



И. И. ШАФРАНОВСКИЙ

Работы В. И. Вернадского по кристаллографии

Среди научных трудов В. И. Вернадского имеется ряд работ, посвященных специально кристаллографическим вопросам. К их числу относятся и такие капитальные сочинения, как монография о явлениях скольжения в кристаллах и широко известные «Основы кристаллографии».

Мало того, если подойти к обзору творческого пути В. И. с хронологической точки зрения, окажется, что прежде всего он был именно кристаллографом*. В самом деле, еще в бытность свою студентом В. И. особенно увлекался кристаллографическими проблемами. Однако кристаллография в Петербургском университете того времени не была поставлена на должной высоте. Кафедра минералогии возглавлялась тогда знаменитым отцом русского почвоведения В. В. Докучаевым, оказавшим огромное влияние на В. И. в деле создания химико-генетической минералогии, но далеко стоявшим от кристаллографических интересов. Чрезвычайно характерной в этом отношении является следующая цитата из воспоминаний П. В. Отоцкого¹: «К кристаллографии покойный Докучаев не имел ни малейшего влечения. С обычной оригинальностью выражений он говорил: “Надоело, знаете, держать в руках какую-нибудь чурбашку² и кричать по этому случаю караул...”»**.

* Приводящиеся ниже данные биографического порядка почерпнуты из автобиографической статьи В. И. Вернадского, помещенной в «Материалах для биографического словаря действительных членов Имп. Академии наук» (Пг., 1915. Ч. I. С. 146—152).

** *Отоцкий П. В. Жизнь В. В. Докучаева // Докучаев. Изд. журн. «Почвоведение», 1904.*

По отзыву В. И., университетское преподавание в этой части отстало на целое поколение. Студентам приходилось учиться на приборах первой половины XIX столетия. Заниматься кристаллографическими измерениями, производить опытные исследования в университете того времени было невозможно. Несмотря на это, темой для своего кандидатского сочинения В. И. избрал вопрос о физических свойствах изоморфных смесей. «Работа была чисто книжной», — отмечал он впоследствии, но она привлекла внимание молодого ученого к целому ряду кристаллографических проблем, к которым он с особенным интересом неоднократно возвращался в будущем.

Во время своей первой командировки за границу В. И. прежде всего направился в Неаполь к престарелому проф. А. Скакки, работавшему в области кристаллизации. Далее он едет к «королю европейских кристаллографов» — П. Гроту с целью усвоения методики кристаллографических исследований. Здесь же им изучается геометрическая теория кристаллического строения под руководством такого первоклассного авторитета в этой области, как Л. Зонке. Наконец, «желание войти в новую кристаллографию» направляет его в Париж к прославленному Э. Малляру. Дальнейшие экспериментальные работы в лабораториях Фуке и Ле Шателье временно отвлекают интересы В. И. в сторону от кристаллографии. Из-за границы он возвращается пламенным поборником передовых идей в области теоретической кристаллографии — идей Браве, Гесселя, Гадолина, Зонке, Малляра. Теория решетчатого строения кристаллов, новейшие успехи в области учения о симметрии — вот что кладет он вслед за своими учителями в основу науки о кристаллах.

Уже первая пробная лекция В. И. в Московском университете, посвященная полиморфизму как общему свойству материи, отличалась своей новизной и свежестью. В ней В. И., следуя П. Кюри³, стремится ввести в кристаллографию учение о фазах Гиббса. Полиморфные разновидности рассматриваются им как разные твердые фазы одного и того же химического соединения.

В дальнейшем работа над изучением некоторых свойств полиморфных разновидностей дала В. И. материал для его докторской диссертации «Явления скольжения кристаллического вещества» (1897). Здесь мы находим богатейшую сводку данных, относящихся к однородным деформациям кристаллов, осуществляемым путем скольжения, т. е. передвижения отдельных частей кристалла по прямым линиям при сохранении объема, веса и однородности вещества. В. И. выявил связь между

плоскостями скольжения, кристаллическими гранями и элементами симметрии. Здесь же впервые подчеркивается им необходимость сделать некоторые ограничения в представлении о полной однородности кристаллических многогранников в связи с изменением физических свойств в их поверхностных слоях. Согласно этой мысли, кристаллы рассматриваются не как отвлеченные геометрические системы, а как реальные физические тела. В настоящее время положение, выдвинутое В. И., является общепринятым, хотя нередко исследователи кристаллов недостаточно принимают его во внимание.

В течение нескольких лет после 1897 г., согласно автобиографической заметке В. И., интересы его колеблются между кристаллографией и минералогией, с одной стороны, и изучением истории науки — с другой. Результат слияния воедино этих двух, казалось бы, столь различных направлений мы находим в его замечательных «Основах кристаллографии»⁴. Книга открывается единственным в мировой литературе по глубине и широте подхода очерком развития кристаллографии⁵. Это вовсе не обычный для научной литературы сухой перечень исторических данных. В своем очерке В. И. с исключительной душевной теплотой и любовью воскрешает перед нами образы старинных кристаллографов. Следует подчеркнуть, что наряду с широко известными достижениями всеми признанных корифеев — Стенон, Ромэ-Делиля, Гаюи, Браве — В. И. особенно любовно выдвигает забытые заслуги малоизвестных и непризнанных подвижников науки — Бернгарди, Грассмана (отца) и др. Этот замечательный исторический очерк всецело сохранил свою ценность и до сих пор. В 1904 г. проф. Славик перевел его на чешский язык⁶. Дальнейший текст «Основ кристаллографии» также отличается своей самостоятельностью и свежестью взглядов. Здесь В. И. приводит любимые свои мысли о приложении физико-химических основ к кристаллографии. Кристаллический многогранник рассматривается им как капля твердого тела. При этом явления кристаллизации становятся аналогами капиллярных явлений жидкостей. Особенно подчеркивается значение основных принципов энергетики в отношении кристаллов.

Те же мысли проводятся В. И. в целом ряде отдельных статей, трактующих с точки зрения кристаллической энергии штриховку граней, двойникование, одновременную кристаллизацию двух несмешивающихся тел и пр. Опубликование этих статей относится к 1907—1909 гг.

Далее наступает длительный промежуток времени, в течение которого В. И. отходит от кристаллографии, всецело углубив-

шись в вопросы минералогии, геохимии, радиоактивности, биогеохимии. Однако в последние годы он снова возвращается к столь излюбленной им с юности научной области. В своих «Проблемах биогеохимии»⁷ В. И. поднимает вопрос о различии косного и живого вещества. В связи с этим вопросом им выдвигается гипотеза о коренном различии кристаллического пространства и физического пространства живого вещества. В самом деле, правизна и левизна в кристаллах не носит характера глубоко принципиального различия. В любом месторождении кварца мы находим статистически около 50 % правых и 50 % левых кристаллов. В то же время в присутствии живого вещества процессы, связанные с левизной и правизной, протекают резко различно. Так, например, согласно Бешану и Пастеру, правые изомеры винной кислоты исчезают под влиянием живых организмов — плесени. Левые кристаллы остаются при этом незатронутыми.

На основании этого В. И. приходит к мысли, что в противоположность кристаллическому пространству, подчиняющемуся геометрии Эвклида, живое вещество соответствует какому-то иному пространству, быть может отвечающему одному из геометрических пространств Римана. Недаром одной из последних фраз, слышанных пишущим эти строки из уст В. И., было замечание о том, что на месте современных кристаллографов он целиком переключился бы на изучение строения белка⁸.

Помимо создания собственных кристаллографических трудов⁹, В. И. всю свою жизнь с огромным вниманием следил за развитием новейшей кристаллографии. Особенный интерес представляли для него данные рентгеноанализа кристаллических структур, во многом подтвердившие правильность его теоретических высказываний.

Судьбы русской кристаллографии были особенно дороги сердцу В. И. В тяжелые военные годы из далекого Борового неоднократно получали мы его письма, в которых В. И. настаивал на необходимости продолжать работу над многотомным «Определителем кристаллов», составлявшимся коллективом авторов при Ленинградском горном институте: «Меня очень беспокоит, в каком положении находится “Определитель кристаллов”, — «Не можете ли написать, где находятся главные сотрудники¹⁰ “Определителя кристаллов”?», — читаем мы в этих письмах.

В то же время он деятельно хлопочет о восстановлении Федоровского института кристаллографии, минералогии и петрографии при Ленинградском горном институте, отмечая огром-

ное значение работ гениального Е. С. Федорова¹¹, «имя которого, — по его мнению, — должно стоять рядом с именами Менделеева и Павлова».

* * *

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть свежесть и новизну для своего времени взглядов, выдвинутых в кристаллографии Вернадским. В основном эти взгляды оправдали себя. Такова, например, неоднократно высказывавшаяся им мысль об огромном значении кристаллической энергии. Вот что пишет по этому поводу акад. А. Е. Ферсман: «Прав был акад. В. И. Вернадский, когда он не соглашался с чрезмерным увлечением радиусами ионов и когда его мало удовлетворяла мертвая статистика несжимаемых шаров; в своих блестящих выступлениях В. И. стал искать решения геохимических задач в области проблем энергетики»*.

Развитие этих взглядов привело самого Ферсмана к созданию учения об энергетических константах кристаллических веществ — эках и вэках, легших в основу новейших течений в геохимии.

С полным основанием мог бы В. И. повторить и в отношении своих кристаллографических работ фразу, сказанную им по поводу своих достижений по минералогии: «Оглядываясь в прошлое, он (автор. — *Сост.*) видит, что он стоял на том пути, по которому пошло научное развитие мысли»**.



* Ферсман А. Е. Радиусы и эки ионов // Академику В. И. Вернадскому. М.: Изд-во АН СССР, 1936. Т. 1. С. 41.

** Вернадский В. И. История минералов земной коры. Л.: НХТИ, 1925. Т. I. Вып. 1. С. 13.