

КИРИЛЛ ПАВЛОВИЧ ФЛОРЕНСКИЙ

В.П.Волков

Он не имел громких титулов, не занимал высоких постов. Кавалер двух трудовых и двух боевых орденов, кандидат геолого-минералогических наук, депутат Моссовета, заведующий лабораторией... Кирилл Павлович Флоренский был учеником великого Вернадского и жизнью своей оправдал это звание.

Кирилл Флоренский родился 80 лет тому назад в городе Сергиев Посад. Его отец — выдающийся русский ученый, философ и богослов Павел Александрович Флоренский, мать, Анна Михайловна, до замужества была учительницей в Рязанской губернии. Кирилл рос в большой семье — с ним рядом были двое братьев и две сестры.

Флоренские дружат с Фаворскими. Замечательный художник Владимир Александрович Фаворский оформлял книги Флоренского-старшего, запечатлел многих из его большой семьи в великолепных графических портретах. Павел Александрович Флоренский удивительно тонко воспринимал окружающий нас внешний мир: «При психической и нервной крепости я все же был всегда впечатлителен до самозабвения, всегда был упоен цветами, запахами, звуками и, главное, формами и соотношением их <...>. Растения, камни, птицы, животные <...> атмосферные явления, цвета, запахи, вкусы, небесные светила и события в подземном мире сплетаются между собой многообразными связями, образуют ткань всемирного соответствия»¹.

Духовная связь отца и сына была исключительной. Кирилл Павлович во многом унаследовал от отца христианское, в какой-то мере пантеистическое, восприятие мира. Он надеялся дожить до возвращения из насильственного забвения имени и трудов Павла Александровича. Последним публичным выступлением Кирилла Павловича стал доклад о жизни и трудах отца Павла Флоренского в Троице-Сергиевой Лавре зимой 1982 года...

С детских лет Кирилл был в среде взрослых людей, профессионально связанных с исследованием природы. Друг Кирилла Павловича В.Е.Флинт вспоминает: «Кирилл Павлович не просто любил природу, он жил ею и

¹ Здесь и далее цитаты, за исключением особо оговоренных, приведены по тексту публикаций о К.П.Флоренском в журнале «Знание — сила» (1988, №3) и в «Историко-астрономических исследованиях» (1988, вып. 20) (см. настоящее издание, с. 52).

поэтому «...» постоянно был в курсе всех природных явлений, был сопричастен им — в любой момент мог подробно рассказать о том, что делается в лесу, на болоте, у реки, какого цвета небо, какие прилетели птицы, какие цветы распускаются. Такое понимание не почерпывается только из книг и не приобретает только опытом — оно происходит из чувства сопереживания, совершенно особого внутреннего видения»².

С 14-летнего возраста Кирилл Флоренский начинает приобщаться к труду геологов, работает коллектором в геологических экспедициях. Учителями и соавторами его первых научных публикаций были палеонтолог Д.И.Иловайский и минералог-геохимик В.А.Зильберминц.

В 1932 г. Кирилл поступает на первый курс геолого-разведочного факультета Московского заочного института технического образования и одновременно работает в геологических организациях. В феврале 1933 г. глава семьи священник о. Павел Флоренский был арестован по ложному доносу и отправлен в лагеря. Кормильцем и опорой семьи становится старший сын, 22-летний Василий. Летом 1937 г. письма Павла Александровича с Соловков детям перестали приходить, но лишь через полвека, уже после ухода из жизни всех трех сыновей, семья получила возможность узнать жестокую правду: Павел Александрович по приговору «тройки» был расстрелян 8 декабря 1937 г. В одном из последних писем детям было сказано: ««...» ведь в моей жизни всегда так — раз я овладел предметом, приходится бросать его по независящим от меня причинам и начинать новое дело, опять с фундаментов, чтобы проложить пути, по которым не мне ходить «...» Очевидно, обо мне написано быть всегда пионером, но не более. И с этим надо примириться»³. По-моему, эти слова в значительной мере оказались пророческими и в отношении Кирилла Павловича.

Сыну «врага народа» и племяннику «шпиона и вредителя» (родной дядя Александр Александрович, известный геолог, погиб в лагерях в том же 1937-м) трудно было закончить образование даже в заочном институте: Кирилл Павлович покинул вуз, судя по одному из его писем к В.И.Вернадскому, зимой 1936/37 г., так и не получив диплома...

² См. настоящее издание, с. 28.

³ *Свящ. Павел Флоренский. Детям моим. Воспоминанья прошлых дней. Генеалогические исследования. Из соловецких писем. Завещание. М.: Моск. рабочий, 1992. С. 438.*

В течение трех лет (1933–1935) он работает в Таджикско-Памирской экспедиции, проходит под началом В.А.Зильберминца отличную школу геолога-поисковика. К середине 30-х годов Кирилл Павлович стал, в сущности, вполне сложившимся геологом. В архивах семьи сохранилась 100-страничная рукопись «Коловратитовые месторождения Южной Ферганы», написанная совместно с геологом М.В.Самойло. Это — многоплановое геохимическое исследование гипергенных рудопроявлений урана и ванадия, содержащее как теоретическую интерпретацию процесса современного минералообразования в условиях среднеазиатских пустынь, так и конкретные указания поисковикам. Особо отметим опыты по воспроизведению кристаллизации ванадатов в различных условиях фильтрации растворов и их испарения в приповерхностной зоне. Этот труд остался неопубликованным по обычной для эпохи причине: М.В.Самойло был арестован и сгинул в Гулаге...

6 апреля 1935 г. Кирилл Флоренский был зачислен лаборантом в Биогеохимическую лабораторию (Биогел АН СССР), возглавлявшуюся академиком В.И.Вернадским. Лаборатория (а затем Институт геохимии и аналитической химии) стала для него на всю последующую жизнь вторым домом, а Вернадский — учителем, научным и духовным.

За шесть предвоенных лет К.П.Флоренский успел стать специалистом по крайней мере в двух областях — геохимии изотопов и биогеохимии. В Биогеле еще с 1934 г. начались эксперименты с целью получения тяжелой воды и определения содержания изотопов водорода и кислорода. С помощью громоздкой, но оригинальной установки, сконструированной К.П.Флоренским, впервые удалось оценить соотношение изотопов кислорода и водорода воды по изменению ее плотности и показателя преломления. Спустя 15 лет эти работы были подробно изложены в фундаментальной сводке американского геохимика И.Ингерсона, а таблицы с результатами изотопных определений полностью перепечатаны. Позднее В.И.Вернадский напишет: «В последние годы до войны я вел работы в лаборатории при помощи молодого помощника К.П.Флоренского, очень одаренного человека <...> Как экспериментатор он совершенно исключительный: то, что я всегда ценю в своих учениках: с большой инициативой и смелостью мысли <...> На протяжении моей более чем шестидесятилетней научной деятельности я встречал только два-три человека такого калибра».

В круг исследований Кирилла Павловича вошли проблемы биогеохимии. Более того, отбор полевых материалов нередко предусматривал сбор образцов почв, флоры и фауны для определения их химического состава, а льдов, снега, воды — для изотопных исследований. Спустя много лет К.П.Флоренский вспоминал: «Владимир Иванович очень любил слушать рассказы об экспедициях и всегда интересовался теми изменениями, которые произошли на окраинах Союза <...> Вспоминаю, с какой внимательностью он расспрашивал о таких любопытных явлениях, как кроваво-красный снег на высотах Кавказского хребта, тропический ливень в Батуми, затопивший весь город, <...> ярко-желтые лишайники на скалах Средней Азии, растущие попеременно с ванадатами никеля, коловратитами, и не отличимые от них издали, следы урловской болезни на скелетах из древних погребений — все это он воспринимал с жадным любопытством настоящего натуралиста, вглядываясь во все детали окружающей природы».

В ноябре 1936 г. был арестован научный руководитель К.П.Флоренского в области биогеохимических исследований А.М.Симорин, а в 1938-м — профессор В.А.Зильберминц, с которым были пройдены первые геологические маршруты в пустынях с коловратитами... Полевой сезон 1941 года Кирилл Павлович начал самостоятельно в Восточном Казахстане с целью нахождения биогеохимических критериев поиска свинцово-цинковых руд.

День 22 июня 1941 года обозначил крутой поворот в жизни миллионов жителей СССР. Пришла война. Кирилл Павлович сворачивает полевые работы и возвращается в Москву. В письме от 1 октября 1941 г. в Боровое, куда был эвакуирован В.И.Вернадский, К.П.Флоренский писал: «Приехав в Москву, я уже не застал Биогел <...> "Был очень удивлен и огорчен встреченным здесь распоряжением Александра Павловича (Виноградова, заместителя Вернадского, будущего директора и академика. — В.В.): "считать освобожденным по возвращении", <...> Оставшись под угрозой сокращения, я принял предложение А.Е.Ферсмана на время войны заняться вопросом использования минеральных красок для целей маскировки, в частности адсорбционными свойствами глин по отношению к органическим красителям».

Спустя полвека практически нереально восстановить ситуацию, приведшую к временному отлучению К.П.Флоренского от Биогела и выяснить ее причину: бюрократическая ли это глупость аппарата Президиума АН СССР, или же А.П.Виноградов получил, как тогда говорили, «сигнал» от какого-то

бдительного гражданина и вынужден был «реагировать». Так или иначе, К.П.Флоренский более года работает в Оборонной комиссии Отделения геолого-географических наук АН СССР.

Военно-научная задача выглядела так: сменить состав зеленых маскировочных красок. Дело в том, что у германских летчиков были очки со специальным фильтром, что позволяло из всей гаммы зеленых цветов выделять объекты, выкрашенные в защитный цвет (хаки) красками, изготовлявшимися на основе соединений хрома.

Через 3 месяца, в декабре 1941 г., задача была решена: К.П.Флоренский предложил технологию изготовления пигмента на основе глауконита (дешевого сырья, не содержащего хром) из подмосковного Лопатинского рудника. Были проведены необходимые испытания красочных свойств, сняты кривые спектров отражения. Кирилл Павлович применил здесь свой опыт химика, минералога, умение по-новому посмотреть на уже известные факты и, конечно же, природную склонность к конструированию своими руками.

Работа была столь высоко оценена, что академик А.Е.Ферсман рекомендовал ее Президиуму АН СССР в качестве кандидатской диссертации. Однако судьба распорядилась по-другому: кандидатом наук К.П.Флоренский стал через 17 лет, да и защищалась совсем другая работа...

В сентябре 1942 г. Кирилл Павлович уходит на фронт. Зинаида Самуиловна Флоренская, его жена, вспоминала: «От призыва на действительную службу он был освобожден по причине сильной близорукости и не имел никакой военной подготовки. Поэтому в военных лагерях под Ижевском он за короткий срок получил военную специальность связиста <...> Боевое крещение принял 19 ноября 1942 года в бою под станицей Клетской». Этот день вошел в историю Великой Отечественной войны как начало наступления Красной Армии в ходе разворачивания Сталинградской битвы и с тех пор отмечается как День артиллерии. Этот день и Девятое мая всегда отмечались после войны в семье Кирилла Павловича как самые дорогие памятные даты.

«По окончании Сталинградского сражения, — сообщает З.С.Флоренская, — Кирилл Павлович в составе 54-го Гвардейского артиллерийского полка 62-й армии прошел огромный боевой путь через Украину и Польшу — более трех тысяч километров — три военных зимы и два лета <...> Под огнем врага форсировал Дон и Днепр, Вислу и Одер».

С июля 1944 года Кирилл Павлович — в артиллерийской разведке. Он определял свое дело так: «Артиллерийская разведка нужна очень быстрая и точная, или вообще не нужна». Наверное, здесь очень кстати пришлось его специальные знания, умение быстро принимать решения, а также видеть и местность, и погоду, и человека на войне.

Академик В.И.Вернадский неоднократно обращался в Президиум АН СССР с ходатайствами о бронировании, а затем об отзыве своего ученика из действующей армии. Например, в письме от 21 ноября 1944 г. на имя академика-секретаря Н.Г.Бруевича он писал: «Флоренский-сержант теряется в массе, Флоренский-ученый — драгоценная единица в нашей стране для ближайшего будущего». Однако все хлопоты оказались пустыми, а бумаги вязли в болотах всесоюзного бюрократизма. Флоренский-сержант прошел тяжкий путь фронтовика до Берлина, вернувшись домой лишь год спустя после Победы. Вернулся гвардии младшим лейтенантом, командиром взвода артиллерийской разведки. Кирилл Павлович очень гордился боевыми орденами Красной Звезды, Отечественной войны II степени и медалью «За отвагу».

Фронтная переписка К.П.Флоренского и В.И.Вернадского сейчас опубликована и производит неизгладимое впечатление. Письма В.И.Вернадского были для Кирилла Павловича крепкой нитью, связывавшей его с научной мыслью, он мечтал продолжить эксперименты по синтезу силикатов, начатые перед войной под непосредственным руководством В.И.Вернадского. Эти исследования были поставлены не только из-за возможности практического использования их результатов, но и для проверки кристаллохимической теории каолинового ядра силикатов, предложенной В.И.Вернадским.

6 января 1945 г., когда 62-я армия освобождала от немецких захватчиков города и села Польши, учитель Кирилла Павловича — великий Вернадский ушел из жизни. По возвращении с фронта перед К.П.Флоренским встали совершенно иные задачи, и «каолиновая» работа перешла в разряд неосуществленных.

С конца 40-х годов К.П.Флоренский начал разрабатывать новую проблему — геохимию природных газов, имея в виду использовать и изотопные методы, освоенные им еще до войны.

В 1951–1954 гг. были проведены полевые исследования в бассейнах рек Нижней и Подкаменной Тунгуски на площади более чем 500 000 км².

Отбирались пробы газов из разнообразных водных источников, а теоретической основой исследований стали идеи В.И.Вернадского в области гидрогеохимии, в которых указывалось на необходимость изучения свободных и растворенных газов совместно с данными о химическом составе вод.

К.П.Флоренский разработал диагностическую классификацию газопроявлений, имеющую генетический смысл и в то же время предназначенную для геолога-поисковика в качестве полевого определителя газов. Кроме того, предлагалось использовать соотношение микропримесей, например He/Ar, в качестве генетического признака. «Резкое различие физических свойств инертных газов, во много раз превышающее различие между изотопами, делает их чувствительными индикаторами изменения окружающих условий», — писал К.П.Флоренский.

Эта работа К.П.Флоренского была пионерной, до сих пор различия между элементными отношениями инертных газов в месторождениях нефти и газа привлекают пристальное внимание исследователей.

Вновь, как и в предвоенные годы, К.П.Флоренский работает не только как геолог-поисковик, но и как изобретатель. Он сконструировал и применил на практике три прибора для газового микроанализа, один из которых предназначался для отбора газов в полевых условиях. Кирилл Павлович стал настолько авторитетным специалистом в аналитической химии, что принял предложение написать главу «Анализ газов» в методическом руководстве «Анализ минеральных вод», вышедшем двумя изданиями в 1960 и 1965 гг.

Через три года после маршрутов по Сибирской платформе огромный материал был обработан, составлена карта газопроявлений и сделан вывод о возможной нефтеносности центральной части Тунгусской синеклизы. Эта работа, научное руководство которой осуществлял академик А.П.Виноградов, была защищена К.П.Флоренским в качестве кандидатской диссертации 20 мая 1958 г.

После защиты диссертации проблемы геохимии газов стали в его исследованиях постепенно отходить на второй план. Рекогносцировочный маршрут 1953 г. на место падения Тунгусского метеорита пробудил уже иные интересы: Кирилл Павлович становится одним из вдохновителей решения

загадки «Тунгусского метеорита». Об этом читатель может узнать из воспоминаний И.Т.Зоткина на последующих страницах нашего издания⁴.

В 1956–1960 гг. Кирилл Павлович посещал районы проявления современной гидротермальной деятельности на юге Камчатки, предложил усовершенствованную методику отбора проб вулканических газов в комплексе с исследованиями вод горячих источников, однако, к сожалению, результаты этих работ так и не были опубликованы полностью.

Вопросы выноса тепла и вещества из недр всегда были в круге интересов К.П.Флоренского. Во время экспедиций на Камчатку он занимался съемкой тепловых полей с целью измерения аномального теплового потока в этом регионе, а в работе использовал усовершенствованный им калориметр. Под руководством К.П.Флоренского в лаборатории А.П.Виноградова, где он работал до 1968 г., когда возглавил лабораторию сравнительной планетологии, велись исследования форм нахождения газов в горных породах и метеоритах, причем газоаналитическая установка также была плодом конструкторской мысли Кирилла Павловича.

Опыт разработки газоанализаторов дал еще один эффективный выход в практику, когда К.П.Флоренский стал участником разработки аппаратуры для определения химического состава атмосферы Венеры в 1967 г. Что касается интереса к судьбе летучих соединений в природе, то, пожалуй, он характерен для всех этапов научного творчества Кирилла Павловича.

В 60-е годы К.П.Флоренский стал одним из основателей новой науки — сравнительной планетологии. В книге «Очерки сравнительной планетологии» (1981), которая, к сожалению, оказалась его научным завещанием, он писал: «Узкая специализация резко увеличила проникающую силу науки, но сам объект исследования, природное тело, растворился в бесчисленном количестве свойств, изучаемых по отдельности <...> Планетология относится к <...> обобщающему типу наук, который нельзя вместить в рамки классических, старых научных дисциплин <...> Можно уподобить развитие планеты жизни живого организма. И тогда окажется, что общий характер их возрастных стадий аналогичен <...> По представлениям астрофизики, Солнечная система находится где-то в середине своего развития. Можно приравнять каждый миллиард жизни планеты десяти годам жизни, скажем, человека. Тогда тела астероидов, так и не

⁴ См. настоящее издание, с. 47–50.

сумевших развиться до стадии планет, — это мертворожденные эмбрионы, а Земля — вполне зрелый человек в возрасте около сорока пяти лет. Мы хорошо его знаем в течение последних десяти лет и, конечно, замечаем каждую новую морщинку на его лице, но в целом он не изменился за это время. И за предыдущие пятнадцать лет он мало менялся — это совершеннолетний субъект, который стал почти взрослым в пятнадцать лет (еще в архее). Даже в десять лет он проявляет все черты своего характера. О его детстве мы ничего не знаем, но по существу половину всей жизненной информации он, как и всякий ребенок, получает в возрасте двух–трех лет, что соответствует первым сотням миллионов лет жизни планеты».

Подобный методологический подход перекликается с идеями В.И.Вернадского. Полвека назад В.И.Вернадский утверждал: «Земля не расширяется и не сжимается в течение геологического времени, то есть в течение больше, чем двух миллиардов лет <...> За все это время физико-географические условия планеты, ее биосферы в частности, оставались теми же в основном, какие мы наблюдаем теперь». Однако К.П.Флоренский нашел новый виток диалектической мысли В.И.Вернадского и сделал фундаментальный вывод: «По-видимому, можно определенно утверждать, что коренные основы строения планеты, которые предопределили все дальнейшее <...> были заложены на заре ее существования, а в течение геологической истории происходили изменения, которые в глобальном масштабе носят уже второстепенный характер».

Классическая геология не признавала такого толкования истории Земли. Традиционно считалось, что атмосфера и гидросфера Земли постоянно генерируются из газов, выделяющихся из недр планеты. Первые вулканы рождаются после появления глубинных очагов расплавленной магмы, а они, в свою очередь, — следствие радиогенного разогрева относительно холодных недр. Если Земля формируется при слипании гигантских метеоритов — планетезималей, — то в ее развитии наступает как бы пауза: холодная безвоздушная и безводная планета «ожидает начала» геологических процессов, лишь ее поверхность покрывается воронками от ударов метеоритов...

На первый взгляд все логично, по-иному трудно интерпретировать факты геологической летописи и разматывать клубок истории с его конца. А если иметь в виду, что Земля — только одна из планет Солнечной системы и поискать исчезающую нить клубка на усеянной метеоритными кратерами

поверхности Луны, Меркурия, Марса? Тогда, может быть, и не столь ошеломляющей будет мысль К.П.Флоренского, высказанная за 16 лет до «Очерков сравнительной планетологии».

В 1965 г. он писал: «Процесс роста планеты состоит из ряда последовательных падений тел разного размера <...> Кинетическая энергия падения отдельных тел приводит к кратковременному расплавлению и испарению существенной доли падающего вещества <...> Неизбежная дегазация метеорных тел с разогревом при ударе должна была привести к образованию атмосферы и гидросферы еще во время агломеративного роста планеты». Впоследствии эту идею, обнародованную за шесть лет до публикации американского ученого Ф.Фенейла, назвали гипотезой ранней дегазации, а сейчас об ударном происхождении атмосфер планет говорят как о почти очевидном факте.

Итак, родилась новая наука — сравнительная планетология. К.П.Флоренскому на основе предшествующего опыта научной мысли, прежде всего идей В.И.Вернадского, удалось сформулировать ряд ее главных положений. Приведем лишь два. Во-первых, познание геологических процессов на Земле позволяет восстановить историю других планет. Для нас же очень важно, что страницы геологической истории, почему-либо стертые на Земле, можно найти на других планетах. И наоборот: звенья истории Венеры, Марса, Луны можно отыскать на Земле. Во-вторых, формирование газо-водных оболочек планет происходит на самой ранней стадии их становления в результате ударно-взрывных процессов, вызванных падением гигантских метеоритов — планетезималей.

Не случайно одним из основоположников новой науки стал Кирилл Павлович Флоренский. Мысль естествоиспытателя такого толка неизбежно должна была вырваться из пределов Земли, поскольку он стремился понять ее жизнь во всех проявлениях, во всем объеме ее истории.

Как уже было сказано, в 1968 г. Флоренский стал заведующим лабораторией. Первоначально она входила в штат нового академического института — Института космических исследований (лаборатория Луны и планет), а с 1975 г. возвращена в пределы своей «исторической родины» — Институт геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского.

Не боясь ошибиться, можно сказать, что создание лаборатории сравнительной планетологии и метеоритики, как она сейчас официально

называется, Кирилл Павлович считал главной своей жизненной целью. Лаборатория работает уже более четверти века и по существу является главным российским научным центром исследования строения и состава планет. Вероятно, можно сказать, что тогда же сформировалась и школа отечественных планетологов.

Кирилл Павлович мало походил на иных своих современников, которые, возглавив научный коллектив, в сущности прекращают творческую работу и занимаются только «управлением» наукой. Сотрудники К.П.Флоренского вспоминают: «Наверное, основной принцип его руководства — это совет, не непрерывные советы, а тактичная подсказка, когда человек приходит за ней сам или же когда К.П. видел, что сотрудник в тупике. Но если уж К.П. был чем-то недоволен не по мелочам, тут проявлялись его, как говорили, “вязко-упругие” свойства — он шел на многочисленные уступки, но ровно до того момента, пока дело не касалось главного, тут любые уговоры становились полностью бесполезными. Прежде чем принять какое-либо решение, К.П. часто советовался с разными людьми, но если уж решение принято, он был тверд».

В первые годы работа лаборатории была направлена на обеспечение конструкторских бюро аэрокосмической промышленности информацией о свойствах поверхности Луны и других планетных тел. Тогда президент АН СССР академик М.В.Келдыш назвал Институт космических исследований «форпостом науки, выдвинутым в промышленность». Лаборатория К.П.Флоренского была непосредственно вовлечена в работу с наземными экипажами луноходов, поскольку именно она выдавала данные по микрорельефу поверхности Луны. Геологическое обеспечение посадок космических аппаратов на поверхность Луны, Венеры и Марса было и до сих пор остается одной из основных научно-прикладных задач лаборатории. Достаточно сказать, что в 1991 г. в основном благодаря усилиям сотрудников лаборатории сравнительной планетологии и метеоритики был составлен уникальный атлас поверхности Венеры, содержащий ее радиолокационные изображения и первые геоморфологические карты поверхности Венеры.

К.П.Флоренский и его коллеги внесли большой вклад в создание «приемной» для хранения и исследования лунного грунта — такую задачу пришлось решить в 1969–1970 гг. ко дню доставки первого образца лунного грунта автоматической станцией «Луна-16». Первый, самый трудный месяц знакомства с грунтом Кирилл Павлович иногда чуть ли не круглосуточно

проводил в «приемной», усвершенствуя методику работы с взеземным веществом.

В результате многолетних исследований выяснилось, что, во-первых, абсолютное большинство лунных кратеров имеет ударное происхождение и лишь немногие представляют собой вулканические постройки, а во-вторых, что ударные процессы должны быть признаны ведущим фактором преобразования лунной поверхности как на ранних стадиях ее эволюции, так и в последние $3,8 \cdot 10^9$ лет. Следовательно, представления Кирилла Павловича о формировании оболочек планет, высказанные еще в 1965 г., до начала практического исследования поверхности небесных тел с помощью космических аппаратов, оказались вполне отвечающими реальности. Уже после ухода Кирилла Павловича из жизни, в 1983 г., вышла из печати коллективная монография «Ударные структуры на Луне и планетах» с подведением некоторых предварительных итогов изучения последствий метеоритной бомбардировки поверхности планетных тел. К.П.Флоренский был вдохновителем, инициатором и ведущим автором этой книги.

Оригинальность подхода К.П.Флоренского к решению научных задач, требующих свежих, нестандартных решений, ярко проявилась в экспериментах, поставленных на спускаемых космических аппаратах «Венера-13» и «Венера-14». Дело в том, что при всех запусках на Венеру автоматические приборы для определения химического состава ее атмосферы прекращали работу, не достигнув нескольких километров до поверхности планеты, при вхождении в зону высоких температур и давлений. Поэтому абсолютно необходимые для понимания химии венерианской атмосферы данные о составе ее приповерхностного слоя отсутствовали.

Кирилл Павлович предложил определить пороговое содержание кислорода непосредственно на поверхности Венеры с помощью химического индикатора, иными словами — по изменению цвета какого-либо вещества при быстром его окислении или восстановлении. Такой принцип применяется, в частности, при конструировании газоанализаторов для фиксирования предельно допустимой концентрации метана в шахтах.

В конечном итоге было найдено и вещество (белого цвета), которое дает быструю цветную реакцию восстановления пентавалентного ванадия до трех- и четырехвалентного с образованием продуктов сине-черной окраски, подобрана термостойкая и химически инертная основа, предусмотрена защита от

воздействия сернокислотных облаков при спуске космического аппарата на раскаленную поверхность Венеры.

Приведем воспоминания сотрудников Кирилла Павловича, участвовавших в создании индикатора: «Индикатор размером был примерно с женскую ладонь и весил около 80 г. Он был настолько “бесплатным” и никому не мешающим, что, хотя его не было в согласованном списке научных приборов, устанавливаемых на спускаемых аппаратах (идея его появилась после согласования этого списка), он в нарушение строгой традиции был просто привинчен к кольцевой опоре посадочного блока перед стартом. Какова же была радость, когда на панорамах “Венеры-13” и “Венеры-14” на опорном кольце станции мы увидели индикатор уже на Венере и без защитной крышки. Цвет его был черным, но, увы, черными были и набросанные на станцию при посадке комки грунта и пыль. Публикацию результатов задерживали, ждали данных цифровой обработки панорам. Когда она появилась, Кирилла Павловича уже не было среди нас... После снятия расчетным путем эффекта пыли получилось, что индикатор скорее всего действительно черный, а значит, условия на поверхности относительно восстановительные». Этот последний эксперимент К.П.Флоренского и до сих пор остается единственным измерением химических параметров приповерхностной атмосферы Венеры.

Интересен путь, которым шел Флоренский к сравнительной планетологии. В конце 50-х – начале 60-х годов, как уже было упомянуто, он возглавил ряд экспедиций на место падения «Тунгусского метеорита». В те годы вокруг этого природного явления с легкой руки писателя-фантаста А.Казанцева бушевали такие же страсти, как впоследствии — из-за тайн Бермудского треугольника или «летающих тарелок». Отношение Кирилла Павловича к подобным «научным» сенсациям было вполне определенным и резко скептическим. В самом деле, данные, собранные участниками экспедиций к месту падения Тунгусского метеорита, однозначно опровергли версию о катастрофе инопланетного космического корабля с ядерным двигателем.

Ученик В.И.Вернадского и его коллеги во многом солидаризировались с гипотезой самого Вернадского, выдвинутой еще в 1932 г. Тогда Владимир Иванович писал: «Возможно, <...> “метеорит Вановара” (так тогда называли Тунгусское падение. — В.В) является новым явлением в летописях науки —

проникновением в область земного притяжения не метеорита, а огромного облака или облаков космической пыли, шедших с космической скоростью».

В отобранных экспедициями К.П.Флоренского на месте Тунгусского падения пробах почв были обнаружены мельчайшие магнитные шарики — следы взрыва, последовавшего при вхождении в атмосферу Земли космического пришельца. Детальное исследование состава и природы этих продуктов ударного явления стало началом пути к сравнительной планетологии. Тунгусская тайга дала Кириллу Павловичу первые ключи к осмыслению ударно-взрывных процессов на нашей планете. Впоследствии он подчеркивал, что именно эти процессы оказались «пропущенными классической геологией». Находка такого недостающего звена дала возможность последнему ученику Вернадского выполнить научное завещание учителя: «Выводы геологии не менее важны для планетной астрономии, чем выводы этой последней для геологии, ибо Земля есть единственная планета, которую мы можем изучать во всеоружии с той огромной мощностью, которой обладает методика современного естествознания. Астроном должен считаться с современными выводами геолога и вносить поправки в свои заключения, которые могут в целом ряде случаев менять коренным образом выводы планетной астрономии»⁵.

Вероятно, ученик В.И.Вернадского обладал сходным с учителем мироощущением, воспринимал Природу как единое целое и стремился к ее исследованию как натуралист-естествоиспытатель, синтез знаний считал высшей и необходимой ступенью познания.

В последние годы жизни он неоднократно выступал с пропагандой учения В.И.Вернадского о биосфере, причем в изложении предмета использовал современное состояние знаний, в том числе и выводов сравнительной планетологии. В частности, им ставилась проблема создания на Марсе искусственной биосферы. По его мысли, Марс мог бы стать природным экспериментальным полигоном для изучения проблемы эволюции биосферы.

Научные интересы К.П.Флоренского были очень широки и, на первый взгляд, могли показаться неожиданными. Так, он с 1949 г. занимался решением практических задач по реставрации архитектурных памятников. Белокаменные

⁵ В.И.Вернадский. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. Изд. 2-е. М.: Наука, 1987. С. 22.

храмы Владимиро-Суздальской Руси (XII–XV вв.), построенные из известняка, требовали срочных мер для их спасения: появилась ямчуга — мучнистый налет, сигнализирувавший о скором превращении камня в рыхлую массу.

Кирилл Павлович организовал лабораторные испытания и выяснил, что ямчуга — это смесь сульфатов натрия и магния. Образуется она либо при капиллярном подсосе грунтовых вод, либо как продукт химических реакций известняка с атмосферой, загрязненной серосодержащими промышленными дымами. Разрушение камня происходит в результате химического взаимодействия, при котором реакции идут с увеличением объема их продуктов сравнительно с исходными веществами (возникают кристаллогидраты), а известняк, насыщенный солевым раствором, постоянно испытывает внутренние перегрузки.

Как геохимик, воспринимающий памятник архитектуры в качестве компонента биосферы (продукт жизнедеятельности *Homo sapiens!*), Кирилл Павлович следующим образом описывал изученный им природный процесс: «Старинное здание является как бы типом солончака, в котором процессы испарения воды преобладают над процессами промывания почвы атмосферными осадками, вследствие чего происходит вековое засоление части грунта, находящегося под крышей и поверхности стен, которая также защищена от прямого промывания водой».

Отсюда простой и, казалось бы, очевидный рецепт: очистка щетками от ямчуги стен храма, затем промывка водой и обработка хлористым бариумом, что необходимо для перевода сульфатов грунтовых вод в нерастворимое состояние. Кирилл Павлович подчеркивал естественность и очевидность его способа «лечения» белого камня: ведь в России примерно через 150–200 лет полы в храмах — «солончаках» обновляли, а этот срок как раз соответствует его геохимической оценке скорости капиллярного просачивания грунтовых растворов, насыщенных разрушающими компонентами.

В 1975 г. К.П.Флоренский публикует статью «О сохранении памятников культуры», в которой рассматривает проблему сохранения памятников как часть ноосферы по Вернадскому. Он подчеркивал, что поступательный характер исторического процесса не позволяет раз и навсегда определить отношение к памятникам, поскольку с развитием сознания встают новые вопросы, которые сейчас предугадать невозможно, у новых поколений появляются новые ценностные критерии.

«Вековая привычка к деревянному строительству, подверженному постоянным пожарам, требующему частых переделок и ремонтов, не способствовала у нас развитию чувства уважения к старине, так явно проявляющемуся в районах исконного каменного строительства...», — писал Кирилл Павлович. Поэтому так трудно меняется отношение к древностям. «Что имеем, не храним, потерявши — плачем!» — любил говорить Кирилл Павлович при обсуждении проблем сохранения памятников. В разработанных им примерных требованиях к реставрации К.П.Флоренский особенно подчеркивал необходимость недопущения свободы действий реставратора, тщательного подхода к установлению хронологических рамок при определении статуса охраняемого памятника, желательности предусмотреть функциональное использование каждого памятника.

В конце 70-х годов Кирилл Павлович принял предложение историка В.А.Кучкина методами естественных наук проверить гипотезу о том, что Куликовская битва произошла не на правом берегу р. Непрядвы, как считалось, а на левом. В 1980 г. Кирилл Павлович выезжал в экспедицию на место древнего сражения и провел, в сущности, геохимический анализ ландшафтов. В итоге было опубликовано исследование «Где прошло Мамаево побоище?», вышедшее в свет уже после смерти автора.

Впервые в отечественной исторической науке была осуществлена попытка соединения комплекса историко-филологических свидетельств (анализ летописных источников) с естественнонаучными подходами. К.П.Флоренский привлек анализ почвенных и геоморфологических карт района Куликовской битвы и сделал вывод о значительной достоверности «левобережной» гипотезы, построив карту ландшафта XIV века. В то же время для однозначного вывода о месте битвы он предложил целую программу археологических и геолого-геохимических исследований.

Представляется, что деятельность К.П.Флоренского в области реставрации памятников совместно с историками и археологами нельзя рассматривать как некое хобби. Ученик Вернадского рассматривал природу как единое целое, будь то ледники Кавказа, атмосфера Венеры или белокаменный храм — компонент ноосферы. И в конечном итоге был совершенно прав — из всех этих элементов слагается единое здание Природы.

Пророчески звучит письмо Павла Александровича детям из Соловецкого застенка 13 мая 1935 года (жизни оставалось полтора года...): «Еще о

Флоринских-Флоренских. Все они <...> были инициативны, изобретательны, предприимчивы, открывали малые или большие, но новые области для мысли. Но, замечательная судьба — никогда никто из них не снимал жатв с засеянных им полей и либо уходил из жизни, либо дело отходило от него, а пользовались жатвою другие, или же вообще никто не пользовался, и она гнила, по крайней мере для своего времени»⁶.

Доктор геолого-минералогических наук

В.П.Волков

⁶ *Свяц Павел Флоренский. Детям моим. Воспоминанья прошлых дней. Генеалогические исследования. Из соловецких писем. Завещание. М.: Моск. рабочий. 1992. С. 414.*