАНе во вновь созданном отделе волновых процессов под руководством моего старшего друга и наставника Ф.В. Бункина. Наши исследования находились тогда на подъеме и поэтому я никак не мог последовать лестному для меня предложению Юры Гальперина.

С Валентином Семеновичем Эткиным я познакомился в том же 1959 году, который свел меня и с К.И. Грингаузом. Летом 1959 года я получил от С.М. Рытова тему дипломной работы, связанную с параметрическими усилителями и генераторами. Параметрические усилители находились тогда в центре внимания радиофизиков, поскольку обещали заметно снизить фактор шума в микроволновых приемниках. В том же году молодые профессора Московского педагогического института (МПГИ) В.С. Эткин и Е.М. Гершензон в сотрудничестве с проф. Н.Н. Маловым и при финансовой поддержке РТИ создали в МПГИ Проблемную радиофизическую лабораторию, которая быстро заняла лидирующие позиции по микроволновой электронике. Параллельно в МПГИ был организован совместный с РТИ семинар, посвященный параметрическим устройствам. Впоследствии семинар охватил также мазерную и лазерную тематику.

Вскоре я получил от В.С. Эткина предложение выступить на этом семинаре на тему своей дипломной работы. Благожелательная и высокопрофессиональная атмосфера этого семинара сделала его крайне популярным в Москве. Я регулярно посещал эти семинары и много общался с Валентином Семеновичем. Несмотря на некоторую разницу в возрасте, наши контакты с В.С. Эткиным постепенно переросли в настоящую дружбу.

В 1963 году при очень слабом, можно сказать — формальном сопротивлении А.Л. Минца, но зато при энергичной поддержке Валентина Семеновича мне удалось подготовить первую в РТИ открытую (т. е. не секретную) диссертацию по параметрическим генераторам и защитить ее на Ученом совете МПГИ, в состав которого входили известные физики: Шпольский, М.С. Рабинович, Р.В. Хохлов, Н.Н. Малов.

Между тем, научный коллектив Проблемной радиофизической лаборатории МПГИ стремительно набирал силу, и к середине шестидесятых годов ему стало невероятно



тесно в стенах МПГИ. Высокочувствительные параметрические приемники, разрабатываемые для радиолокации, вскоре были востребованы радиоастрономами. В конце концов это и предредило вопрос о переводе Валентина Семеновича вместе со своими сотрудниками из МПГИ в ИКИ.

Разработка чувствительных входных устройств естественным образом привела Валентина Семеновича к участию в микроволновых экспериментах по дистанционной диагностике моря, которая в то время стала одной из важнейших национальных задач. В этих условиях разработка входных параметрических устройств постепенно утратила приоритет и со временем эта тематика покинула отдел В.С. Эткина вместе с его учеником И.А. Струковым, который выделился в самостоятельный отдел. Основные усилия Валентина Семеновича с тех пор были ориентированы на другие проблемы, в первую очередь, на исследования моря.

В конце 1972 года Валентин Семенович окончательно перенес центр тяжести своей деятельности из МПГИ в ИКИ и предложил мне занять освободившуюся после его ухода ставку профессора в МПГИ. Я принял это предложение, поскольку с этого момента началась наша интенсивная совместная работа.

Располагая собственными данными о микроволновом тепловом излучении моря, полученными с борта самолета-лаборатории, Валентин Семенович со свойственной ему физической интуицией почувствовал, что тепловое излучение морской поверхности подчиняется селективным, резонансным закономерностям. Гипотеза селективности явно противоречила общепринятым представлениям о некогерентном характере формирования теплового электромагнитного поля. Когда В.С. Эткин обратился ко мне с предложением изучить проблему, я был настроен крайне скептически. Вскоре, однако, мне довелось услышать в ФИАНе доклад известного физика Б.М. Болотского о переходном излучении электронов, пролетающих над периодической проводящей поверхностью. Этот доклад подсказал путь к выявлению резонансного механизма теплового излучения. Несколько месяцев интенсивных расчетов привели нас с В.С. Экиным к исключительно простой, если не сказать элегантно, модели тепловой электромагнитной эмиссии.

Тепловое электромагнитное поле над проводящей поверхностью содержит как объемную, так и поверхностную компоненту. Поверхностная электромагнитная волна, распространяясь вдоль водной поверхности, резонансно рассеивается на синусоидальных капиллярных возмущениях и дает пики теплового излучения под определенными критическими углами. Резонансная модель излучения вскоре была успешно подтверждена экспериментами Н.Н. Ворсина, аспиранта Валентина Семеновича. Теперь этот механизм теплового излучения известен как резонансный механизм Эткина–Кравцова. С точки зрения закона Кирхгофа (пропорциональность между излучательными и поглощательными способностями тел), рост теплового излучения в определенных критических направлениях обусловлен резонансным поглощением волн, распространяющихся под тем же углом в сторону морской поверхности. При такой трактовке падающая объемная электромагнитная волна рассеивается на капиллярных водных волнах и тем самым порождает поверхностную электромагнитную волну, которая и поглощается водной поверхностью.

Открытие резонансного механизма теплового излучения возмущенной морской поверхности повлияло на характер экспериментальных исследований, которые с размахом

проводил В.С. Эткин на Каспийском, Баренцевом, Карском, Охотском морях и на Тихом океане. В 1992 году Валентину Семеновичу удалось организовать масштабный российско-американский эксперимент JUSREX'92. В этом эксперименте у побережья Америки, как с российской, так и с американской стороны принимали участие несколько научно-исследовательских судов и самолетов-лабораторий. Кроме того, к эксперименту был привлечен российский спутник, снабженный радаром с синтезированной апертурой. Эксперимент послужил важным шагом в установлении рабочих отношений между Россией и Соединенными Штатами Америки в области дистанционного зондирования.

Еще одной важной темой взаимодействия стал анализ автоколебательных процессов в морском волнении. В.С. Эткин придавал этому вопросу принципиальное значение, справедливо считая, что проблемы дистанционной диагностики океана со спутников нельзя разрешить адекватно, если не принимать во внимание автоколебательный характер поверхностного волнения. В 1983 году на эту тему мы с ним опубликовали совместный обзор, идеи которого только сейчас начинают находить сторонников среди океанологов.

В 80-х годах Валентин Семенович неоднократно предлагал мне перейти в ИКИ с тем, чтобы усилить теоретическую базу отдела. Между тем, отношения Валентина Семеновича с директором ИКИ Р.З. Сагдеевым в тот период усложнились настолько, что Валентин Семенович всерьез подумывал о переводе своего отдела в Институт океанологии, которым в то время руководил академик А.С. Монин, и даже о создании самостоятельного научного центра. Как я теперь понимаю, осложнение отношений носило принципиальный характер, поскольку речь шла о радикальном различии взглядов на стратегию развития ИКИ. В.С. Эткин исходил из необходимости приоритетного развития прикладных исследований, которые обещали устойчивое финансовое развитие ИКИ в течение длительного периода времени. Со своей стороны, Р.З. Сагдеев избегал широкого развития прикладной тематики, хотя и ощущал потребность в дополнительном финансировании важных проектов.

Напряженная ситуация разрешилась по причинам, лежащим далеко за пределами ИКИ: международная напряженность шла на убыль, а в России наступала эпоха радикальных экономических преобразований. К тому же именно в этот момент Р.З. Сагдеев принимает решение о переезде в США. Когда в 1992 году я был в Вашингтоне и посетил Роальда Зиннуровича в университете штата Мэрилэнд, он принял меня более чем благожелательно и искренне радовался успехам В.С. Эткина, передавая ему дружеский привет. Так изменившиеся условия превратили открытое противостояние в почти дружественные отношения.

В 1993 году В.С. Эткин возобновил свое предложение, которое на этот раз я принял с благодарностью, учитывая изменения, происходившие повсюду. Валентин Семенович, десять лет проживший с титановым клапаном в сердце, чувствовал себя не вполне здоровым и не скрывал, что хотел бы видеть меня своим преемником. Директор ИКИ Альберт Абубакирович Галеев, с которым я подружился во время Нижегородских зимних школ по нелинейным волнам, согласился с предложением В.С. Эткина. С 1993 года я стал сотрудником ИКИ, а в 1994 меня выбрали заведующим отделом.

Я был убежден, что сильная воля Валентина Семеновича и, как он любил подчеркивать, — его стальное сердце, помогут ему успешно дирижировать работой трех десятков сотрудников. Однако жизнь распорядилась иначе. Валентин Семенович все

чаще просил меня подбросить его на машине до ИКИ (мы жили в соседних домах), а в феврале 1995 года наступила развязка.

В своем прощальном слове на траурном митинге я отметил, что Валентин Семенович был одинаково неудобен как своим сотрудникам, так и руководству института, и с этой характеристикой согласились многие.

Как и Константин Иосифович Грингауз, Валентин Семенович принадлежал к породе руководителей-энтузиастов, которые способны были вдохновить сотрудников на самоотверженные поиски. В этом отношении их яркие фигуры выделяются даже на фоне других блестящих личностей, которыми столь богата история ИКИ.

# ПОСВЯЩАЕТСЯ ЕВГЕНИЮ МИХАЙЛОВИЧУ ВАСИЛЬЕВУ

*В.М. Семёнова*

Когда Евгений Михайлович Васильев появился в институте, об этом загудели все этажи: «К нам переходит из НИИП некий корифей Васильев со своими ребятами». Корифею тогда было около 30 лет. Мои друзья из НИИПа Астаповы Володя и Светлана (позже Володя — зам главного, лауреат Ленинской премии, Светлана — нач. лаб. в НИИПе), тоже сообщили мне: «Зна-

ешь, кто к вам в ИКИ перешел от нас? Васильев. Это классный специалист». Работать с Е.М. Васильевым я начала с проекта «Фобос», а затем продолжила на «Марс-94–96». Многие из наших пересечений помнятся мне как будто наяву, потому что восхищение этим человеком и постоянный интерес к его личности были у меня всегда. Для меня он был особенный человек, профессионал, каких мало, талант которого был удивительным (при полном отсутствии самолюбования). Приведу некоторые эпизоды.

Май 1988 года на Байконуре, проект «Фобос». Игорь Клименко и я прилетели на Байконур на смену нашим руководителям экспериментов — Анатолию Петровичу Ремизову (эксперимент СОВИКОМС) и Валерию Васильевичу Афонину (эксперимент ЭСТЕР), — соответственно. Погода была чудная. Шли дожди с грозами, кругом в степи и в городе все, что могло, цвело и благоухало. Особенно сладко, медом, пахли цветущие оливковые деревья, растущие по дороге от гостиницы на площадке до МИККО (монтажно-испытательный корпус космических объектов).

Правда, когда я, сойдя с самолета, увидела дождевые лужи, то пришла в ужас. Дело в том, что один прибор из нашего комплекса ЭСТЕР, а именно ирландский СЛЕД, который делался командой профессора Сьюзен Мак-Кенна Лоулор, имел очень жесткие требования к влажности окружающей среды. В связи с этим во время наземных испытаний до установки на борт мы постоянно хранили его в специальном чехле с силикогелем. Я даже ездила на завод Лавочкина на склад, где прибор хранился до поставки на ТП, менять этот силикогель, а на заводе всех «достала», пытаюсь найти возможность держать СЛЕД в чехле даже на борту КА на ТП вплоть до установки обтекателя, чтобы в последний момент сдернуть этот чехол. Конструкторы на заводе «взвыли», глядя на общие чертежи изделия, они не могли найти какой-либо подходящий люк поблизости от прибора, через который можно было бы проделать указанную работу безопасно для изделия и приборов других участников проекта. Заводские конструкторы успокоили меня, что в мае, по их сведениям, на Байконуре последние 40 лет не было и намека на дождь.

В первый день, появившись в МИККО, я, прежде всего, с этой проблемой поспешила к Е.М. Васильеву. Он заметил, что к тому времени, когда изделие окажется вне помещения, все лужи высохнут, и пригласил меня пойти пить кофе. На Байконуре тогда были иностранные специалисты, и в отдельном помещении, рядом с МИККО, было организовано что-то вроде кафе. Я чувствовала себя очень польщенной, сидя рядом с Васильевым за чашкой кофе, ибо в тот момент Евгений Михайлович мне казался недосягаемым.

В этот же день был запуск с нашей площадки, но другой ракеты. Нас всех, включая иностранцев, вывезли в степь на специально оборудованную для наблюдения

за пусками КА площадку. Это был по существу первый и последний для меня запуск, наблюдаемый на Байконуре. Мы долго ожидали пуска. Наш военпред Роберт Иванович Мельников отошел в сторонку в степь, нарвал цветов и преподнес их мне в честь моего прибытия на площадку, как он выразился. Сам запуск был грандиозен. Впечатление у всех, в том числе у иностранцев, было незабываемым.

Через несколько дней Валерий Васильевич Афонин, руководитель нашего комплексного эксперимента ЭСТЕР, уехал в Москву. Я осталась одна и должна была принять участие с нашей аппаратурой (пять приборов) в комплексных испытаниях на ТП, после чего дать заключение по ее работоспособности (тот, кто этим занимался, понимает, как это было ответственно). На ТП впервые установили и отладили новую систему сбора научной информации с приборов РОМАНС с применением персональных компьютеров. Компьютеры уже использовались нами как части КИА (контрольно-испытательной аппаратуры), но я никогда ранее не работала ни на компьютере, ни с системой РОМАНС.

Уезжая, Валерий оставил мне некую инструкцию, написанную от руки на клочке бумаги. По ней мы с ним один раз поработали. Когда же я сама села за компьютер, то тут же и заткнулась. Можно себе представить, в какой внутренней панике я пребывала. Но не идти же с этим к руководителю проекта, т. е. к Евгению Михайловичу. Но Васильев сам уловил мое состояние. Мы сидели тогда в одной комнате, Е.М. Васильев и В.И. Субботин за столом, стоящим посередине комнаты, а экспериментаторы — по ее периметру. Евгений Михайлович подошел ко мне и сказал: «Не волнуйся, сейчас во всем разберемся». Он сел со мной за компьютер, естественно, во всем разобрался, научил меня, и далее все прошло как по маслу.

Испытания закончились. Васильев уезжал в Москву. Он уезжал домой с большим букетом цветущих веток саксаула разных оттенков, белого, желтого, зеленоватого. Евгений Михайлович с цветами и сейчас стоит прямо перед моими глазами. Цветы он любил, и любил свою семью, для которой цветы и предназначались. Уже позже его хорошее отношение ко мне выразилось в том, что многие садовые растения, им подаренные, растут сейчас у меня в саду.

Затем была работа по проекту «Марс». С нами на испытания за рубеж выезжали и специалисты его отдела. Базовой страной для проведения испытаний по проекту «Фобос» была Венгрия, а тут предстояла поездка в Венгрию по проекту «Марс», и я стала уговаривать Васильева самого поехать с нами в Будапешт, но он ответил: «Понимаешь, в Венгрии у вас работа не соответствует моему рангу, нельзя ездить просто так». Его щепетильность меня поражала и в других случаях. Но, наконец, он согласился поехать с нами за рубеж, в Ирландию, там решался вопрос об организации базы для испытаний всего комплекса нашей аппаратуры МАРИПРОБ в лаборатории у Сьюзен Мак-Кенна Лоулор. Вопрос был важный, такого рода опыта у нее не было, и Е.М. Васильев многому научил ее во время поездки.

Поездка оказалась запоминающейся по нескольким причинам. Первая заключалась в том, что Сьюзен была чрезвычайно польщена приемом у себя технического руководителя по комплексу научной аппаратуры проекта «Марс» Е.М. Васильева и старалась использовать его визит для некоторой саморекламы, представляя его везде своим ирландским знакомым.

Поэтому она показала нам, Е.М. Васильеву, В.В. Афонину и мне, многие интересные места и достопримечательности Ирландии, историю которой она прекрасно знает.

Вторая причина заключалась в том, что командировочные деньги Сьюзен заплатила нам в предпоследний день пребывания у нее в Ирландии, да и то после многократных напоминаний со стороны В. Афонина. Наши все знают, что валюты у советских людей не могло быть по определению, а Совет «Интеркосмос», оформляя нас в заграничную командировку, никакой валюты нам тоже не давал. Мы прожили почти 10 дней в Ирландии на небольшую сумму, которую в первый день нам выдал наш коллега венгр Питер Русняк, работавший несколько лет в Ирландии у Сьюзен (Сьюзен приехала из Европы только на следующий день), а также на те продукты, которые все трое прихватили с собой по неписаной традиции, позволяющей сэкономить полученную за рубежом валюту на покупку сувениров. Я возмущалась и злилась на Сьюзен, а Евгений Михайлович сохранял спокойствие и юмор. Он говорил мне: «Мы сейчас с тобой встанем на перекрестке с протянутой рукой и обратимся к прохожим, как Киса Воробьянинов: „Подайте милостыню бывшему предводителю дворянства“». Это перевод фразы, а Евгений Михайлович предлагал ее исполнить на французском. Я, живо представив себе такую сцену, развеселилась.

Но прелесть поездки осталась в памяти все равно. Мы жили в небольшом городке Майнусе в 50 км от Дублина, работали в офисе Сьюзен Мак-Кенна Лоулор, стоящем на территории старинного знаменитого Колледжа Св. Патрика, с его старинными корпусами и соборами, в этом колледже Сьюзен преподавала в качестве профессора астрономии. В первый день нашего приезда в Ирландию мы в сопровождении Питера Русняка поехали (я впервые ехала на втором этаже двухэтажного автобуса) в Дублин. Центр города, магазины, украшенные к Рождеству елками, огнями, всякими затеями, произвели прекрасное впечатление.

Сьюзен Мак-Кенна Лоулор, появившись вечером следующего дня, повезла нас в какое-то местечко, недалеко от г. Майнуса, в ресторан, расположенный в старом замке. Там мы посидели в зале у камина, выпили «Шерри», а потом, когда Сьюзен назвала хозяину замка регалии Евгения Михайловича, хозяин повел нас на экскурсию по своему замку. Замок был приспособлен для ресторана, но сохранил великолепное старинное убранство и интерьеры помещений, в каждом из которых были прекрасные камины, особенно поразившие меня.

В дальнейшем мы со Сьюзен съездили в знаменитую Тару (вспомним «Унесенные ветром», где усадьба ирландца О'Хара, отца главной героини романа Скарлетт, носила это имя). Ирландцы очень почитают Тару, место пребывания ирландских королей в их историческом прошлом. В настоящее время это лишь два небольших холма, на одном из которых стоит памятник Св. Патрику, первому епископу Ирландии, принесшему христианство в древнюю Ирландию. Сьюзен рассказала нам историю Св. Патрика, зажегшего на этом холме огонь для привлечения к христианству ирландцев, бывших тогда язычниками. На другом холме — небольшие остатки развалин старинных построек королевских апартаментов, по которым только Сьюзен, но не мы, могла различить, где когда-то находились дворец и прочие сооружения. По холмам мирно паслись овцы, вход в Тару был по-деревенски огорожен плетнем.

Побывали мы со Сьюзен и в старинной друидской пещере, расположенной внутри большого холма, сложенной из огромных каменных глыб. Это знаменитая ирландская древняя обсерватория Ньюгрейндж. Один раз в году, 21 декабря, в самый короткий зимний день, на жертвенном камне, расположенном в самом конце довольно длинной

и узкой пещеры, от луча солнечного света, проникавшего в пещеру, зажегся ритуальный огонь. Стоя рядом с жертвенным камнем, мы вообще ни самого входа, ни какого-либо света, вероятно светившего от входа, не видели. Валерий Афонин даже голову положил на жертвенный камень, но никакого света не увидел, тут была какая-то хитрая конструкция. Природа же здесь, как и в других местах Ирландии, очень характерная для страны, внизу холма протекала неширокая речка, кругом поля и луга.

Побывали мы на берегу океана в небольшом приморском городке, в бухте которого стояло множество небольших рыбацких кораблей. Поехали туда исключительно слушать народную ирландскую музыку. Сначала обедали в ресторанчике, расположенном на втором этаже в старинном доме. Евгений Михайлович, всегда любивший фантазировать с кулинарией (об этом знают все, кто имел счастье с ним общаться), тут же придумал рецепт мороженого, политого сверху ирландским виски (я впоследствии, уже дома, использовала этот рецепт, заменяя виски ликером или коньяком). Затем мы спустились на первый этаж дома, где попали в большой, хорошо отделанный и стилизованный под амбар или хозяйственный сарай, зал (вероятно, он сараем и был в прошлом). Там рядами стояли деревянные столы и такие же скамейки, а на стенах висели хомуты, разные сельскохозяйственные инструменты и орудия труда. Там же была сделана современная барная стойка с ирландским пивом и коктейлями «по-ирландски», а также небольшая сцена для артистов. Ирландский коктейль, рецепт которого был взят Евгением Михайловичем (и мною дома) на вооружение, — это смесь кофе, ирландского виски и взбитых сливок. Коктейль очень вкусный, но коварный, после двух или трёх мы были весьма «подшофе».

На сцене выступал небольшой ансамбль музыкантов, работавший в стиле «кантри», они пели ирландские песни, и мы вместе со всеми, взявшись за руки, распевали их песни, в частности, очень популярную и любимую ими песню про Молли — молочницу, национальную знаменитость, статуя которой установлена в Дублине в центре города.

Перед посещением этого ресторанчика в прибрежном городке, Евгений Михайлович и я (Валерий Афонин и Сьюзен Мак-Кенна Лоулор отсутствовали по делу) побывали в Дублине в Художественной галерее, весьма неплохой, а, походив по Университетской территории, посетили их знаменитую библиотеку. Потом нам пришлось ждать Валерия и Сьюзен, они задерживались, и, чтобы не стоять на месте, где была назначена встреча, мы с Евгением Михайловичем прогуливались по Центру Дублина, регулярно подходя к месту встречи. Евгений Михайлович еще раньше купил карту Дублина, оказалось, что он, как и я, очень любит изучать город, пользуясь картой, и через какое-то время мы уже хорошо ориентировались в Центре города. Так что, когда к нам обратилась ирландская пара, вышедшая из машины, с вопросом, как куда-то там проехать, то мы не растерялись. Евгений Михайлович расстелил карту Дублина на капоте их автомобиля, быстро нашел нужную им улицу и объяснил им, как туда проехать. Когда мы сказали, что в Дублине впервые и что мы из Москвы, то эти люди пришли в восторг, и долго еще с нами беседовали.

Именно в этот вечер Евгений Михайлович рассказывал мне всю историю своих сложных отношений с дирекцией. Я слушала его с пониманием, потому что была ранее невольной свидетельницей подобных конфликтов в институте. Мне кажется, у Евгения Михайловича в это время была потребность высказаться, а он мог быть совершенно уверенным во мне, и, я думаю, догадывался, как я к нему отношусь.



По дороге в рыбацкий городок мы ехали вдоль океана, и нас очень удивили росшие в садах и аллеях пальмы, Евгений Михайлович на них сразу обратил внимание. Сьюзен объяснила, что у них очень мягкая погода (влияние течения Гольфстрим), зимой не бывает ниже плюс 4 градусов.

Однако в один из вечеров был и морозец. Сьюзен пригласила нас к себе на вечер. Нас было пятеро, приглашен был еще один человек из Ленинграда, сотрудничавший со Сьюзен. Перед этим мы выпили пива в пивном Пабе с ирландскими коллегами, заедая пиво орешками (С утра не евши. Проблемы наши с едой я уже упоминала), и отправились к Сьюзен на ужин. У нее очень красивый одноэтажный дом, очень уютно и красиво внутри. (Мы впервые тогда увидели, и это нам очень понравилось, во-первых, отдельное помещение — гардеробную, а во-вторых, большую комнату, разделенную двухсторонним большим шкафом на две зоны — гостиную и столовую). Не работало в доме в этот день центральное отопление (что-то испортилось), «горел» красивый камин, холод был в гостиной изрядный, согреться можно было только у камина. На большом низком очень красивом стеклянном столе на львиных ножках стояли шереинги хрустальных сосудов со спиртными напитками (кругом был красивый, несколько тяжеловесный ирландский хрусталь), а также большое блюдо под крышкой и небольшая ваза с фруктами. На блюде и была вся еда на ужин — несколько маленьких треугольничков сыра и несколько крошечных песочных пирожных (на пятерых). От холода (и от голода) мы прилично наклюкались, но вечер был весьма непринужденным, много говорили, шутили, а Евгений Михайлович прекрасно спел русский романс «Очи черные», обращаясь ко мне.

Еще был один эпизод. Рано утром в гостинице Евгений Михайлович постучал ко мне в номер: «Афонин куда-то пропал! Не приходил ночевать». Я его успокоила. Работая с В. Афониним более 12 лет, я привыкла к тому, что он за рубежом часто ночевал в институте или в офисе, где мы работали. Засидевшись за работой, он обнаруживал, что или транспорт, на котором надо добираться до дома или гостиницы, уже не ходит, или за окном наступил рассвет, и начался новый рабочий день. Я уже знала, что Валерий приучил себя спать по 3–5 часов, работая все остальное время. Талантливый физик, математик, инженер, притом с «золотыми» руками, он очень трудолюбив и работоспособен. Как подтверждение сказанному, перечислю, что за период 1984–96 годов он как руководитель экспериментов участвовал в крупнейших международных проектах ВЕГА, «Фобос» и «Марс-96» на дальних КА в кооперации с коллегами из Венгрии, Чехии, Германии, Ирландии, Австрии, а также околоземных исследованиях на КА «Ионозонд», АПЕКС, «Активный» и «Интербол» в кооперации с чехами. Это колоссальный объем работы.

На обратном пути в Москву из Дублина я и Евгений Михайлович возвращались на автобусе в аэропорт Шеннон через всю Ирландию вдвоем (Валерий Афонин задерживался по делам у Сьюзен Мак-Кенна Лоулор), с востока страны на запад. По дороге в Шеннон была остановка автобуса для чаепития с яблочным пирогом, пассажиры, понимая, что мы иностранцы, трогательно заботились о нас.

Нам пришлось ночь провести в аэропорту тоже практически вдвоем, времени для беседы было много, пассажиров не было, и только сотрудник аэропорта подходил к нам, чтобы угостить кофе. Вообще-то Сьюзен предлагала нам переночевать в гостинице в Шенноне, но мы опасались, и я думаю не без основания, что она «забудет»

оплатить гостиницу, а фунтов стерлингов у нас практически и не было. Утром в советском самолете, летевшем транзитом из Венесуэлы, нам достались какие-то поломанные кресла в конце салона, но нам было не до этого и даже не до венесуэльских детей в пончо, носившихся как ненормальные по салону самолета. Мы, не спав всю предыдущую ночь, тут же заснули.

Евгений Михайлович никогда не акцентировал внимания на неудобствах. В целом, мне кажется, поездка в Ирландию ему понравилась. Была проведена определенная работа, понравились приветливые ирландские люди, и все было интересно.

Мои встречи с Евгением Михайловичем, разговоры о чем угодно — от техники и политики до проблем воспитания внуков и ухода за садом (кстати, когда Евгений Михайлович попросил меня купить ему в Праге семена физалиса, я их не купила, не нашла, но обошла все возможные магазины) — так памяты и дороги для меня.

**КОРОТКИЕ  
ЗАРИСОВКИ  
КОМАНДИРОВОЧНОЙ  
ЖИЗНИ  
(1995–2000 ГГ.  
ПРОЕКТ “ИНТЕРБОЛ”)**

*А.Д. Рябова*

**14 ноября 1995 года**

...Была на работе на «сеансе». Первый день — знакомство с технологией работы, с людьми. Хожу за Татьяной Лесиной как ниточка за иглой. Смотрю, впитываю.

В 19 часов (сеанс вечерний) пошли ужинать в столовую. Произошел очень смешной случай: один сотрудник НПОЛ (НПО им. С.А. Лавочкина) — видно, очень хозяйственный мужчина, — стал очень усиленно вынимать гвоздь из стены: «За-

чем он здесь, пустой гвоздь?» — с трудом, но вынул. Вся очередь наблюдала за ним и смеялась: «Разворачивают имущество украинской армии».

Вернулись в гостиницу (объект Г-17) уже поздно, около двенадцати часов ночи.

**17 ноября 1995 года**

...Сегодня у нас выходной. Относительно. Потому что работаем в гостинице. Здесь есть отдельное рабочее помещение, где установлены компьютеры и налажена связь с третьей площадкой, а через нее — с Москвой. Связь через компьютеры и телефонные каналы. Это помещение еще не полностью оборудовано, но уже можно работать, готовиться к сеансам.

На работу и с работы (третья площадка) нас возит автобус ПАЗ НПОЛ, он везет своих людей с первой площадки, по дороге берет нас и так же обратно. Автобус останавливается на автобусной остановке около селпо, от нас идти туда через всю деревню.

**18 ноября 1995 года**

Познакомилась на работе с Ревмирой Прядченко. Оказалось, что она пишет прекрасные стихи. Она дала мне почитать свою подборку стихов.

*«Я жду, когда тронется лед,  
Я истово чту человечность,  
А время безжалостно счет  
Ведет, уповая на вечность.  
Судьба умоляет: забудь  
Обиды, утروив усилья,  
Так радостно к солнцу  
взметнуть  
В невзгодах окрепшие крылья».*

Она оказалась ТЕЛЕЦ. По душевному настрою мы с ней очень близки.

*«Я не ищу для себя оправданий  
И скороспелых утех,  
Радость меняю на горечь  
страданий,*

*Слезы меняю на смех.  
Тем и живу, оттого — процветаю,  
Доли иной не ищу:  
С утром — о дне лучезарном  
мечтаю,  
А вечером — грущу».*

### **21 ноября 1995 года**

...Вчера проводили Татьяну — уехала домой. На смену ей приехал Георгий Наумович Застенкер.

...У нас сеансы вечерне-ночные. На остановку автобуса приходится идти через всю деревню в кромешной мгле (в шесть часов вечера уже темно) в окружении своры злых собак, которых спускают на ночь с цепей\*. Улица не освещается, только светятся окошки домов. Поэтому в Москве решили, что нужно здесь быть, как минимум, вдвоем. С сеансов, уже поздно ночью, нас подвозят прямо к воротам гостиницы.

Сеанс с 20 на 21 ноября я проводила самостоятельно, из Москвы меня поздравили с «боевым» крещением, сообщили приятную новость — Черномырдин увеличил нам зарплату с первого ноября.

### **23 ноября 1995 года**

...Два дня идет снег. Завалило дороги — их не расчищают. Вчера сеанс начался на 30 минут позже из-за того, что военнослужащие из города не могли вовремя уехать, так как не ходил транспорт.

А сегодня мы сидим весь день в гостинице, никуда не выходим, даже я к морю не сходила.

Полдня я готовила еду: сразу на несколько дней сварила огромную кастрюлю щей, натушила мяса — ведь в город больше не выберешься до следующего воскресенья. Вода в гостинице отключена, пользуемся из запасов — есть бачок с водой. Занимаемся делами по работе. Георгий Наумович работает внизу в рабочем помещении с большим компьютером, а я — у себя на втором этаже — с ноутбуком.

Я сразу представила себе, как люди живут на зимовках, оторваны от всего мира...

Завтра придется идти за хлебом в сельпо, а в 20 часов — на работу, опять до полуночи. Сеансы здесь проходят намного легче, чем в Москве. Во-первых, в помещениях теплее, больше людей, все время в движении; во-вторых, бегаешь по большому залу по кругу — в разных местах установлены селекторные связи с Москвой, с группой анализа НПОЛ, с группой управления, а то бывает, что одновременно тебя требуют к переговорным устройствам, а ты еще говоришь при этом с Москвой — чехарда! Потом бежишь на второй этаж, требуют посмотреть или подписать какую-нибудь программу. А если что не ладится на борту КА, то срочно нужно придумывать, согласовывать с Москвой, какие команды послать на спутник. Все это надо делать быстро, так как Спутник уйдет из зоны видимости. На втором этаже расположены сотрудники НПОЛ и военные, а мы — на третьем.

---

\* Андрея Баженова собака укусила за ногу, Надя Николаева ходила всегда с палкой.

Потом приходится одновременно следить за информацией, поступающей со спутника, и докладывать в Москву. В нашем зале установлены компьютеры в разных местах, которые обслуживают сотрудники Института, живущие в Евпатории: Рутковские Алексей и Галя, Малова Оля, Нестерук Лена. Тоже ходишь по кругу от одного компьютера к другому.

Время сеанса длится где-то 5-6 часов, пролетает быстро, забываешь про сон. В Москве на ночных сеансах тяжелее работается.

Психологические стрессы были большие.

Позднее (1999–2000), когда мы ездили по одному человеку, автобус подъезжал к воротам гостиницы.

### ***25 ноября 1995 года***

...У нас опять потеплело. Где-то +2, +3° С. Снег тает, грязь на дорогах, светит солнце. Сходила к морю, на берег выбросило волной огромную, мясистую медузу. Я даже таких медуз не встречала.

Вчера сеанс был короче обычного, но очень нервный, я по этажам забегалась, даже не смогла поужинать. Приехали домой полпервого ночи, завалилась в постель и провалилась в сон. Когда утром проснулась, стала надевать брюки, смотрю, что-то они сползают на бедра. За один сеанс похудела...

### ***27 ноября 1995 года***

Ну и настали денечки! В отношении работы. Что ни сеанс, то нервотрепка. Что-то последние сеансы стали трудными из-за больших переделок программ работы со спутником. На ходу что-то меняем, переделываем. Я избегалась по этим этажам, очень устала. Сегодня приехали в два часа ночи, спала полдня, а в 1 час 30 минут ночи 28 ноября опять ехать на сеанс, который продлится до 8 часов утра, а в 21 час еще один сеанс. 29 ноября сеанс будет в 16 часов, затем 30 ноября и 1 декабря — два дня отдыха. В декабре сеансы связи с КА планируются проводить через день.

С сотрудниками НПОЛ уже познакомилась ближе, узнала характеры некоторых, подход к ним. Но эта бригада уезжает 2 декабря, приедет другая бригада...

Два дня погода баловала нас теплым солнцем. Снег уже растаял. Воздух до того прозрачен, что море выглядело «раскаленным». Огромное солнце сияло прямо мне в окно. А сегодня я увидела уникальное зрелище. Проснулась в 17 часов, светло. Посмотрела в окно — солнце на закате — огромный шар спускается в море и через минуту скрывается в облаках над морем.

Где-то часов в 19 вечера (уже темно) сижу перед окном за письменным столом и, вдруг, гаснет свет в гостинице, и прямо перед глазами за окном засиял месяц, вокруг него белое облако, а он как в проруби плавает — темное пятно посреди облака — и вскоре месяц скрывается в облаках. Зажигается свет, за окном темнотища. Где, как не в деревне, посреди необъятной степи можно наблюдать природу, звездное небо!

### ***3 декабря 1995 года***

...Вечером — на ночной сеанс. Сейчас 12 часов пополудни. Пойду провожу Георгия Наумовича — он уезжает. Сегодня и завтра в гостинице и на сеансе я одна. 5 декабря приезжает Анатолий Певзнер. Я должна буду уехать где-то 15 декабря.

...На улице сухо, сплошная облачность. Море спокойное, весь берег усыпан водорослями и погибшими медузами. На ветвях сафоры под окном поселились две сороки, стрекочут целыми днями.

А сейчас опишу два смешных случая.

*Первый.* Когда возвращались с базара, сначала заехали к гостинице НПОЛ (первая площадка). Все вышли, замешкались две девчонки — у них оказалось много пакетов. Одна вышла, поставила два пакета около автобуса, снова зашла в автобус за остальными, выходит — и закричала, мы — в окно, а там (смешная для нас и грустная для девчонок) — сценка: убегающая собака с палкой копченой колбасы в зубах. Немая сцена, все замерли, а собака, что есть духу, мчится и ныряет под забор. Пятьсот тысяч купонов убежало!

*Второй.* Нам приходилось, я уже писала, ходить на работу в кромешной мгле по разбитой деревенской улице. По колено в грязи. Дежурные сотрудники в гостинице нам говорят, что все здесь ходят с фонарями. А где нам взять фонарик? И, вдруг, Георгий Наумович вспоминает, что у него есть лупа с подсветкой. И мы стали ходить с лупой и в критических местах включали подсветку и рассматривали дорогу, куда сделать следующий шаг. Свет слабенький, но было достаточно. Приехали на работу, нас спрашивают: «Как вы ходите в темноте?» Георгий Наумович отвечает: «С лупой, рассматриваем дорогу». Недоуменный взгляд спрашивающего. Георгий Наумович вытаскивает из кармана лупу, показывает, смеется, нажимает кнопку, появляется освещенное пятно.

### **6 декабря 1995 года**

...Пишу письмо при свече. Целый день нет света в гостинице, а это — нет тепла, нет кухни. Плита электрическая, обогрев в комнате — электрический. Борис Наумович Столяров звонил в войсковую часть, приехала дежурная бригада, все подводы проверили, оказалось — сгорел провод на ЛЭП. Можно поставить перемычку, но весь инструмент — наконечники, киперная лента — находится в сейфе, ключ от сейфа — у капитана, а капитан уехал в город к родственникам — оказывается, сегодня праздник у украинской армии.

Когда в комнате холодно, делать ничего не хочется. Прилегла на кровать, укрывшись вторым матрацем с головой...

На работе были маленькие неприятности. Из рубрики «Нарочно не придумаешь».

Проходил очередной сеанс. Подошло время для включения «науки» на борту, а она не включилась. Мы просим группу управления повторить команды. Она посылает на спутник команды, научная аппаратура не включается. Мы начинаем нервничать, просим выдать другой набор команд и, вдруг, все заработало. Дальше было все нормально. Мы стали анализировать ситуацию и пытались понять, что происходило — то ли сигналы не шли с земли, то ли не срабатывал борт космического аппарата. Для этого существует программа «Квитанции», где фиксируются эти сигналы. Эту программу выполняет вычислительная машина, которая стоит в операторской комнате. Смешно и печально, но эта машина ломается в тот момент, когда не сработали наши команды, т. е. невозможно установить, где были неполадки. Машину починили, когда команды сработали и на эти команды мы уже видели квитанции прохождения. А первая половина протокола проведения этого сеанса оказалась потерянной.

### **10 декабря 1995 года**

...Настали у нас «черные дни». Это я так называю. Начали ежедневно, два раза день, отключать электроэнергию в Евпатории и у нас: с 9 до 12 часов утра и с 4 до 9 часов вечера. На улице холодно, в помещениях становится прохладно, и на работе, и дома. Из-за того, что наземной аппаратуре надо время на прогревание, увеличивается длительность сеанса. На работе мерзнут ноги, потому что холодные полы, хотя везде лежат паласы.

Если посмотреть, что на мне надето, можно упасть от смеха. Две футболки, шерстяная безрукавка, джемпер, а сверху — еще длиннющий свитер. На работе хожу в сапожках, а дома — в шерстяных толстых гольфах и теплых тапочках. «Акуля, ты откуля?» — как любил говорить мой папа.

### **20 января 1997 года**

Евпатория встретила нас с Неллей Смирновой прекрасной погодой. +7 °С температура воздуха, сухо, солнечно. Все в гостинице смеются, говорят, что мы привезли хорошую погоду.

На сеансах пока все нормально.

Тепло везде — и на работе, и в гостинице. Я живу в том же номере, но только теперь есть телевизор.

В этот день отметили 50-летие Бориса Наумовича.

### **5 февраля 1997 года**

...Приехали с Неллей на площадку, разделись, привели себя в порядок и заняли рабочие места около компьютеров. Мы с Неллей сидим рядом и ждем начала работы. Нелля показывает мне карманный календарик и говорит, что сегодня для ТЕЛЬЦОВ трудный день. Она — тоже ТЕЛЕЦ. На этом календарике (астрологический для ТЕЛЬЦОВ) 3 февраля обведено черным кружочком. Я беру в руки календарик, рассматриваю его, а потом так пренебрежительно говорю: «Ерунда какая-то, твой календарик», и бросаю его на стол. И в это время по громкой связи говорят о начале сеанса и одновременно раздаётся: «трах-х-х... бах-х-х» и гаснут все дисплеи, гаснет электронное табло времени. Вспыхивают экраны и опять с треском гаснут. Так продолжалось несколько раз. Потом все наладилось. Были сильные броски по питанию, причины остались неясными. Нелля заливается смехом: «Вот два ТЕЛЬЦА рядом что могут сделать».

### **22 июня 1997 года**

Уже неделя почти, как мы с Игорем Козловым живем на Г-17.

Все время погода и море нас не балуют.

Дуют сильные ветры с моря, правда, солнце жаркое, но вода холодная и в море не искупаешься, а на берегу — не позагораешь — ветер холодный. Удивительно грязное море, берег в водорослях и мазуте.

В гостинице полно народу: приехали на отдых сотрудники Института с детьми.

Игорь взял надо мной шефство и выводит, в окружении детей отдыхающих, на спортивную площадку (вечерами на час-другой). Он привез с собой из Москвы бадминтон, волейбольный мяч, прыгалки. В основном, играю в бадминтон. Мне нравится, чувствую себя хорошо, легко.



21 июня (суббота, выходной от сеансов) НПОЛ устроил выезд к морю с шашлыками. У них, в основном, сейчас работает женский коллектив. Привезли с собой детей. Пригласили и нас с Игорем. Пикник был после обеда с 16 до 23 часов. Шашлык был отменный, но опять холодный ветер с моря, конечно, портит впечатление. Кругом — голая степь, укрыться от ветра негде. Под конец все замерзли. Согреться нечем — сухое вино, чая не было, пепси-колой не согреешься. Гоняли мячик, пели песни под баян. Но, в целом, все равно было замечательно, потому что нас окружали замечательные люди.

### **25 июня 1997 года**

...Каждый день сеансы, с 4 или с 5 часов утра. Домой появляемся 4 часа пополудни. Рано вставать я не привыкла и, когда это часто, то как-то устаешь от недосыпа. Чувствуешь себя разбитой.

На работе сказывается безответственность в армии. На сеансе 24 июня было два ЧП:

1) кто-то в щитовой во время сброса телеметрии вырубил рубильник — сеанс был остановлен, потеряли минут пятнадцать;

2) на первой площадке около антенны обрубил кабель — метров сто длиной исчез кусок до передающей аппаратуры. Тоже срочно переходили на резерв.

Хорошо, что еще быстро решают проблемы (пока!)

Погода установилась жаркая и море теплое. Купаться приходится вечером и не позагораешь.

### **9 июля 1997 года**

...Недалеко от гостиницы на берегу нашли мертвого дельфина. Выбросило море. Дети бегали смотреть.

Ксения Ленгник (12 лет) сочинила сразу же очень трогательную песенку про дельфиненка.

*«В океане средь могучих волн,  
Где дельфины нежатся с пеленок,  
Под рыбацкий винт попался он —  
Маленький попался дельфиненок.  
Весь израненный крутым винтом,  
Оставляя след багрово-алый,  
Он кричал: „Прости, прости мама!  
Мама, ты прости, я умираю!“  
В океане средь могучих волн,  
Где дельфины нежатся с пеленок,  
Местные ребята на берегу нашли  
Мать, а с нею рядом — дельфиненок».*

### **12 июля 1997 года**

Сегодня день прошел интересно, НПОЛ организовал поездку на Тархан-Хут — мыс на крайнем западе Крыма. Пригласили нас с Игорем и еще несколько человек из отдыхающих ИКИ.

Удивительной красоты берег — с гротами, каменными нагромождениями, чистое, прозрачное море. Очень живописные места. В разрезе берег белый. А дальше — море и ветер сделали эту красоту.

Лежали на каменных плитах, загорали. В море купались мало — +15 °С вода. Дети из камней вытаскивали крабов. Необыкновенной красоты медузы — розово-перламутровые, с ножками.

От нас езды на автобусе в одну сторону — около 2,5 часов. Выехали в семь часов утра и вернулись в семь часов вечера. Все очень довольны. Уезжать оттуда не хотелось. Показалось мало времени. Народу туда съезжается много: машины, автобусы, стоят палатки. Подъехать можно только на своем транспорте. Жилой поселок далеко, километров в двадцати. Когда едешь по степи, видны только степь и море. Подъезжаешь — край берега пустынный и крутой обрыв в море. Тархан-Хут, говорят, называется «мыс бурь».

### ***15 мая 1999 года***

Дорога в Евпаторию прошла благополучно.

В гостинице меня встретили очень тепло. Пришли все сотрудники объекта Г-17: Борис Наумович, Анатолий Николаевич, Татьяна Владимировна, Нина Алексеевна, Галя, Марина, Ира, Людмила Андреевна. Выстроились все на крыльце с букетами цветов, много сирени, ирисы, тюльпаны. За наши командировки мы очень сдружились. Это здорово. Чувствуешь себя, как дома. Замечательные люди, своей теплотой скрашивали наше одинокое проживание.

Татьяна Лесина уезжает, я ее заменяю. Сейчас мы работаем по одному.

Пишу письмо, на столе стоит огромный букет шикарной сирени, гигантские гроздья и на их фоне очень красиво смотрятся мои московские гвоздики — подарок от Жанны и Миши ко дню рождения.

### ***30 мая 1999 года***

Сегодня большой праздник — Троица. Прощание с весной, встреча лета. Удивительно жаркое утро. Сходила в степь и нарвала огромный букет красных маков и фиолетовых люпинов. Степь стоит красная от цветущих маков.

Зацвела белая акация. Деревенские жители ломают ветки и развешивают их на заборах.

Борис Наумович, Татьяна Владимировна, Нина Алексеевна и я устроили в складчину праздничный обед. Я сварила щи из крапивы и зелени, коллективно сварганили чебуреки, закуска — зелень, свежий салат, селедочка, отварная молодая картошка. Все было очень вкусно.

Погода солнечная, но дует все время холодный, очень сильный северо-западный ветер. Из-за ветра гуляю мало около моря с нашей собакой Ренькой. Здоровенный вырос кобелина, носится, как теленок.

Скоро приезжает его «мамочка» Жанна Дикарева. У них любовь взаимная, необыкновенная. Московские гвоздики в комнате до сих пор стоят великолепно.

### ***29 декабря 1999 года***

Опять моя зимняя смена. Придется встречать здесь Новый год.

Море бушует, ураганный ветер, льет дождь, температура воздуха понизилась до 0...+2 °С.

Произошло короткое замыкание по электросети, трое суток в гостинице сидели без света и тепла. Пока нашли место повреждения (оказалось — кабель под землей пробило), пока вырыли яму, пока прибыла бригада военных электриков, прошло трое суток.

Двое суток была телефонная волокита, а потом в течение дня отремонтировали сеть.

Сейчас опять все хорошо: и солнце, и свет, и тепло. Через пятнадцать минут иду на сеанс. А завтра уже начнем готовиться к встрече Нового года. Будем варить холодец, печь «корзиночки», которые будем начинять разными салатами. У нас будет новогодний гусь (купили в деревне). Этот гусь — украшение стола, остальное — «а ля фуршет».

### ***3 января 2000 года***

Это письмо — знаменитое, пишу через «тысячу лет», уже в третьем тысячелетии от рождества Христова! Руки стынут, еле держат ручку. В номере вроде бы тепло, в окно светит солнце, а посидишь в номере подольше — руки стынут, ноги стынут.

Новый, 2000 год встретили хорошо. Достали новую антенну, подключили к телевизору в холле и было шесть программ ТВ (РТР, НТВ, ТВ-6 и местные). Периодически, начиная с 12 часов 31 декабря, передавали по ТВ, как шествует Новый год по планете. Очень интересные шоу в каждой стране.

Узнали интересную новость — подал в отставку наш Президент Б.Н. Ельцин. Сделал подарок россиянам.

Вот сейчас солнышко уже согрело мои руки и нос. Опять в гостинице ЧП — в ночь на 2 января был сильный ветер и оборвало провод — воздушку, осталась одна фаза. Поэтому свет в гостинице распределен неравномерно — где есть, где нет.

У меня в номере есть свет потолочной лампы, работает холодильник (это одна левая розетка), а правая розетка — слегка греются обогреватели, а телевизор не работает — не хватает напряжения. В коридоре на втором этаже свет не горит, а на первом — есть и работает телевизор в холле. Но 2 и 3 января — выходные. Ремонт будут заниматься только 4 января.

### ***28 мая 2000 года***

Уже десять дней, как я приехала в Витино. Днем жарко. Вовсю цветет белая акация. Вечером гуляю вдоль моря с собаками, провожаю солнышко «на ночлег». Собаки меня узнали, и Ренька, и Лизка. Варю им еду, кормлю их, так они от меня не отходят, так и смотрят в дверь (двери стеклянные), когда я появлюсь в холле, хвостами стучат, прыгают на веранде.

Дежурные меня подкармливают зеленью с огородов. Каждая что-то принесет — салат, лук, петрушку, укроп.

### ***5 октября 2000 года***

...Произошел очень смешной случай. Как по фильму «Особенности национальной рыбалки».

Утро. 10 часов. Я спускаюсь вниз, в гостинице, а там царит некоторое оживление. Мне говорят: «Алина Дмитриевна, идите скорее на берег, там высадился „десант“, военный десантный катер на воздушной подушке прямо на берегу». Я, конечно, пошла посмотреть. Иду на наш берег и смотрю в сторону большой антенны и вижу там, недалеко от нас, на косе, стоит огромный корабль. Я хожу по берегу и посматриваю в сторону корабля. А на дороге, которая туда ведет, движение — местные парни, мужчины, кто на велосипеде, кто на мотоцикле, снуют туда-сюда.

Через некоторое время на этой пустынной проселочной дороге со стороны катера появляется группа пешеходов из четырех человек: один мужчина в морском кителе, один — в камуфляжной форме и двое — в штатском. Идут очень бодро и держатся группой с офицером посредине. Я стою на берегу и уже смотрю им в след. Эта живописная группа сворачивает на улицу, идущую к нашей гостинице. Я думаю, что им здесь надо? Но, как-то не по себе. Повернулась, смотрю в сторону моря и вижу — идет Марина Кидалова по кромке берега у самого моря. Идет от этого корабля. Я кричу: «Марина, что там?» Марина взбирается на кручу, глаза огромные, с кулечком грибов в руке. И рассказывает: «Ой, Алина Дмитриевна, страху натерпелась. Собираю там грибы и, вдруг, смотрю, а из моря прямо на меня двигается корабль. Я остолбенела. Стою, руки дрожат, корабль высаживается на берег. Огромное чудовище. И спускаются по трапу четверо мужчин и идут прямо на меня. Ну, думаю, Маринка, сейчас тебя заберут. Ни жива, ни мертва. А кругом степь и ни одной души рядом. Они подходят ко мне и спрашивают, где здесь магазин». Марина им объяснила, как пройти к магазину.

Часа через два я пошла в магазин, мне надо было купить хлеба. И, естественно, я спросила у продавщицы, что покупали у нее моряки. Она смеется и рассказывает, что эта группа выглядела очень смешно: то ли с большого «бодуна», то ли их укачало. Кроме офицера, который выглядел очень прилично и крепко стоял на ногах, остальные трое пошатывались. Один быстро взял бутылку пива, открыл ее и тут же выпил «из горла». Остальные купили минеральную воду, с собой взяли. Приглашали продавщицу на экскурсию на катер.

Конечно, все потом дня два вспоминали эту историю и смеялись.

### **16 октября 2000 года**

...Погода стоит замечательная. Солнце, тепло, ветра нет. После завтрака я пошла собирать грибы в степь вдоль моря и, как всегда, наши собаки Ренька и Лизка побежали впереди меня, вприпрыжку и радостно повизгивая. Они очень любят носиться по степи. Одни со двора они не отлучаются. И очень рады, когда я их беру с собой гулять. Они знают слова: «Дома» — тогда они сидят во дворе, и — «гулять» — тогда они несутся к калитке впереди меня.

В 16 часов 20 минут за мной заехал автобус и повез на **последний сеанс**. В 17 часов 00 минут наш спутник «Интербол-1» прекратил свое существование. Где-то около Африки в 1000 км от Анголы он вошел в плотные слои атмосферы и сгорел.

На связь в 17 часов 30 минут спутник не вышел. Баллистика — очень точная наука! Было очень грустно, комок стоял в горле.

А день сегодня знаменательный — понедельник, полнолуние.

Будут еще два контрольных сеанса по «Интерболу-1» и «Интерболу-2» — 18 и 20 октября.

А 23 октября все уезжают.\*

Летом 2004 года я отдыхала в Витино. Собаки на Г-17 уже не живут. Лизка погибла и Ренька ушел к старым хозяевам Лизки.

Я шла по улице деревни и, вдруг, перепрыгнув через забор, на меня несется Ренька. Я остановилась, Ренька подбежал и уткнул голову мне в колени.

---

\* А в Москве ровно в 17 часов 10 минут в комнате 410 собрались все «управленцы» и распили бутылочку водки. Помянули добрым словом нашего «кормильца».

# НОСТАЛЬГИЯ

---

Г.А. Владимирова

*Мы космос бороздили, не жалея сил,  
Открытия свои несли мы на Алтарь Отчизны,  
Никто не жаловался и не ныл,  
Ведь это было смыслом нашей жизни.  
Нам ближе были звездные миры,  
Манили нас далекие планеты,  
Летели на свидание с кометой,  
Которую когда-то видели волхвы.  
Уже ль прошел науки звездный час  
И век космический совсем угас,  
Остались лишь воспоминания тех дней,  
Когда гордилась я профессией своей.  
Ведь каждый раз душа моя и мысль  
Вслед за ракетой устремлялась ввысь!*

# НАШИ АВТОРЫ



**АНДРЕЕВ  
Владимир  
Владимирович**  
Кандидат технических наук, бывший заведующий отделом ИКИ АН СССР, в настоящее время работает в АКЦ ФИАН



**АСТАФЬЕВА  
Наталья  
Михайловна**  
Доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела исследований Земли из космоса ИКИ РАН



**АФОНИН  
Валерий  
Васильевич**  
Кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела физики космической плазмы ИКИ РАН



**БЕЛИКОВА  
Алла  
Борисовна**  
Главный специалист отдела физики космической плазмы ИКИ РАН



**БРЕУС  
Тамара  
Константиновна**  
Доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела физики планет и малых тел Солнечной системы ИКИ РАН



**ВАЙСБЕРГ  
Олег  
Леонидович**  
Доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник отдела физики космической плазмы ИКИ РАН



**ВИТРИЧЕНКО  
Эдуард  
Александрович**  
Доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник отдела оптико-физических исследований ИКИ РАН



**ВЛАДИМИРОВА  
Галина  
Александровна**  
Главный специалист группы обслуживания автоматизированных систем ИКИ РАН



**ГАВРИЛОВА  
Елена  
Анатольевна**  
Главный специалист отдела космической динамики и математической обработки информации ИКИ РАН

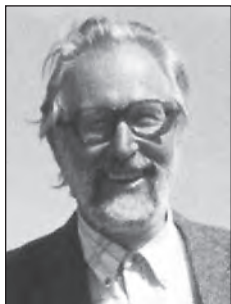




**ГДАЛЕВИЧ  
Геннадий  
Лазаревич**  
Доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела физики космической плазмы ИКИ РАН



**ЗАСОВА  
Людмила  
Вениаминовна**  
Кандидат физико-математических наук, заведующая лабораторией отдела физики планет и малых тел Солнечной системы ИКИ РАН



**ГУРШТЕЙН  
Александр  
Аронович**  
Доктор физико-математических наук, бывший заместитель заведующего отдела луны и планет ИКИ РАН, в настоящее время работает в США



**ЗАСТЕНКЕР  
Георгий  
Наумович**  
Доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела физики космической плазмы ИКИ РАН



**ЕРЕМИН  
Валентин  
Владимирович**  
Главный конструктор проекта отдела бортовых программно-управляемых систем ИКИ РАН



**ЗАХАРОВ  
Александр  
Валентинович**  
Доктор физико-математических наук, ученый секретарь ИКИ РАН



**ЕРОХИН  
Николай  
Сергеевич**  
Доктор физико-математических наук, заведующий отделом космогеофизики ИКИ РАН



**КОМБЕРГ  
Борис  
Валентинович**  
Доктор физико-математических наук, бывший научный сотрудник ИКИ РАН, в настоящее время работает в АКЦ ФИАН



**ЕРШОВА  
Валентина  
Александровна**  
Научный сотрудник отдела физики планет и малых тел Солнечной системы ИКИ РАН



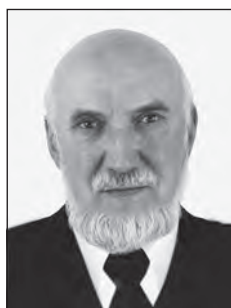
**КОСТЕНКО  
Валерий  
Иванович**  
Доктор технических наук, заведующий лабораторией технологического обеспечения научных экспериментов ИКИ РАН



**КУЧНЕВ  
Вадим  
Анатольевич**  
Научный сотрудник  
отдела физики планет  
и малых тел Солнечной  
системы ИКИ РАН



**ЛАРИОНОВ  
Евгений  
Васильевич**  
Главный конструктор  
проекта отдела бортовых  
программно-управляе-  
мых систем ИКИ РАН



**КРАВЦОВ  
Юрий  
Александрович**  
Доктор физико-  
математических наук,  
главный научный  
сотрудник отдела  
исследований Земли  
из космоса ИКИ РАН



**ЛЯГИН  
Петр  
Иванович**  
Бывший ведущий  
конструктор отдела  
научно-технического  
обеспечения автономии  
космических аппаратов  
ИКИ РАН, в настоящее  
время работает в ГКНТЦ  
им. М.Б. Хруничева



**КСАНФОМАЛИТИ  
Леонид  
Васильевич**  
Доктор физико-  
математических наук,  
заведующий лаборатори-  
ей фотометрии и ИК-  
радиометрии отдела  
физики планет и малых  
тел Солнечной системы  
ИКИ РАН



**МАТВЕЕНКО  
Леонид  
Иванович**  
Доктор физико-  
математических наук,  
заведующий лаборатори-  
ей сверхдальней  
радиоинтерферометрии  
ИКИ РАН



**КУЗНЕЦОВ  
Александр  
Васильевич**  
Научный сотрудник  
отдела астрофизики  
высоких энергий  
ИКИ РАН



**МУЛЯРЧИК  
Татьяна  
Макаровна**  
Кандидат физико-  
математических наук,  
научный сотрудник  
отдела физики космичес-  
кой плазмы ИКИ РАН



**КУРТ  
Владимир  
Гдалевич**  
Доктор физико-  
математических наук,  
бывший заведующий  
лабораторией ИКИ РАН,  
в настоящее время  
заместитель директора  
АКЦ ФИАН



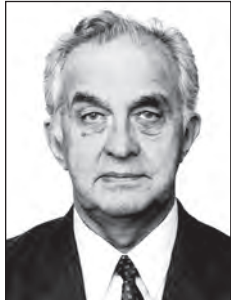
**МУХИН  
Лев  
Михайлович**  
Д. ф.-м. н., бывший зам.  
зав. отделом ИКИ РАН, в  
настоящее зам. директо-  
ра ИЗМИРАН, советник  
председателя Государ-  
ственной думы по  
образованию и науке,  
лауреат Государственной  
премии СССР



**ПЕВЗНЕР  
Анатолий  
Мотович**  
Главный специалист  
отдела научно-технического  
обеспечения  
автономии космических  
аппаратов ИКИ РАН



**САНЬКО  
Николай  
Францевич**  
Кандидат физико-  
математических наук,  
бывший сотрудник ИКИ  
РАН, в настоящее время  
работает в Российском  
космическом агентстве



**ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ  
Юрий  
Васильевич**  
Бывший работник  
научно-информационно-  
го отдела ИКИ РАН, в  
настоящее время  
работает в ФГУП РНИИ  
КП НТЦ



**СЕМЕНОВА  
Викторина  
Михайловна**  
Главный специалист  
группы перспективного  
планирования и технико-  
экономического анализа  
ИКИ РАН



**ПРОХОРЕНКО  
Виктория  
Ивановна**  
Кандидат физико-  
математических наук,  
старший научный  
сотрудник отдела  
космической динамики  
и математической  
обработки информации  
ИКИ РАН



**ХАВЕНСОН  
Николай  
Гедалиевич**  
Заместитель директора  
ИКИ РАН



**РАТНЕР  
Владимир  
Михайлович**  
Бывший заместитель  
директора ИКИ РАН, умер  
в 2004 году



**ШАЛИМОВ  
Валерий  
Павлович**  
Кандидат физико-  
математических наук,  
бывший сотрудник ИКИ,  
в настоящее время  
работает в Институте  
машиноведения  
им. Байкова



**РЯБОВА  
Алина  
Дмитриевна**  
Руководитель группы  
обслуживания автоматизированных систем  
ИКИ РАН



**ЩЕРБАКОВ  
Вячеслав  
Викторович**  
Кандидат технических  
наук, бывший замести-  
тель главного инженера  
ОКБ ИКИ, бывший  
руководитель Тарусского  
подразделения ИКИ РАН,  
в настоящее время  
работает в Институте  
общей физики РАН

## Содержание

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ <i>А.В. Захаров</i> .....	5
ПИОНЕРАМ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КОСМОСЕ <i>В.А. Ершова</i> .....	13
ПЕРВЫЙ ДИРЕКТОР МОЕГО ИНСТИТУТА И ПЕРВЫЙ ЗАВЕДУЮЩИЙ МОЕЙ КАФЕДРЫ В МГУ <i>Н.М. Астафьева</i> .....	17
НАЧАЛО НАЧАЛ <i>В.П. Шалимов</i> .....	24
ИССЛЕДОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЫ И СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ <i>О.Л. Вайсберг</i> .....	37
РАННИЙ ЭТАП ЖИЗНИ ИКИ <i>В.Г. Курт</i> .....	46
ЛАБОРАТОРИЯ СВЕРХДАЛЬНОЙ РАДИОИНТЕРФЕРОМЕТРИИ <i>Л.И. Матвеевко</i> .....	57
ГОДЫ РАБОТЫ В ИКИ <i>В.М. Ратнер</i> .....	67
ОТДЕЛ ЛУНЫ И ПЛАНЕТ ИКИ АН СССР ПРИ СВОЁМ СТАНОВЛЕНИИ <i>А.А. Гуриштейн</i> .....	71
О НАУКЕ И НЕ ТОЛЬКО <i>Л.М. Мухин</i> .....	81
К ИСТОРИИ ИКИ <i>В.В. Андреев</i> .....	88
ЛАБОРАТОРИЯ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ <i>В.А. Кочнев</i> .....	91
КОГДА МЫ БЫЛИ МОЛОДЫМИ <i>В.И. Прохоренко</i> .....	96
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ СПУТНИКИ НА НИЗКИХ ОРБИТАХ <i>П.И. Лягин</i> .....	101
ЭТО БЫЛО НЕДАВНО, ЭТО БЫЛО ДАВНО... <i>А.М. Певзнер</i> .....	103
У ИСТОКОВ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ <i>Е.А. Гаврилова</i> .....	111

ВСПОМИНАЯ ЮНЫЕ ГОДЫ ИКИ <i>Ю.В. Преображенский</i> .....	114
ВОСПОМИНАНИЯ О ГОДАХ РАБОТЫ В ИКИ <i>Г.Л. Гдалевич</i> .....	118
ОДЕРЖИМЫЕ ЗВЕЗДНЫХ ДАЛЕЙ <i>Е.В. Ларионов</i> .....	124
ОТДЕЛ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ПРОГРАММ <i>В.М. Семенова</i> .....	131
ПРОЕКТЫ ВЕГА И «ФОБОС» — РАБОТЫ В ЦЕНТРЕ ДАЛЬНЕЙ КОСМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ <i>В.М. Семенова</i> .....	139
БАЙКОНУР (зарисовка) <i>Н.Ф. Санько</i> .....	143
О ПРОЕКТЕ «ИНТЕРШОК» <i>Г.Н. ЗАСТЕНКЕР</i> .....	163
СОЗДАНИЕ АНТЕННОГО КОМПЛЕКСА В ТАРУСЕ <i>В.И. Костенко</i> .....	168
ТАРУССКИЕ МОМЕНТЫ <i>В.В. Щербаков</i> .....	170
НЕПРЕРЫВНО РАБОТАЮЩИЕ МАШИНЫ <i>Э.А. Витриченко</i> .....	174
ПАМЯТИ ДРУЗЕЙ <i>Б.В. Комберг</i> .....	176
ПАМЯТИ И.С. ШКЛОВСКОГО <i>Б.В. Комберг</i> .....	177
НАШ ВАСИЛИЙ ИВАНОВИЧ МОРОЗ <i>Л.В. Засова</i> .....	178
В.И. МОРОЗ — ЖИЗНЬ, ОТДАННАЯ ИССЛЕДОВАНИЯМ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ <i>Л.В. Ксанфомалити</i> .....	184
ЧЕТЫРЕ ШЕСТЁРКИ НА ПОГОНЫ <i>А.Б. Беликова</i> .....	188
КАК БЫСТРО ЛЕТИТ ВРЕМЯ <i>Н.Г. Хавенсон</i> .....	201
КОНСТАНТИН ИОСИФОВИЧ ГРИНГАУЗ — ЭКСПЕРИМЕНТАТОР «ОТ БОГА» (ВПЕЧАТЛЕНИЯ ОТ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ) <i>В.В. Афонин</i> .....	208
ПИОНЕР КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ <i>Т.К. Бреус</i> .....	212

ЮРИЙ ИЛЬИЧ ГАЛЬПЕРИН <i>Т.М. Мулярчик</i> .....	223
С.С. МОИСЕЕВ — ОСНОВАТЕЛЬ ОТДЕЛА КОСМОГЕОФИЗИКИ ИКИ РАН <i>Н.С. Ерохин</i> .....	228
Г.Ю. МАКСИМОВ — МОЙ ШЕФ, УЧИТЕЛЬ, КОЛЛЕГА <i>В.В. Еремин</i> .....	235
КОСМИЧЕСКИЕ ГАММА-ВСПЛЕСКИ <i>А.В. Кузнецов</i> .....	237
ВСЕ ДОРОГИ ВЕДУТ В ИКИ: К.И. ГРИНГАУЗ И В.С. ЭТКИН <i>Ю.А. Кравцов</i> .....	242
ПОСВЯЩАЕТСЯ ЕВГЕНИЮ МИХАЙЛОВИЧУ ВАСИЛЬЕВУ <i>В.М. Семенова</i> .....	248
КОРОТКИЕ ЗАРИСОВКИ КОМАНДИРОВОЧНОЙ ЖИЗНИ <i>А.Д. Рябова</i> .....	254
НОСТАЛЬГИЯ <i>Г.А. Владимирова</i> .....	264
Наши авторы .....	265

ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, 2006<sup>©</sup>

ИКИ ДИЗАЙН, 2006<sup>©</sup>

ИЗДАНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО И ОТПЕЧАТАНО  
ООО "РЕГИОН-ИНВЕСТ", 2006<sup>©</sup>

ХУДОЖНИК ИЗДАНИЯ В.М. ДАВЫДОВ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА:  
А.Н. ЗАХАРОВ,  
В.С. КОРНИЛЕНКО,  
Н.Ю. КОМАРОВА