

К.П.ФЛОРЕНСКИЙ – ОСНОВАТЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ПЛАНЕТОЛОГИИ

А.Т.Базилевский

Впервые Кирилла Павловича я увидел в 1965 году, когда, будучи аспирантом кафедры геохимии Геологического факультета МГУ, был направлен для выполнения экспериментов по петрологии ультраосновных пород в Институт геохимии и аналитической химии им. Вернадского (ГЕОХИ). Направил туда меня мой научный руководитель, зав. кафедрой геохимии академик А.П. Виноградов, который также был директором ГЕОХИ. Я проводил свои эксперименты в ГЕОХИ, используя печь с высокочастотным нагревом, сделанную А.А. Ярошевским, а в соседней комнате трудился Андрей Иванов, с которым у меня сложились дружеские отношения. Кирилл Павлович был руководителем Андрея, и мы изредка пересекались в комнате, где работал Андрей.

Кирилл Павлович к этому времени уже организовал несколько экспедиций в район Тунгусской космической катастрофы и, как специалист по геохимии газов, участвовал в создании газоанализаторов, которые разрабатывались в ГЕОХИ в лаборатории Ю.А.Суркова, для установки их на автоматических станциях «Венера 4-8». С помощью этих газоанализаторов впервые был определен химический состав атмосферы Венеры путем непосредственных измерений во время посадки станций на эту планету.

В 1965 году в Академии наук СССР был создан Институт космических исследований, в котором, стараниями директора Института академика Г.И. Петрова и его заместителей Г.А. Скуридина и Ю.К. Ходырева, были собраны специалисты разных направлений. К.П. Флоренский был туда направлен академиком А.П. Виноградовым для создания отдела, который должен был заниматься проблемами внеземной геологии. Этот отдел получил название отдела Геологии и морфологии Луны и планет и сначала был очень малочисленным: К.П. Флоренский, его заместитель Саша Гурштейн, два специалиста по геодезии и

картографии – Кира Шингарева и Толя Конопихин, и геоморфолог Ирина Таборко (Черная).

В 1968 году перед отделом была поставлена задача выбора и характеристики мест посадки для советской пилотируемой экспедиции на Луну, так называемый проект Н1-Л3, и для обеспечения этих работ отделу К.П.Флоренского было дано несколько (около 10) ставок, на которые он начал приглашать молодых новых сотрудников. Кирилл Павлович понимал, что дело выбором мест посадки на Луне не ограничится. Будут исследоваться и другие планеты и спутники Солнечной системы, для чего потребуются специалисты разных направлений, Кирилл Павлович стал приглашать в отдел молодых людей разных геологических и картографических специальностей, полагая, что они будут, в случае нужды, обучать друг друга нюансам своей профессии. Так в отделе появились вулканолог Леша Пронин, минералог Роман Зезин, геоморфологи Валерий Полосухин и Валентин Попович, геологи Зоя Попова и Коля Гребенник, геохимик-почвовед Ольга Родэ, картографы Валя Шашкина, Наташа Бобина, Жора Бурба, астроном Нина Словоохотова, фотограф Нина Меркулова, мерзлотовед Руслан Кузьмин и петрограф Олег Яковлев.

Я в это время уже закончил аспирантуру МГУ, еще не защитился, и вернулся в Геологосъемочную экспедицию Геологического Управления Центральных районов, откуда в 1963 году уходил в аспирантуру. Кирилл Павлович вспомнил меня и где-то в мае 1968 позвонил и пригласил на работу в ИКИ, а в июне я уже пришел в его отдел.

Задачей нашей команды было выбрать и охарактеризовать места посадки на Луне, где мог бы совершить посадку космический аппарат Л3 с человеком на борту. Этот аппарат создавался на предприятии, руководимом С.П. Королёвым, и должен был доставляться на Луну ракетой Н1. Требовалось выбрать относительно ровное место, чтобы при посадке аппарат не перевернулся. А это могло случиться, если он сядет на крутой склон или одна из его опор ляжет на

высокий камень. При наличии детальных снимков поверхности Луны найти ровное место и прицелиться в него было несложно, но прилететь именно в него было крайне маловероятно. Прицеливание идет в точку с какими-то координатами, а они тогда определялись с не очень высокой точностью, да и система выведения аппарата в точку прицеливания была недостаточно точна. Поэтому инженеры, создававшие посадочный аппарат, понимали необходимость маневра при посадке, чтобы космонавт мог, глядя на приближающуюся поверхность, отвернуть от опасного места и сесть в безопасное. А чтобы для маневра хватило ресурса аппарата, инженерам надо было понимать, как часто на поверхности Луны встречаются крутосклонные кратеры, каких они размеров, и как много там опасно высоких камней. Вот эти характеристики Лунной поверхности должна была изучать и выдавать инженерам наша лаборатория.

Этим делом занимались все наши сотрудники геологических специальностей – и геохимии, и мерзлотовед, и почвовед, и геологи, и геоморфологи. Все мы делали одно и то же дело: изучали очень детальные (с разрешением 1-2 метра) фотоснимки четырех районов поверхности Луны, полученные американскими космическими аппаратами «Лунар Орбитер 2 и 3». Эти снимки по просьбе предприятия Королёва нам предоставила одна из наших спецслужб. Я не знаю, как они добыли. Может быть, купили, может быть, эти снимки подарил нам какой-нибудь доброжелатель. Но, так или иначе, снимки очень высокого качества у нас появились.

Кирилл Павлович организовал процесс их изучения. Незадолго до этого им и его сотрудницей И.М. Таборко была создана классификация лунных кратеров по степени их выраженности в рельефе. Кратеры были разделены на три класса: четко выраженные с крутыми склонами и кольцевым валом (класс А), менее четко выраженные (класс В) и слабо выраженные пологосклонные, почти без вала (класс С). И вот наша команда, рисовала цветными карандашами на кальке, положенной на фотоснимки, круги кратеров разных классов. Потом подсчитывали процент

кратеров того или иного класса и их количество на единицу площади поверхности. Смотрели, как эти характеристики зависят от размеров кратеров. Отмечали, где видны камни, какого они размера, и как связаны с кратерами. Проверяли работу друг друга и выводили какие то закономерности.

За этими данными по пятницам приезжали представители королёвского предприятия Б.И. Сотников и Г.А. Сизенцев и увозили их с собой, чтобы определить, какой должен быть ресурс посадочного аппарата, чтобы уйти от опасных объектов. Вообще, отрисовка сотен и тысяч кратеров – это, несомненно, скучное дело. Но это вообще. Мы же видели, что наши результаты нужны инженерам, знали, зачем они нужны, и потому делали такую работу с большим энтузиазмом.

В течение примерно полутора лет эта работа привела к двум очень важным результатам: 1) мы узнали, как устроена поверхность Луны в масштабе деталей рельефа от первых метров до 1-2 км; 2) лаборатория из группы специалистов разного профиля превратилась в слаженный рабочий коллектив, в котором установились хорошие человеческие отношения. Главная роль в этом принадлежала, конечно, К.П. Флоренскому, который предложил простую, но эффективную методику работы и который руководил нами мягко, но опять же эффективно. Он не повышал голоса, когда сердился на нас, а, наоборот, начинал говорить очень тихо, что действовало сильнее, чем если бы он кричал.

Не нужно думать, что на этом этапе лаборатория занималась только отрисовкой кратеров и подсчётами камней на снимках. Под руководством А.А. Гурштейна, заместителя К.П. Флоренского, картографы и геодезисты с привлечением специалистов других организаций (кафедра астрономии Казанского университета и Голосеевская обсерватория Украинской ССР) решали задачи точности координатной системы на Луне. Была также привлечена Астрономическая обсерватория Харьковского университета, сотрудники которой разрабатывали методы оценки шероховатости поверхности по изображениям

Луны, полученным наземными телескопами. Был привлечен Киевский институт инженеров гражданской авиации, который разрабатывал тренажеры для моделирования процесса посадки на Луну. Я в это время был одним из младших научных сотрудников отдела, и эти негеологические работы были далеки от меня, так что я, наверное, что-то упускаю в своем рассказе. Главным мотором этих работ был А.А. Гурштейн, который находил на них деньги, заключал хоздоговора, и оперативно отслеживал получаемые результаты. Кирилл Павлович, как я понимаю, держал все это под контролем, но и здесь руководил мягко и инициативы А.А. Гурштейна не глушил.

В 1969 году работу по первичному изучению снимков поверхности Луны мы закончили, а вскоре программа Н1-Л3 была свернута, а потом и прекращена. Наш отдел принял активное участие в создании книги «Современные представления о Луне», опубликованной издательством «Наука» в 1972 г. В нее вошли описания четырех участков лунных морей, которые мы изучали как места посадки для пилотируемой экспедиции, но о цели этого изучения в книге умалчивается.

К этому времени начались активные попытки посадить на Луну автоматические аппараты нового поколения, целью которых была доставка на Землю образцов лунного грунта и исследовательская работа на поверхности Луны с помощью автоматических передвижных аппаратов (луноходов). Здесь у нас появился новый космический партнер – НПО им. С.А. Лавочкина, на которое еще по инициативе С.П. Королёва была возложена задача изучения Луны с помощью автоматических космических аппаратов. Геологи нашей лаборатории, к тому времени достаточно хорошо изучившие строение лунной поверхности, были привлечены к выбору мест посадки. А наши геодезисты и картографы определяли координаты потенциальных мест посадки и строили профили рельефа на трассах подхода к этим местам, что в условиях нехватки достоверных данных о топографии Луны было весьма нетривиальным делом.

Первой работой такого рода был выбор места посадки и характеристика трассы подхода для автоматической станции «Луна-15». Она должна была полететь на Луну в июле 1969 года и привезти образцы лунного грунта одновременно с первой высадкой на Луну американских космонавтов («Аполлон-11»). Мы выбирали место посадки по наземным телескопическим снимкам в заданных баллистическими жесткими ограничениями по широте и долготы. Было ясно, что первую посадку такого рода надо было совершить на равнине лунного моря, а в разрешенных баллистическими пределах было только одно море – Море Кризисов. Мы выбрали место посадки в южной части этого моря, сравнительно недалеко от гористой местности лунного материка. Трасса подхода проходила в основном над поверхностью Моря Кризисов.

И вот началось соревнование нашей «Луны-15» и американского «Аполлона-11». Оба аппарата прилетели к Луне примерно в одно и то же время, совершили несколько витков на орбите вокруг Луны и «Аполлон-11» благополучно сел, а «Луна-15» при посадке разбилась. Немедленно инженеры, создавшие «Луну-15», стали обвинять нас в том, что в районе посадки мы «просмотрели» высокую гору, в которую врезался космический аппарат. Этот неприятный для нас шум поднялся в отсутствие в Москве нашего заведующего – Кирилл Павлович был на пункте управления полетом в Крыму, а принимавшие участие в выборе мест посадки Р. Зезин, А. Конопихин, не помню, кто еще, и я были в составе групп представителей НПО им. Лавочкина, посланных в районы, где ожидалось приземление капсулы с лунным грунтом – от Каспийского моря до Восточного Казахстана и Западной Сибири.

Защитаться от несправедливых нападок пришлось зам. заведующего А.А. Гурштейну. К президенту Академии наук М.В. Келдышу доставили из лаборатории почти всех, кто был в Москве. На фотографии листа карты ЛАС м-ба 1:1 млн. были показаны место посадки и трасса подхода, и было видно, что никакой горы на пути «Луны-15» нет. А кроме того, подозревая, что разговор

начнется с обвинений и даже ругани в наш адрес, Александр Аронович применил «военную хитрость». Он взял с собой к Келдышу картографа Наташу Бобину, которая вычерчивала карту района посадки и трассы подхода, и потому ее участие в разговоре было вполне обосновано. Военная же хитрость состояла в том, что Наташа была накануне ухода в отпуск по беременности, с большим животом. И когда Александр Аронович и другие сотрудники лаборатории вошли в кабинет к Келдышу, тот открыл рот, чтобы начать разнос, но, увидев Наташу, остановился и спокойно сказал: «Ну, показывайте, что у вас!» Через короткое время на одном из оперативно-технических совещаний было объявлено, что «Луна-15» разбилась из-за отказа одного из компонентов системы посадки, и обвинения, что мы загубили «Луну-15», с нас были сняты.

Через год в сентябре 1970 года «Луна-16» благополучно села на поверхность Луны в Море Изобилия и привезла образцы лунного грунта. Они были доставлены в ГЕОХИ для исследования, и Кирилл Павлович, оставаясь заведующим отделом в ИКИ, вошел в группу по первичному изучению лунных образцов. Он стал проводить в ГЕОХИ много времени и привлек к этой работе сотрудников нашего отдела Андрея Иванова и Ольгу Родэ. Наш отдел тем временем выбрал места-е посадок для «Луны-17», «Луны-18», «Луны-20» и «Луны-21». «Луна-17» доставила на Луну «Луноход-1», «Луна-18» разбилась при посадке в материковом районе между Морями Кризисов и Изобилия. Нас в случившемся уже никто не обвинял. «Луна-19», как и планировалось, стала спутником Луны. «Луна-20» благополучно привезла грунт из материкового района, где потерпела неудачу «Луна-18». «Луна-21» доставила на Луну «Луноход-2». «Луна-22» - еще один спутник Луны. «Луна-23» разбилась при попытке сесть в Море Кризисов и привезти оттуда образцы лунного грунта, а «Луна-24», наконец, выполнила то, что не смогли сделать «Луна-15» и «Луна-23» – доставила образцы из Моря Кризисов, причем это была колонка грунта длиной

около 2 метров. Для всех посадочных аппаратов место посадки выбирала наша лаборатория.

За комплекс работ по Луне, включающий выбор районов посадки, лабораторное изучение первых образцов грунта и исследования на лунной поверхности с помощью «Лунохода-1», Кирилл Павлович был награжден орденом «Знак Почета». После получения награды он сказал сотрудникам: «Этот орден называют «Веселые ребята» – по изображенным на нем двум фигурам, которые с энтузиазмом шагают вперед. Я считаю, что получил его благодаря вам, вы и есть эти веселые ребята».

В 1971-1973 годах большая часть наших сотрудников была вовлечена в исследования, которые проводили на «Луноходе-1» и «Луноходе-2». В то время как большинство членов научной группы луноходов работали с данными, получаемыми ими же сделанными приборами – анализатор состава грунта «Рифма», магнитометр, прибор для определения физико-механических свойств грунта ПРОП и т.д., мы анализировали телевизионные изображения поверхности, которые получали телевизионные камеры, сделанные под руководством А.С. Селиванова в НИИ космического приборостроения. Это было расширение наших исследований строения поверхности Луны 1968-69 г.г. в сторону дециметровых и метровых форм рельефа. Мы работали в тесном контакте с картографами-геодезистами, возглавляемыми Борисом Викторовичем Непоклоновым, и с помощью созданных ими палеток мы могли измерять расстояния и размеры кратеров и камней, наблюдаемых на этих изображениях.

Наша работа шла на фоне вала информации о строении поверхности Луны, в том числе в дециметровом-метровом масштабе, которую выдавали американские экспедиции по программе «Аполлон». Конкурировать по серьезному мы с ними не могли, но постепенно накапливали рутинное знание, а иногда находили что-то неожиданное, например, сухие оползни в кратере на маршруте «Лунохода-2». Также в районе исследований «Лунохода-2» мы обнаружили явление (и объяснили

его механизм) отрицательного баланса при формировании слоя реголита на краях крупной тектонической трещины (Борозда Прямая). В это время мы начинали задумываться – и находили в этом поддержку у инженеров НПО им. Лавочкина – об объединении работ Лунохода (исследует поверхность, собирает интересные образцы) и аппарата по доставке собранных образцов на Землю – так называемая «спарка», которая могла составить серьезную конкуренцию пилотируемым экспедициям.

Однако в середине 70-х годов руководство страны, осознав поражение в соревновании с американцами в изучении Луны, утратило к ней интерес. Поэтому на первый план вышли полеты автоматических станций к Венере и Марсу. Если с полетами к Венере нам везло – было совершено несколько впечатляющих посадок на Венеру и выполнены исследования в атмосфере и на поверхности этой планеты, то с Марсом наши успехи были гораздо более скромные: из запущенных аппаратов «Марс-1,2,3,4,5,6,7» успешными, да и то частично, были «Марс-4 и 5». Сотрудники нашего отдела принимали участие в основном в анализе полученных с них изображений поверхности этих планет.

Примерно в это же время происходила реорганизация Института космических исследований. Многочисленные отделы ИКИ, в том числе и наш отдел геологии и морфологии Луны и планет, были понижены до статуса лабораторий, и Кирилл Павлович думал над тем, какое название дать нашей лаборатории. Он придумал название «Лаборатория сравнительной планетологии», с которым мы живем уже около 40 лет.

В ходе этой реорганизации был назначен новый директор института – академик Роальд Зиннурович Сагдеев, специалист по физике плазмы. Он стал освобождать институт от идейно далеких ему направлений. В результате наша лаборатория сравнительной планетологии была передана в ГЕОХИ, из других лабораторий некоторые геофизики переданы в Институт океанологии, кто-то в Институт физики Земли, а упоминавшийся Б.В. Непоклонов – в ЦНИИГАиК, где

стал заместителем директора по науке. Часть сотрудников нашей лаборатории осталась в ИКИ: зам. заведующего А.А. Гурштейн и несколько картографов-геодезистов. Однако через несколько лет им тоже пришлось перейти в другие институты, в частности, в МИИГАиК, где была образована лаборатория планетной картографии.

Итак, с 1 января 1975 года Лаборатория сравнительной планетологии вошла в состав ГЕОХИ АН СССР. В нее были переведены сотрудники из лаборатории изотопии ГЕОХИ, руководимой самим А.П. Виноградовым: Л.С. Тарасов, М.А. Назаров, А.Ф. Кудряшева, М.И. Корина, А.С. Говердовская (Семенова), занимавшиеся изучением лунного грунта, а также специалисты по магматической дифференциации А.А. Ярошевский, М.Я. Френкель, Г.С. Бармина, А.А. Арискин и Г.С. Кривоплясов. К нам также пришли новые сотрудники «со стороны»: О.В. Николаева, В.П. Крючков.

Тематика лаборатории сильно расширилась, а вскоре, после смерти заведующего лабораторией метеоритики Е.Л. Кринова, эта лаборатория на правах отдельного сектора была присоединена к нашей лаборатории сравнительной планетологии. В начале 1980-х годов в лаборатории было более 30 сотрудников.

Кирилл Павлович структурировал эту большую лабораторию. В ней была руководимая А.Т. Базилевским группа геологов, в которую входили также три картографа, решившие не оставаться в ИКИ – Г.А. Бурба, В.П. Шашкина и Н.Н. Бобина. Был сектор изучения внеземного вещества, которым руководил А.А. Ярошевский. В нем бывшие сотрудники ИКИ А.В. Иванов и О.Д. Родэ объединились с Л.С. Тарасовым, М.А. Назаровым, М.Я. Френкелем, Г.С. Барминой, А.А. Арискиным и другими бывшими сотрудниками лаборатории изотопии. Сотрудники бывшей лаборатории метеоритики представляли собой отдельную группу, которой руководил молодой кандидат наук М.И. Петаев.

Кирилл Павлович в этой ситуации продолжал политику мягкого руководства, давая руководителям входящих в состав лаборатории формальных и неформальных подразделений, большую свободу.

Все это происходило на фоне смены руководства в ГЕОХИ. В конце 1975 года, вскоре после своего 80-летнего юбилея, умер А.П. Виноградов. Примерно в течение года институтом руководил А.И. Тугаринов, но он неожиданно умер от сердечного приступа. Директором Института был назначен Валерий Леонидович Барсуков, сравнительно молодой доктор наук, специалист в области геохимических методов поиска рудных месторождений. Совершенно неожиданно для окружающих, а, может быть, и для себя, Валерий Леонидович увлекся планетными исследованиями и стал принимать в них активное участие. Он «проталкивал» постановку геохимических экспериментов (лаборатория Ю.А. Суркова) на аппараты, направляемые к Венере и Марсу, и принимал непосредственное участие в интерпретации получаемых данных. В части геолого-морфологического анализа поверхности планет В.Л. Барсуков способствовал изданию сборников статей по этому направлению. У Кирилла Павловича с новым директором сложились хорошие рабочие отношения.

В этот период сотрудники лаборатории под руководством Кирилла Павловича приступили к созданию обобщающей работы, которая была сдана в печать в 1980 году и опубликована в 1981г. в виде коллективной монографии «Очерки сравнительной планетологии». Был составлен план будущей книги. Распределены ответственные за написание глав. В ходе составления плана и написания глав Кирилл Павлович много общался с авторами. Сам он написал «Введение», в котором, в частности, определил предмет сравнительной планетологии, и подводящее итог этой работы «Заключение». Эта книга была первым обобщением, опирающимся на результаты планетных миссий 1960-70 годов, опубликованным не только на русском языке, но и, наверное, в мире.

Сейчас, спустя 30 лет после ее издания, эта книга, конечно, устарела. Она устарела не потому, что в ней что-то неправильно. В ней все правильно. Просто за прошедшие 30 лет накопилось огромное количество новых данных по телам Солнечной системы, которые позволяют по-новому взглянуть на строение, состав и историю развития этих тел.

«Очерки сравнительной планетологии» были последней большой работой, опубликованной с участием Кирилла Павловича. Неожиданно для нас Кирилл Павлович умер примерно одновременно с выходом книги в свет. Эта книга подвела итог собственных работ, выполненных сотрудниками Лаборатории и наших обобщений работ других исследователей.

В 80-90 годы лаборатория сравнительной планетологии начала делиться. Выделилась лаборатория космохимии и метеоритики (заведующий М.А. Назаров). Часть сотрудников была переведена в лабораторию термодинамики природных процессов, которую возглавил «наш» М.Я. Френкель. В тяжелые 90-е и 2000 годы несколько сотрудников в поисках лучшей доли уволились. Сейчас в лаборатории сравнительной планетологии всего восемь сотрудников. Но та лаборатория, которую когда-то создал и возглавлял Кирилл Павлович, не исчезла бесследно. Ее сотрудники продолжают сохранять хорошие рабочие и дружественные отношения и на важных событиях, в радости и печали, мы стараемся быть вместе.

Я написал этот текст по памяти, а она ненадежна. Наверно, кого-то забыл упомянуть. Что-то важное мог упустить. Упущений было бы гораздо больше, если бы мне не помогали мои товарищи тех лет Андрей Валерьевич Иванов, Георгий Александрович Бурба, Елена Васильевна Забалуева, Анатолий Андреевич Конопихин и Кира Борисовна Шингарева.

А.Т. Базилевский

Заведующий (с 1982 г.) лабораторией сравнительной планетологии ГЕОХИ РАН

05.06.2011

