
Вчені та наукові спільноти

В.И. Оноприенко

К.П. Флоренский – последний ученик В.И. Вернадского

Последний ученик В.И. Вернадского Кирилл Павлович Флоренский, к которому учитель испытывал особую привязанность, состоялся как видный исследователь в области био- и космогеохимии, один из первопроходцев сравнительной планетологии. Многие он сделал для публикации из архивов трудов В.И. Вернадского и своего отца П.А. Флоренского.

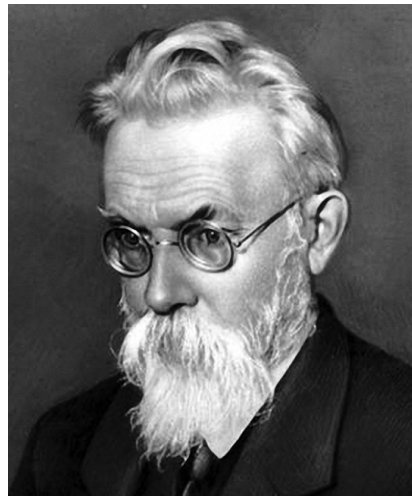
Кирилл Павлович Флоренский (1915–1982) среди других учеников Вернадского выделялся особым расположением и привязанностью Владимира Ивановича. Отчасти это было связано со знакомством В.И.Вернадского с Павлом Александровичем и его братом Александром Александровичем Флоренскими. Но главными



К.П. Флоренский

были личные качества Кирилла Павловича, которому в высокой степени была присуща исследовательская устремленность и творческая интуиция.

Кирилл Павлович Флоренский, второй сын Павла Александровича Флоренского, родился в Сергиевом Посаде 27 де-



В.И. Вернадский

кабря 1915 г. На него, как и на других детей П.А. Флоренского, сильное воздействие оказала атмосфера большой и дружной семьи. С раннего детства Кирилл очень тянулся к своему дяде с материнской стороны В.М.Гиацинтову, инженеру-электротехнику, очень умелому и мастеровому, приучавшему мальчика к техническим занятиям, научившего владеть различным инструментом, воспитавшему у него желание делать многое своими руками. С В.М.Гиацинтовым связана и страсть Кирилла Павловича к охоте, рыбалке, природе: дядя начал брать его с собой с малых лет в лес, на охоту и рыбалку, научил обращаться с охотничьим ружьем, разнообразной снастью.

© В.И. Оноприенко, 2012

Любовь к природе, увлечение естествознанием, влияние отца и брата Василия рано сформировали жизненный выбор К.П. Флоренского. Уже в 1928 г. он отправился коллектором в составе отряда профессора Вениамина Аркадьевича Зильберминца в геологическую экспедицию на Урал. В.А. Зильберминц, видный специалист в области минералогии и геохимии, под руководством которого работал и брат Кирилла В.П. Флоренский, сразу оценил пытливого и трудолюбивого паренька и в последующие годы вновь и вновь приглашал его участвовать как в полевых работах, так и в обработке собранных материалов.

Близкое знакомство с В.А. Зильберминцем (1877–1938) и его трагическая судьба оставили глубокий след в душе К.П. Флоренского. Уроженец Полтавы, выпускник Санкт-Петербургского университета (1912 г.), В.А. Зильберминц, оставленный в нем для подготовки к профессорскому званию, работал под руководством ближайших сподвижников В.И. Вернадского, минералога и почвоведца П.А. Земятченского, геолога и биогеохимика Я.В. Самойлова, а в 1914–1915 гг. – самого В.И. Вернадского по изучению минералов редких земель и тяжелых металлов. В.А. Зильберминцем в Прибайкалье в окрестностях Слюдянки было открыто месторождение нового окристаллизованного уранового минерала, описанного В.И. Вернадским под названием менделеевита. Наибольшую известность В.А. Зильберминцу принесли его исследования биогенных пород – углей, битумов, нефтей, известняков – и роли живого вещества в формировании осадочной оболочки Земли. В качестве индикаторов биогенного осадконакопления использовались редкие и рассеянные химические элементы – барий, стронций, ванадий, бериллий и герма-

ний. В.А. Зильберминц вместе со знаменитым геохимиком В.М. Гольдшмидтом – основатели нового научного направления – геохимии углей. Труды своего друга и ученика высоко ценил В.И. Вернадский, ему он «доверял все ответственные начинания в минералогии и геохимии» [1], верил в его большое будущее.

В 1939 г. жизнь В.А. Зильберминца трагически оборвалась: в 1938 г. он был арестован органами НКВД и по приговору Военной коллегии Верховного Суда СССР расстрелян. В 1956 г. он был посмертно реабилитирован. В 1960 г. и позже открытые В.А. Зильберминцем закономерности накопления германия в приконтактных участках пластов всех угленосных бассейнов мира было предложено назвать «законом Зильберминца» [2]. Общение в этом выдающимся ученым в течение ряда лет имело для К.П. Флоренского неоценимое значение. Именно по рекомендации В.А. Зильберминца Кирилл Павлович был позже принят в число сотрудников Биогеохимической лаборатории.

В начале 1930-х годов К.П. Флоренский работает на Южном Урале в отряде Давыда Ивановича Иловайского, крупного специалиста в области стратиграфии и фауны мезозоя, что также стало хорошей школой полевой геологии.

В 1932 г. К.П. Флоренский поступает в Московский заочный геологоразведочный институт, поскольку считает геологию своим призванием. В 1933–1935 гг. он вновь работает с В.А. Зильберминцем в Таджикско-Памирской комплексной экспедиции, в которой работал и его брат Василий. Здесь он приобрел большой опыт работы геохимика-поисковика, познакомился с полевыми методами полуколичественного определения редких элементов в рудах и породах. Результатом этих работ стала первая научная публикация Кирилла Павловича (с В.А. Зильберминцем) [3].

Это было трудное для семьи время – после ареста и осуждения отца П.А. Флоренского. Отец в письмах с Дальнего Востока и Соловков продолжал направлять Кирилла в его деятельность. В письме от 13 ноября 1933 г. он писал: «Дорогой Кира, сегодня я получил твое письмо, написанное по приезде домой. Очень рад, что ты удачно съездил и что вернулся благополучно. Хорошо также, что будешь заниматься над разборкою коллекций и подучишься у опытного минералога. Однако я боюсь, хватит ли у тебя времени и сил на работу сразу в трех местах. Потом меня беспокоит еще вопрос о жилье твоём и питании. Особенно в отношении последнего постарайся наладить его так, чтобы ты ел правильно и сытно. Конечно, порывать с занятиями палеонтологией не следует, тем более что в области осадочных пород руководиться и палеонтологическими данными совершенно необходимо. Биолиты – это понятие здесь основное, а понимать биолиты можно лишь в свете палеонтологии и биологии. Было бы очень важно, чтобы ты м.б. не сейчас, а позже усвоил палеоботанику и в частности палеоботанику низших растений. Если у тебя будет время, то почитай хотя бы поверхностно Самойлова «Биолиты» и последние работы Вернадского – «Биосферу» и другие; готовилась к печати, но не знаю, вышла ли, весьма важная для тебя книга о воде. Если она вышла, непременно проштудируй ее. Еще: если в «Сорена» напечатана моя статья «Измерение формы», то поговори о ней со своим руководителем, мне думается, ею можно было бы воспользоваться для изучения россыпей и, в частности, вероятно, разработать морфометрический анализ россыпей, т.е. судить о природе минеральных обломков по их форме, охарактеризованной количественно. Если же эта статья не напечатана, то в моих бумагах, а именно в папке по почве, ты найдешь копию рукописную. Очень жаль, что ты не читаешь по-

английски: у меня как раз по осадочным породам, пескам и т.д. много интересных американских работ в изданиях американских институтов и университетов. Следовало бы использовать эту литературу. Постарайся в свободный день с Васей хотя бы ознакомиться с тем, что именно есть, чтобы иметь в виду на случай, когда понадобится: в частности, есть у меня монография о монацитах...

Старайся, чтобы младшие получали знания и навыки к работе, я имею в виду не занятия, а мелкие разговоры, участие в работе по разборке книг, по рассматриванию картин в книгах, по разбору коллекций. Показывай им иногда минералы, породы (их собрано у меня довольно много), материалы, карты. Сразу не надо показывать много. Если они увидят один-два предмета, одну-две картинки, этого достаточно, но надо, чтобы по поводу виденного было брошено какое-нибудь замечание, тогда предмет будет насыщаться содержанием. Пусть усваивают термины, способы работы, диаграммы; понемногу будет запасен материал для дальнейшего. Только такие знания нужны и полезны. Важно, чтобы дети не остались без сроднившихся с ними образов искусства...» [4, с.39–40].

Эти советы и наставления отца нашли в К.П. Флоренском благодатную почву, образовали со временем в нем прочный фундамент исследовательской культуры.

Важной вехой в жизни молодого исследователя стало зачисление его в апреле 1935 г. в Биогеохимическую лабораторию АН СССР (Биогел), руководимую В.И. Вернадским. Первым важным заданием, которое ему пришлось выполнять в течение двух полевых сезонов 1935–1936 гг., стал сбор образцов почв, растений, представителей фауны в Забайкалье для выяснения причин тяжелого заболевания – эндемического остеоартроза. Об этом Кирилл Павлович писал спустя годы: «Уровская (Кашин-Бека, эндеми-

ческий остеоартроз) болезнь в Забайкалье уродовала кости людей в юности, превращала в инвалидов на всю жизнь. О ее происхождении высказывалось много гипотез; причем было ясно, что суть дела заключается в деталях соотношения организма со средой, в которой он живет. Для решения этой проблемы медики решили обратиться к В.И. Вернадскому, который с радостью принял это предложение. Изучением этой особой биогеохимической провинции было по сути дела положено начало практическому применению новой науки – биогеохимии» [5, с.90].

Исследования в Забайкалье показали, что одной из причин распространения уральной болезни может быть недостаток кальция и избыток стронция и бария в почвах, водах и кормовых растениях. Полевыми исследованиями К.П. Флоренского в Забайкалье интересовался его отец. Он писал с Соловков в январе 1935 г.: «Был рад получить от тебя подробное изложение твоих работ, к тому же весьма интересных<...>. Сделаю несколько замечаний по поводу твоего письма. Во-первых, о спектральном анализе. Очень советовал бы тебе хорошо усвоить спектральный анализ, т.к. без него двигаться в одних случаях трудно и хлопотно, а в других и просто невозможно <...>. Постарайся получить от Влад. Иван. указания по работам, он единственный у нас ученый, мыслящий глубоко в области круговорота веществ в земной коре и один из самых глубоких натуралистов нашего времени в мировом масштабе» [4, с. 161–163].

Приводимые здесь письма П.А. Флоренского показывают его глубокую естественнонаучную подготовку, проницательность и дар предвидения. Его оценки работ Я.В. Самойлова («Биолиты») и особенно В.И. Вернадского для того времени были новаторскими, далеко опередив наше нынешнее понимание действительной роли В.И. Вернадского в

мировой науке, что он и старался передать своему сыну.

Действительно, работа под руководством В.И. Вернадского и общение с ним имело для К.П. Флоренского решающее значение. В.И. Вернадский сразу разглядел в нем экспериментаторский талант и научную добросовестность, способность все делать своими руками и пытливость натуралиста. Со временем оказалось, что он высоко ценит и общение с ним (об этом лучше всего свидетельствует их переписка во время войны). Это отмечал и сам К.П. Флоренский: «Владимир Иванович очень любил слушать рассказы об экспедициях и всегда интересовался теми изменениями, которые произошли на далеких окраинах Союза за годы социалистического строительства. При этом он расспрашивал решительно обо всем – от геологии до истории и этнографии района. Как-то я сказал, что в одном из отдаленных районов Забайкалья не произошло никаких изменений, однако, когда Владимир Иванович выяснил, что там появилась школа и фельдшерский пункт (что казалось мне настолько обычным, что не заслуживало внимания) – он весь как-то загорелся и стал говорить о значении образования, даже первоначального, о важности всеобщей грамотности, которая коренным образом изменила облик России, чего мы не должны никогда не забывать» [5, с. 92].

Для К.П. Флоренского чрезвычайно ценной представлялась также еще одна черта личности В.И. Вернадского, которая с годами будет присуща и ему самому: «Очень высоко ставил Владимир Иванович человеческую личность как индивидуальность и неизменно старался уловить самую сущность – нить мысли – другого ученого, нередко скрывающуюся за сухим изложением фактов. Поэтому он всегда подчеркивал необходимость изучения первоисточников в подлиннике (а не в переводе), отнюдь не удовлетворяясь из-

ложением их. Он считал, что, как и в природе, так и в творчестве всегда можно найти то, что ищешь сознательно и мимо чего незаинтересованный наблюдатель проходит равнодушно. У самого Владимира Ивановича в его трудах за каждой фразой скрывается величайшая работа мысли и материала для размышлений. Вот отчего он не терпел всяких редакторских «правок», стирающих индивидуальность мысли и языка в погоне за гладкостью «стиля» изложения» [5, с. 93].

От общения с В.И. Вернадским появился исследовательский интерес К.П. Флоренского к геохимии изотопов. В 1938 г. он включился в проводимые в Биогеле эксперименты с целью получения тяжелой воды и определения дейтерия и вскоре получил значительные результаты, которые доложил на Первом совещании по изотопам в апреле 1940 г. и опубликовал в «Докладах АН СССР» [6, 7].

Годы работы в Биогеохимической лаборатории раскрыли исследовательские дарования К.П. Флоренского: «В своих первых работах в Биогеле Кирилл Павлович проявил себя как незаурядный изобретатель с прекрасным инженерным мышлением: все опыты по тончайшим измерениям плотности воды проводились с использованием термостата с точной регулировкой температуры, который придумал и изготовил он сам [8]. Измерение изотопных отношений водорода и кислорода в ледниковых и талых водах позволило судить об условиях происхождения природных льдов и процессах их формирования» [9, с. 238].

Многим планам В.И. Вернадского относительно К.П. Флоренского не суждено было сбыться из-за грянувшей войны, начало которой застало К.П. Флоренского на полевых работах в Восточном Казахстане, где он проводил исследование эндемичных признаков флоры и фауны в районах полиметаллических месторожде-

ний. Прервав работы, К.П. Флоренский вернулся в Москву, узнал, что Биогел эвакуирован в Казань, и был командирован в распоряжение Оборонной комиссии Отделения геолого-географических наук АН СССР, которую возглавлял А.Е. Ферсман. Последний поручил К.П. Флоренскому решить актуальную задачу: найти рецепт приготовления дешевых маскировочных красок: «Дело в том, что для маскировки применялись краски, изготовленные на основе соединений хрома, а фашистские летчики вели демаскирование с помощью специальных фильтров, вмонтированных в очки. К.П. Флоренский быстро решает вопрос, казалось бы, относящийся к совершенно новой для него области. Уже в декабре 1941 г., через три месяца напряженной работы в условиях прифронтовой Москвы, технология изготовления пигмента на основе глауконита из подмосковного Лопатинского фосфоритового рудника была готова. Были проведены все необходимые испытания красочных свойств, сняты кривые 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. Зимой 1942 г. он предложил портативный фотометр для определения альбедо в полевых условиях (с точностью 1%!), собираемый из «подручных» материалов: деталей оптического лабораторного колориметра и буссоли. Такой прибор потребовался для изучения свойств белых маскировочных красок, которое началось зимой 1941–1942 гг.» [9, с. 240].

Эта работа К.П. Флоренского была высоко оценена А.Е. Ферсманом, который направил ее в Президиум АН СССР в качестве кандидатской диссертации. Однако этому не суждено было сбыться: К.П. Флоренский в сентябре 1942 г. был призван в армию, несмотря на освобождение от военной службы по причине сильной бли-

зорукости и многочисленные ходатайства В.И. Вернадского, которые продолжались и после призыва.

Хотя Кирилл Павлович по всем статьям был глубоко гражданским человеком, война сделала его настоящим воином. После кратковременной подготовки в военных лагерях под Ижевском он получил военную специальность связиста и сразу оказался в самом пекле войны на Сталинградском фронте, в составе 54-го гвардейского артиллерийского полка 62-й армии прошел труднейший путь через Украину и Польшу, форсировал Дон и Днепр, Вислу и Одер. Войну закончил в Берлине командиром взвода артиллерийской разведки, был награжден боевыми орденами Красной Звезды и Отечественной войны второй степени, медалью «За отвагу». Ярким отражением его впечатлений от войны и раздумий о жизни стала переписка с В.И. Вернадским.

Вернулся Кирилл Павлович домой в апреле 1946 г. и смог, наконец, продолжить исследовательскую работу, о которой мечтал на фронте. Он решил продолжить то направление исследований, которое он проводил до войны под руководством В.И. Вернадского – геохимию природных газов, прежде всего углеводородных газопроявлений как указателей нефтегазоносности. Газовой проблематикой К.П. Флоренский занимался до конца жизни, вклад его в изучение газовых функций биосферы до сих пор полностью не оценен. Им были сконструированы три прибора для газового микроанализа, один из них для отбора проб газов в поле. Были проведены обширные полевые исследования в Сибири, в бассейнах рек Нижней и Подкаменной Тунгусок, собран огромный фактический материал. К.П. Флоренским была разработана диагностическая классификация газопроявлений, исследованы элементные отношения инертных газов в месторождениях

нефти и газа, предложено использовать их в качестве индикаторов изменения среды, что имело большое значение в поисковой геологии и геохимии, составлена карта газопроявлений для обширнейшей территории, сделан вывод о возможной нефтеносности центральной части Тунгусской синеклизы. По материалам этих исследований в мае 1958 г. Им была защищена кандидатская диссертация.

Хотя в последующие годы тематика исследований К.П. Флоренского неоднократно менялась, опыт работ в области геохимии природных газов имел исключительно важное значение во всей дальнейшей исследовательской его деятельности: «Газовая» тематика в дальнейшем присутствовала в экспериментах сотрудников К.П. Флоренского. Работа велась на сконструированной им газоаналитической установке и дала немало новых интересных результатов. Опыт разработки газоанализаторов дал еще один эффективный выход в практику позже, когда Кирилл Павлович участвовал в конструировании аппаратуры для определения химического состава атмосферы Венеры. Что касается интереса к геохимической судьбе летучих соединений в природе, то, пожалуй, он прошел красной нитью сквозь все этапы научного творчества К.П. Флоренского вплоть до последней работы, опубликованной после кончины ее автора» [9, с. 243].

В 50-60-е годы К.П. Флоренский занимался также вопросами выноса тепла и вещества из недр. В течение нескольких лет он выезжал на Камчатку, где осуществлял съемку тепловых полей в районах современной гидротермальной деятельности, отбирал пробы вулканических газов и вод горячих источников, исследовал химию вулканических газов с целью выделения их ювенильной компоненты.

Начало 1950-х годов отмечено активной деятельностью К.П. Флоренского по разрешению проблемы Тунгусского

метеорита. В эти годы интерес к этой проблеме резко возрос как среди ученых-профессионалов, так особенно среди массовой аудитории. Печать была буквально начинена потоком сенсационных публикаций на эту тему. Проблема многократно обсуждалась учеными на метеоритных конференциях, был накоплен большой материал, содержащий анализы траектории, орбиты и энергии Тунгусского тела, оценки распыленного вещества и т.д.

Однако особенностью состояния научных исследований было то, что все они базировались на фактическом материале, собранном еще Л.А. Куликом. К тому же в 1950-е годы произошли принципиальные изменения в самой науке: «Прежде всего, после 1945 г. ядерные взрывы сделали возможным экспериментальное наблюдение ударной волны, разрушений и иных эффектов, энергия которых может считаться адекватной Тунгусской катастрофе. В эти же послевоенные годы совместное развитие ракетной техники и газовой динамики позволило радикально продвинуть знания о явлениях, происходящих при движении в атмосфере с гиперзвуковой скоростью. Баллистическая волна, абляция, тепловые явления стали доступны для изучения в интервале гораздо более высоких мощностей. Третьим важным фактором, оказавшим существенное влияние на Тунгусскую проблему, было признание астрономической общественностью ледяной природы комет... Такое строение комет признается справедливым и в настоящее время. Наконец, счастливое совпадение. В 1947 г. произошло падение крупнейшего в истории современной науки Сихотэ-Алинского метеорита. Оно было всесторонне документировано и оказало огромное воздействие на развитие метеоритики» [10, с. 248].

Готовясь к экспедиции 1958 г., К.П. Флоренский разработал подробную ее програм-

му, стержнем которой стали геохимические исследования. В отличие от Л.А. Кулика, он предполагал сначала обследовать более широкий район и лишь затем перейти к детальным и трудоемким работам в центре падения тела. Принципиальное значение имела также другая его установка — в поисках материальных остатков ориентироваться не на крупные массы, а на распыленную фракцию метеоритного вещества. Наряду с геохимическими исследованиями Кирилл Павлович предполагал провести по возможности комплексные исследования территории и с этой целью включил в состав экспедиции геологов, петрографов, физика, химика-аналитика, астронома.

Непосредственным поводом для проведения экспедиции 1958 г. стало обнаружение в пробах почв, привезенных Л.А. Куликом и К.П. Флоренским после рекогносцировочных маршрутов 1953 г., частичек метеоритного железа и шариков. Позже эта находка была подвергнута сомнению, но тогда имела решающее значение. Однако в ходе экспедиции пробы почвы давали только отрицательные результаты: распыленное метеоритное вещество не обнаруживалось. Микрохимические анализы, которые выполнял известный химик-аналитик П.Н. Палей, неизменно показывали отсутствие никелистого железа в магнитной фракции шлиха. В этих условиях К.П. Флоренский решил сократить геохимическую часть программы и больше внимания уделить исследованию других особенностей площади: были подробно обследованы районы вывала леса, ряд кратероподобных объектов, следы пожара 1908 г., различные нарушения на болотах. Ожидавшиеся К.П. Флоренским следы обнаружения вещества Тунгусского тела не были получены.

Вместе с тем уже после экспедиции 1958 г. К.П. Флоренский смог сформулировать достаточно обоснованную ги-



К.П. Флоренский во время экспедиции 1958 г.

потезу, объясняющую Тунгусский взрыв торможением, вызванным действием баллистической волны метеорита. Подобное торможение неизбежно возникает при внезапном дроблении метеорита. Дробление могло иметь взрывообразный характер, но мощность последнего могла быть и невелика, лишь бы она привела сравнительно монолитную массу в дисперсное состояние [11].

В 1961–1962 гг. под руководством К.П. Флоренского были проведены еще две метеоритных экспедиции на Тунгуску, в которых участвовал большой коллектив исследователей и энтузиастов (в том числе так называемая Комплексная самодеятельная экспедиция). В результате удалось осуществить масштабные комплексные исследования территории, в частности отобрать по заранее намеченной сетке почвенные пробы с целью обнаружения рассеянного вещества в радиусе 80 км от эпицентра.

Основными результатами полевых исследований на Тунгуске стало обнаружение знаменитой «бабочки», которую образует площадь пораженного леса, и шлейфа космических шариков, простирающихся от эпицентра по направлению ветра.

Для К.П. Флоренского огорчительным было медленное продвижение изучения космогенности вещественного состава Тунгусского тела, которое в те годы тормозилось из-за ограниченных методических и аналитических возможностей. Тем не менее эти работы, в частности изученная им химическая перестройка первичного метеоритного вещества под воздействием кратковременного сильного нагрева, модельные опыты по исследованию дифференциации и дегазации метеоритных минералов, кинетики процессов стали для него в последующем мостом для перехода к пониманию процессов планетной эволюции, роли в ней метеоритной бомбардировки поверхности.

Тунгусская проблема в творчестве К.П. Флоренского стала ключом к обоснованию сравнительной планетологии. Одна из основополагающих идей последней была им высказана в небольшой статье «О начальном этапе дифференциации вещества Земли» [12], в которой впервые была обоснована возможность роста планет от ударов космических тел. К.П. Флоренский полагал, что процесс роста планет состоит из ряда последовательных падений тел разного размера на поверхность планет, кинетическая энергия при этом приводит к испарению существенной доли падающего вещества и его дегазации. Дегазация метеорных тел с разогревом при ударе приводила к образованию атмосферы и гидросферы еще на стадии агломеративного роста планет. Удивительно, что такой вывод был сделан еще до космических полетов с получением затем достоверной информации о роли ударных событий на всех телах Солнечной системы.

В этой же статье им была высказана еще одна важная для сравнительной планетологии, хотя и не бесспорная, идея о первичности в процессе дифференциации вещества планет не магматогенеза, а седиментации, что также вытекало из принципиальной установки Кирилла Павловича на значимость многократных ударных воздействий на поверхность планет.

Во второй половине 60-х годов, когда с развитием космонавтики и космических исследований небывальными темпами пошло накопление информации по планетам, вице-президент АН СССР А.П. Виноградов назначил К.П. Флоренского в лаборатории изотопов Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского АН СССР руководителем небольшой группы экспериментальных исследований космического вещества, сначала с места Тунгусского падения, затем начались опыты по дифференциации глубинного вещества в магматическом процессе и по

созданию приборов для определения состава атмосферы Венеры.

Быстрый рост космических исследований и поступление новой информации о планетах привели к созданию в Академии наук Института космических исследований. А.П. Виноградов поставил перед К.П. Флоренским задачу создания в этом институте лаборатории Луны и планет, и с 1 января 1968 г. тот был утвержден ее заведующим. Создание лаборатории стало главным делом жизни К.П. Флоренского. В ней ему удалось объединить специалистов самого различного профиля: геохимиков, геологов, астрономов, геодезистов, картографов, геоморфологов, минералогов, почвоведов, вулканологов, математиков.

Речь шла о совсем новой области исследований, специалистов для нее вузы не готовили, поэтому ими пришлось становиться в процессе исследований. Сотрудники К.П. Флоренского вспоминали впоследствии: «В первые годы существования лаборатории работа в ней носила сугубо прикладной характер – обеспечение наших проектно-конструкторских организаций, работавших над созданием космических аппаратов для изучения Луны и планет, информацией о свойствах поверхности этих тел. Недаром президент АН СССР М.В. Келдыш называл тогда ИКИ «форпостом науки, выдвинутым в промышленность». Конструкторы будущих луноходов и станций для доставки грунта с Луны на Землю должны были ясно представлять себе лунную поверхность: какие там уклоны, сколько камней и какого размера, какова прочность грунта и не будет ли он налипать на детали станции и т.д. Кирилл Павлович построил работу следующим образом. Мы все независимо от специальности принялись считать кратеры и камни на фотографиях лунной поверхности, определять их типичную геометрию и харак-

тер распределения, математические модели поверхности. Работа очень увлекала, потому что, получая эти сухие цифры, мы узнавали Луну, а главное, непрерывно ощущали нужность такой работы. Часто приезжали инженеры с предприятий, где создавались аппараты, буквально вырывали из рук только что полученные данные и ставили перед нами новые задачи. Такая сумасшедшая гонка продолжалась около двух лет, и когда мы, в основном закончив ее, перевели дух и оглянулись, то увидели, что стали уже не формирующейся, а действующей лабораторией с хорошими деловыми и человеческими отношениями внутри коллектива и хорошей репутацией в институте и у так называемых «смежников» [13].

Запуск на Луну первых луноходов потребовал от лаборатории напряженной работы в Центре управления полетов непосредственно с водителями этих аппаратов и дал богатый материал по микро-рельефу поверхности спутника Земли. Накопление информации привело к выводу о том, что из бесчисленного количества лунных кратеров лишь ничтожная доля малых размеров является вулканическими, абсолютное же большинство их – ударные. С обнаружением ударных кратеров микроразмеров на поверхности частиц лунного грунта стало очевидным, что ударные события являются ведущим фактором переработки лунной поверхности. Это подтвердило высказанную К.П. Флоренским еще в 1965 г. мысль о роли ударных воздействий на ранних этапах жизни планет.

К.П. Флоренский стал организатором в Институте космических исследований экспериментов по изучению дифференциации планетного вещества при ударе, по испарению и конденсации в вакууме. Эти эксперименты и постепенное развертывание, наряду с продолжением работ по обеспечению космических программ,

сугубо научных исследований по сравнительной планетологии вновь возвратили его и руководимую им лабораторию к геолого-геохимической ориентации и наукам о Земле. Поэтому с 1975 г. лаборатория Луны и планет была переведена в Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского АН СССР и получила название лаборатории сравнительной планетологии. В связи с переходом исследовательская тематика лаборатории расширилась: наряду с решением практических задач, геолого-геоморфогическим анализом поверхности Луны и других тел, исследованием вещества Луны и метеоритов, экспериментами по испарению силикатных расплавов ведущее место в исследованиях заняло математическое моделирование магматической дифференциации и динамика геохимических циклов.

Сотрудники К.П. Флоренского вспоминают: «Это направление пришло в лабораторию в уже сложившемся виде. Кирилл Павлович эти работы поддерживал и по мере возможности им помогал, хотя по сути ситуация была уникальной и возможной, наверное, только у Флоренского. Дело в том, что традиционные направления работ лаборатории были так или иначе нацелены на выявление эффектов ударного процесса как процесса дифференциации вещества с поверхности тел, а в этой группе занимались прямо противоположным – выявлением влияния эффектов процессов глубинных, происходящих в недрах тел, на вещество их поверхности. Это, как говорил Кирилл Павлович, был старый спор «нептунистов» и «плутонистов», только шел он (и идет) в рамках одного коллектива. Об этом, а точнее шире, о методологии науки, о способах восприятия мира, шли многолетние споры, нередко пылкие и темпераментные со стороны собеседников и всегда спокойно-доброжелательные со стороны Кирилла Павловича.

Позже, при написании «Очерков», это проявилось отчетливо: важное планетологическое обобщение о существовании на планетах двух типов корового вещества (базальтового и материкового) родилось в этой группе, но свою остропроблематичную завершенность оно получило только после неоднократных дискуссий с Кириллом Павловичем» [Там же, с. 271].

Разработка проблемы дифференциации планетного вещества в результате ударных воздействий стала одним из центральных направлений исследований К.П. Флоренского и получила в его работах и работах его сотрудников разностороннее толкование. К.П. Флоренский считал, что ударные процессы были «пропущены» классической геологией и геохимией. И восполнение этого пробела стало его конкретным вкладом в науку. Исследования в этом направлении стимулировались и шли от изучения ударных кратеров на поверхности Луны, Меркурия, Марса, спутников Марса, Юпитера, Сатурна в пору лавинообразного накопления информации в результате развития космических полетов. Это направление исследований его лаборатории обобщено в монографии большого коллектива «Ударные структуры на Луне и планетах» (1983).

Работы по космической тематике в полной мере раскрыли талант К.П. Флоренского-экспериментатора, который был замечен еще В.И. Вернадским. Эта работа, требовавшая постоянного напряжения мысли и технических новшеств очень соответствовала его природе. Тем не менее и в эти годы лавинообразного накопления информации он продолжал работать над проблемами ее систематизации и теоретической интерпретации.

В значительной мере итогом его деятельности в области планетологии следует считать коллективную монографию «Очерки сравнительной планетологии», которая отличается прежде всего хорошо продуманной методологией, что позволи-

ло достаточно удачно систематизировать накопленный к тому времени материал по изучению планет.

Эта монография появилась тогда, когда в такого рода работах ощущалась высокая потребность. Это отмечает редактор книги академик В.Л. Барсуков: «Колоссальный объем научной информации, полученной при осуществлении советской и американской программ космических исследований, определил саму возможность появления этой книги. Необходимость такого рода обобщающей монографии стала особенно остро ощущаться в последние годы, когда уже получено общее представление о строении и истории внутренних планет и Луны и надо создавать логику следующего этапа работ, в которой должны быть выявлены ведущие задачи исследований. Можно согласиться с авторами, что основной целью космических полетов должны считаться проблема углубленного понимания истории Земли и решение тех земных вопросов, которые не поддаются однозначному истолкованию при изучении Земли как индивидуального тела» [14, с. 3].

Методологическая ориентация на поиск общих законов строения планет и причин их индивидуальных особенностей была задана К.П. Флоренским: «Задача этой книги — не только познакомить читателя с современными знаниями о планетах, но и взглянуть на историю планет взглядом геолога-геохимика, чтобы с новыми результатами, во многом непривычными и для геолога и астронома, призвать их к совместному решению ряда спорных вопросов, прежде всего увидеть с этих позиций раннюю историю Земли» [14, с. 4]. Квинтэссенция методологического подхода при обосновании статуса сравнительной планетологии у К.П. Флоренского заключается в широком применении геологических методов к изучению планет. Он полагал, что в эпоху космических иссле-

дований открылась возможность исследовать астрономические объекты прямыми методами, получившими свое развитие в науках о Земле. Это означает, что при всей значимости астрономических методов методологию планетологии следует строить на базе методологии геолого-географических наук, что обеспечит возможность сравнивать ход геологических процессов на разных планетах, отличающихся расстоянием от Солнца, массой или разной стадией развития. Он писал: «Успехи космических методов исследования планет позволяют теперь рассматривать не только Землю как одну из планет, но и другие тела Солнечной системы как «земли», которые могут изучаться земными методами, а не астрономически, как небесные светила. Земля перестала быть исключением по возможным методам исследования и может реально быть сравниваемой с другими планетами» [14, с. 5]. И далее: «Земля является единственным эталоном при изучении планет, на который мы вынуждены опираться со всей прочностью и с которым сравниваем другие планеты, учитывая их специфичность. Таков метод планетологии, представляющий в сущности расширенное понимание принципа актуализма, лежащего в основе геологии. Этот принцип заключается в том, что прежде всего изучаются современные, или наиболее понятные, процессы, происходящие на планете. С их помощью вскрываются постепенное изменение в глубь истории или особенностей других планет. Таким образом, клубок истории разматывается с конца, и всякое изменение «цвета нитки истории» может быть надежно проконтролировано, т.е. постулатом работы является определенность конечных условий, а не гипотетические требования к началу процесса» [14, с. 6].

К.П. Флоренский считал, что предметом сравнительной планетологии является изучение строения планет, их истории и

процессов, которые привели к современному состоянию планет и поддерживают его дальнейшее развитие. Этот нетривиальный подход оказался весьма плодотворным на этапе быстрого накопления информации о планетах с помощью космических аппаратов.

В «Заключении» к «Очеркам», содержащим большой, по-новому интерпретированный фактический материал, он писал: «Критически оценивая наше действительное знание даже такой изученной планеты, как Земля, мы приходим к парадоксальному выводу. Можно принять, что, помимо астрономических и геофизических характеристик, мы знаем строение и состав земной коры (около 0,01 массы планеты) и ее историю в течение 2.10⁹ лет (около 0,5 ее истории), что является явным преувеличением. Таким образом, достоверное знание Земли определится ничтожной долей (0,01.0,5 = 0,005), а основные 99,5% относятся только к более или менее вероятным гипотетическим представлениям» [14, с. 319].

Редактор «Очерков» В.Л. Барсуков отметил стержневую мысль этой богатой по содержанию книги: «Наиболее важный вывод, полученный в этой книге, поддерживает представления о необычайно раннем, по терминологии авторов догеологическом, периоде становления основного облика планет с выделением ядра, мантии и коры с ее дериватами – атмосферой и гидросферой. К геологическому времени авторы относят лишь дальнейшую эволюцию этих оболочек, которая в планетарном масштабе имеет второстепенное значение. К близким к этому выводам уже подходили ряд исследователей – В.И. Вернадский, А.П. Виноградов, А.В. Сидоренко и др. Однако при этом необходимо подчеркнуть, что дальнейшие эволюционные изменения строения наружных оболочек Земли (коры, атмосферы и гидросферы), называемых ав-

торами гетерофазным планетарным чехлом, безусловно имели место и расшифровываются методами геологии, понимаемой в широком смысле слова» [14, с. 3].

Монография «Очерки сравнительной планетологии», созданная на принципиально новом фактическом материале, благодаря вкладу в нее К.П. Флоренского вся пронизана идеями В.И. Вернадского, что особенно бросается в глаза при чтении ее в наши дни.

К.П. Флоренский, последний ученик В.И. Вернадского, считал своим долгом перед учителем публикацию его многочисленных трудов, так и неопубликованных при жизни ученого. Список работ В.И. Вернадского, которые были подготовлены к печати непосредственно или при участии К.П. Флоренского, впечатляет: «Химическое строение биосферы и ее окружения» (1965), «Размышления натуралиста: Пространство и время в неживой природе» (1975), «Размышления натуралиста: Научная мысль как планетное явление» (1977), «Живое вещество» (1978), «Переписка В.И. Вернадского с Б.Л. Личковым: 1918–1939» (1980), «Переписка В.И. Вернадского с Б.Л. Личковым: 1940–1944» (1980), «Проблемы биогеохимии» (1980), «Страницы автобиографии В.И. Вернадского» (1981), «Очерки геохимии» (1983) и некоторые другие работы. Публикация этих работ, потребовавшая большого и кропотливого труда всех, кто готовил рукописи к изданию, не только расширила наши представления о размерах творчества В.И. Вернадского, но и внесла существенные коррективы в актуальный базис науки XX в. Можно с полным основанием сказать, что в учении В.И. Вернадского о ноосфере, которое стало одним из важных составляющих научной картины мира в XX в., есть и вклад его ученика К.П. Флоренского [15].

К.П. Флоренский продолжил семейную традицию, заложенную П.А. Фло-

ренским, сделав частью своей творческой жизни решение научных и практических задач охраны памятников истории и культуры. Начиная с первых послевоенных лет он уделял этому очень большое внимание. Первоначальная задача, за решение которой он взялся со своими коллегами из Института геологических наук АН СССР Б.В. Залесским и В.Я. Степановым, состояла в необходимости выяснить причины быстрого разрушения каменных построек Владимиро-Суздальской Руси. Ими вместе с владимирским архитектором М.В. Рудько были обследованы белокаменные сооружения Владимира, Суздаля, Юрьева, Боголюбова, Александра. Эти здания, при сооружении которых использовались известняки мячковского горизонта среднего карбона, интенсивно разрушались с образованием мучнистых налетов на поверхности белого камня — «ямчуги».

Вот как характеризует работу, сделанную К.П. Флоренским в этом направлении, Л.В. Баландина: «К.П. Флоренский организовал проведение лабораторных опытов и систематических испытаний на самих памятниках, в короткий срок сумел объяснить причины «болезни» камня и предложил простые, эффективные методы ее лечения. Выяснилось, что «ямчуга» связана с появлением сульфатов натрия и магния. Они образуются главным образом за счет капиллярного подсоса грунтовых вод либо в результате химического взаимодействия известняков с атмосферным воздухом, загрязненным серосодержащими газами из промышленных дымов. К.П. Флоренский указал, что разрушение известняков не может происходить за счет «кристаллизационного давления» растущих из водного раствора кристаллов, поскольку оно совершенно ничтожно. Физико-химическая сущность гибели камня в другом: возникают кристаллогидраты, т.е. соли, содержащие несколько молекул воды в своей кристал-

лической структуре. Эти химические процессы протекают с резким увеличением объема продуктов реакции по сравнению с исходными веществами, так что пористый известняк, насыщенный таким соевым раствором, постоянно испытывает «перегрузки» и довольно быстро разрушается... К.П. Флоренский предлагал, казалось бы, очевидные и простые способы лечения камня: сначала очистка щеткой от «ямчуги» на стенах, потом промывание водой и обработка хлористым барием. Последнее необходимо для перевода сульфатов, содержащихся в грунтовых водах, в нерастворимое состояние» [16, с. 283–284].

Работа по охране памятников Владимиро-Суздальской Руси носила комплексный характер. К.П. Флоренский изучал не только состояние белокаменных построек, но и карьеры по добыче камня, древние очистные сооружения, вентиляцию помещений и т. д.

К.П. Флоренский многие годы, фактически до конца жизни, выполнял функции эксперта Научно-методического совета по охране памятников культуры Министерства культуры СССР, членом которого он был. Известна, например, его эффективная экспертиза реставрационных работ в музее-заповеднике «Горгиппия» в Анапе, как всегда, отличающаяся детальной разработкой плана реставрации и продуманностью действий до мелочей.

Конкретная работа в области охраны памятников истории и культуры у Кирилла Павловича последовательно перерастала в разработку теоретических и методологических вопросов памятниковедения. Здесь новизна его подхода была тесно связана с ноосферной концепцией его учителя В.И. Вернадского. На совещании «Вопросы охраны памятников культуры и памятников градостроительного искусства в современной практике реконструк-

ции и застройки исторических городов и населенных пунктов» (Ленинград, 1974) он сделал доклад «Памятники культуры как часть ноосферы». Он разрабатывал классификацию памятников истории и культуры, разграничивал различную их функциональную природу и назначение. При выходе на эти кардинальные вопросы памятниковедения он высказал ряд оригинальных подходов и мыслей. Вот одна из них: «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» [17, с. 46], – писал он в статье со столь характерным для В.И. Вернадского подзаголовком «Мысли натуралиста».

К.П. Флоренский положил немало сил на реабилитацию и восстановление имени отца, первым из семьи стал публикатором его работ. Публикация в 1967 г. после долгого перерыва статьи П.А. Флоренского (главы из его книги «У водоразделов мысли») «Обратная перспектива» в «Ученых записках Тартусского государственного университета» стала событием в отечественной гуманитарной мысли и открыла целый ряд публикаций П.А. Флоренского, продолжающийся до наших дней. К.П. Флоренский стал публикатором таких широко известных ныне работ своего отца, как «Органопроекция» (1969), «Закон иллюзий» (1971), «Пифагоровы числа» (1971), «Symbolarium» (1971), «Пристань и бульвар» (1972), «Строение слова» (1973), «Анализ пространственности в художественно-изобразительных произведениях» (1982), и тем самым исполнил завет отца, содержащийся в его «Завещании», – «Не забывайте рода своего, прошлого своего, изучайте своих дедов и прадедов, работайте над закреплением их памяти».

В личности К.П. Флоренского при всей ее индивидуальности воплотилась важная черта науки XX в. — коллективность исследовательского процесса, когда важную роль играет научное сообщество. Велика его роль в создании исследовательского коллектива, напряженно и плодотворно работавшего над проблемами сравнительной планетологии. Многие его соратники и сотрудники отмечают черты его как научного лидера, умевшего поставить задачу и проявить волю и целеустремленность при

ее разрешении, талант воспитателя научной молодежи, такт и волю организатора исследовательского процесса. Ему не удалось реализовать всех своих планов в науке, но их осуществление продолжалось в трудах его коллег и учеников, как в свое время он продолжил начинания своего учителя. Именем К.П.Флоренского назван кратер на Луне. Его ученик А.В. Иванов описал вкрапленный в метеорите Kaidun, упавшем в 1980 г., минерал флоренскит (FeTiP) и подтвердил это в ряде публикаций.

1. Памяти первых российских биохимиков. — М.: Наука, 1988. — С. 58.
2. Павлов А.В. Вещественный состав зон углей некоторых регионов Западного Шпицбергена / А.В.Павлов // Уч. Зап. НИИ геологии Арктики. Региональная геология. — 1966. — Вып. 8. — С. 134.
3. Зильберминц В.А. Полевое определение ванадия / В.А.Зильберминц, К.П.Флоренский // Тр. Ломоносов. ин-та геохимии, кристаллографии и минералогии АН СССР. — 1936. — Вып. 7. — С. 355–361.
4. Флоренский П.А., священник. Сочинения в четырех томах. — Т. 4. Письма с Дальнего Востока и Соловков / П.А.Флоренский. — М.: Мысль, 1998.
5. Флоренский К.П. Незабываемые десять лет / К.П.Флоренский // Очерки по истории геологических знаний. — Вып. 11. — М.: Изд-во АН СССР, 1963.
6. Тейс Р.В. Изотопный состав снега / Р.В.Тейс, К.П.Флоренский // Докл. АН СССР. — 1940. — Т. 28, № 1. — С. 70–74; Их же. Распределение изотопов водорода и кислорода при замерзании воды // Там же. — 1941. — Т. 32. — № 3. — С. 199–202.
7. Касаткина И.А. Об изотопном составе воды некоторых морей и соленых озер / И.А.Касаткина, К.П.Флоренский // Там же. — Т. 30, № 9. — С. 816–817.
8. Флоренский К.П. О новой конструкции термостата с точной регулировкой температуры / К.П.Флоренский // Заводская лаборатория. — 1939. — Т. 9. — С. 189–191.
9. Волков В.П. Начало пути. Фронт. Геохимия газов / В.П.Волков // Историко-астрономические исследования. — Вып. 20. — М.: Наука, 1988. — С. 231–245.
10. Зоткин И.Т. К.П.Флоренский и Тунгусское явление / И.Т.Зоткин // Историко-астрономические исследования. — Вып. 20. — М.: Наука, 1988. — С. 246–257.
11. Предварительные результаты работ Тунгусской метеоритной комплексной экспедиции 1958 г. / Флоренский К.П. и др. // Метеоритика. — 1960. — Вып. 19. — С. 103–134.
12. Флоренский К.П. О начальном этапе дифференциации вещества Земли / К.П. Флоренский // Геохимия. — 1965. — № 8. — С. 909–917.
13. Базилевская А.Т. К.П.Флоренский и сравнительная планетология / А.Т.Базилевская, О.В.Николаева, А.В.Иванов // Историко-астрономические исследования. — Вып. 20. — М.: Наука, 1988. — С. 258–282.
14. Очерки сравнительной планетологии. — М.: Наука, 1981. — 324 с.
15. Флоренский П.В. На пути к ноосфере / Флоренский П.В. // Историко-астрономические исследования. — Вып. 20. — М.: Наука, 1988. — С. 291–309.
16. Баландина Л.В. Памятники культуры / Баландина Л.В. // Там же. — С. 283–290.
17. Флоренский К.П. О сохранении памятников культуры: Мысли натуралиста / К.П.Флоренский // Памятники Отечества. — Кн. 2. — М.: Современник, 1975. — С. 44–58.

Получено 27.02.2012

В.І. Онопрієнко

К.П. Флоренський – останній учень В.І. Вернадського

Останній учень В.І. Вернадського Кирило Павлович Флоренський, до якого вчитель відчував особливу прихильність, відбувся як видатний дослідник в області біо- та космогеохімії, один з першопрохідців порівняльної планетології. Чимало він зробив для публікації з архівів праць В.І. Вернадського та свого батька П.А. Флоренського.