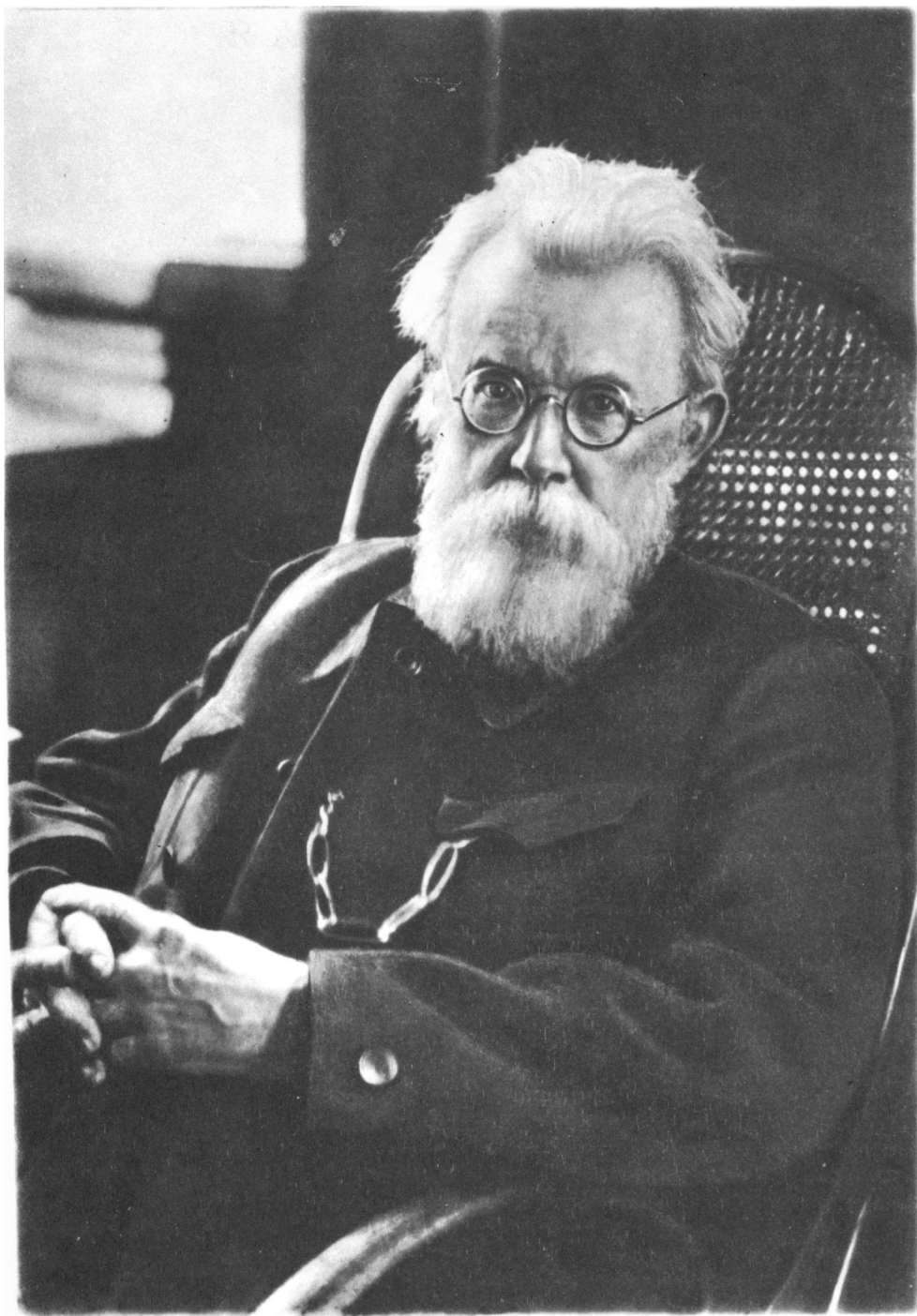


В. КОРСУНСКАЯ,
Н. ВЕРЗИЛИН

В.И. ВЕРНАДСКИЙ







D. H. Reynoldson

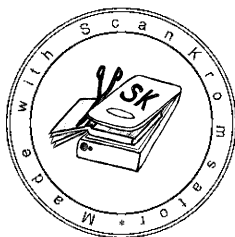
**В. КОРСУНСКАЯ,
Н. ВЕРЗИЛИН**

В. И. ВЕРНАДСКИЙ

**НАУЧНО-ХУДОЖЕСТВЕННАЯ
КНИГА**

**Ленинград
«Детская литература»
1982**

Оформление В. Цикоты



Scan AAW

Корсунская В. М., Верзилин Н. М.
К 69 В. И. Вернадский: Научно-художественная
книга/Оформл. В. Цикоты. — Л.: Дет. лит.,
1982. — 95 с., ил.

В пер.: 40 коп.

Предлагаемая книга открывает читателю яркие страницы биографии замечательного естествоиспытателя нашего времени, оставившего глубокий след в мировой науке и культуре, В. И. Вернадского.

К 480200000—146 Без объяв.
М101(03)—82

55(09)

К читателю

Небольшая книга о гениальном советском ученом Владимире Ивановиче Вернадском знакомит с его учением о биосфере. Во всем мире оно стало основой для понимания общих закономерностей развития нашей планеты, от которых зависит дальнейшее существование человечества. Защита атмосферы, вод, окружающей человека живой природы строится на знании этих закономерностей.

В книге уделено большое внимание становлению научных взглядов В. И. Вернадского и развитию их, начиная с возникающих в юности идей и кончая созданием новой науки — биогеохимии. Биографический очерк, положенный в основу книги, служит фоном, который помогает раскрыть сущность исследований и обобщающих трудов ученого, его мысли о будущем человечества. Знания, почерпнутые из этой книги, помогут нашим юным современникам активно участвовать в созидании ноосферы — царства разума и прогресса на всей Земле.



Г л а в а I **ГИМНАЗИЧЕСКИЕ ГОДЫ**

НАСТОЯЩИЕ НАТУРАЛИСТЫ

Каждое утро Володя Вернадский спешил покончить с завтраком и поскорее отправиться в гимназию. Только не уроки были для него такими притягательными. Да, пожалуй, они не манили ни одного из этих мальчиков в форменных серых шинелях и синих фуражках,

скрывающихся один за другим в подъезде 1-й петербургской гимназии. Особенно сегодня, в один из тех солнечных дней, что выпадают в начале сентября, к тому же в субботу, канун самого чудесного на свете дня. Воскресенье обещает свободу, возможность заняться чем-нибудь по своему выбору, о чем мечтал всю неделю.

Володя совсем не ленивый ученик и знает, что надо слушать в классе, учить уроки дома. Надо! И он все это делает добросовестно. Но в то же время он живет другой жизнью — своей, в которой сам хозяин, творец. В этой жизни много забот, волнений, дум. Вот и сегодня мальчик очень озабочен: успеть бы до «молитвы» поговорить с Андреем. Можно и на большой перемене, конечно, все решить, условиться обо всем, чтобы ничего не забыть.

Прошлый раз забыли одну морилку для насекомых и высокую баночку для дождевых червей. Как нарочно, собрали животных очень много, а «помещений» оказалось маловато. Андрей сказал:

— В следующее воскресенье будем умнее!

— А если дождь? Расстроится поездка!

— Нет, погода стоит хорошая! Будет хорошая, непременно хорошая. Поедем! — Андрей убежденно потрянул головой.

Он удивительно говорил, как-то энергично, твердо, убеждая собеседника в правоте своих слов глубокой верой в то, о чем говорил, — будь то совершенные пустяки или даже что-нибудь такое, что ему только сейчас пришло в голову.

«Да, Андрей Краснов — мой друг, мой лучший друг! Это несомненно», — подумал Володя.

Навстречу по коридору шел Андрей.

— До «молитвы» еще минут десять, поговорим, — сказал Володя.

Глаза Андрея, темные, большие, поражали блеском и глубиной взгляда.

— Да, конечно. Едем завтра. Возьмем две ботанизирки, а лучше — пресс прихватим. Потом, знаешь, возьмем скребки. Ну и, конечно, несколько банок разного объема.

— Я сделал два сачка с рукояткой.

— Это хорошо, — одобительно кивнул Андрей. — Любопытно, как там с нашими ловушками?

Началась «молитва». Гимназисты стоят рядом, но поют не все. Одни тихонько шепчутся, другие читают незаметно что-нибудь из заданного на дом, если по расчету выходит, что их вызовут. Третьи сосредоточенно смотрят на икону в переднем углу и думают о своем, далеко от гимназических стен.

Перемены пролетали мгновенно, хотя на них отводилось по 10—20 минут, и никак не удавалось поговорить как следует. Только начнешь, уже звонок на урок. Все-таки поговорили с Женей Ремезовым и некоторыми другими мальчиками о завтрашней поездке. Женя любит такие поездки, умеет делать интересные сборы насекомых и растений. Условились встретиться после уроков у Андрея Краснова: покажет, как он подготовил на зиму аквариумы и террариумы.

Андрей с нетерпением ждал друзей и сразу потащил их в свою комнату смотреть аквариумы. Потом стали собирать снаряжение к завтрашней поездке.



А. Н. КРАСНОВ - ГИМНАЗИСТ



В. И. ВЕРХОВОДСКИЙ - ГИМНАЗИСТ



А. Н. КРАСНОВ - ГИМНАЗИСТ



Володя принес свои сачки: проволочное кольцо на рукоятке с прочно пришитым мешком из кисеи. Показал и скребок, который он смастерил, чтобы соскабливать под водой различных животных и растения с камней, коряг и свай. Скребок был очень прост: железная полоса, один конец которой отточен наподобие ножа и имеет отверстия, а к другому прикреплена дужка с трубкой для деревянной ручки. На дужку и ножеобразную полосу надет небольшой парусиновый мешок. Товарищам скребок показался непрочным, но потом решили, что одну поездку он выдержит. Собирались серьезно, почти молча, со знанием и толком, как бывалые экскурсанты: подумали и о том, где хранить сборы. У Андрея лучше всего! Во-первых, никто из мальчиков не умеет так хорошо ухаживать за животными и растениями, во-вторых, в семье Андрея никто не ворчит за сырость и грязь от аквариумов и террариумов. Кроме того, никто из учеников пятого класса не умеет составлять такие интересные и красивые коллекции бабочек и жуков. Наконец, каждый из юных энтомологов и ботаников умел бродить целый день по лесу и болоту, собирая материал для своих живых уголков, умел вырастить на подоконнике целый ботанический сад, но рассказать о пережитом, увиденном вдохновенно, пламенно умел один Андрей. Вот и сейчас он говорит о завтрашней поездке так, что друзьям страстно хочется: наступило бы это завтра поскорее.

Андрей и Женя пошли проводить Володю. Уже стемнело, когда мальчики расстались.

Утром они ехали сначала на конке, потом в дребезжащем скрипучем вагончике, который в числе трех-четырех таких же стареньких тачил, пыхтя и отдуваясь, паровичок. В вагоне было много народа; приятелей оттеснили друг от друга, и они облегченно вздохнули, спрыгнув на платформу.

— Идем сразу на речку, посмотрим, что в ловушках, — дружно решили мальчики, но сейчас же присели на краю дорожки, заинтересовавшись круглыми отверстиями в песке. Их них показывалось и тотчас пряталось внутрь что-то темное. Ловко подрыв норку, Андрей достал личинку.

— Это личинка жука-скакуна.

Женя сказал, что эти жуки и их личинки — хищники, охотятся за муравьями и пауками. Жуки крупными скачками настигают добычу, а личинки подкарауливают ее из норы.

— Вон они скачут! *Cicindella* по-латыни.

Места мальчикам знакомые: Лесное, Лахта, Парголово, Лигово... Здесь их семья не раз жила на даче. Особенно хорошо знал окрестности Петербурга Андрей и был отличным экскурсоводом для друзей по классу. На Лахте, куда гимназисты приехали этим воскресеньем, они были несколько дней назад. Кое-что собрали из водных растений: в аквариумах у них красуются блестящие веточки рдеста, плавают ряска. Поставили тогда и ловушки, сделанные из проволочной сетки в виде конуса. На дно ловушек положили кусочки мяса и мелкую рыбешку.

— Кого-то занесет судьба в наши ловушки? — переговариваются мальчики.

Конечно, надежды на хороший улов мало: речка Лахта болотистая, местами очень узкая, течение медленное. И действительно, добыча скудная, всего несколько лужанок, прудовиков, катушек да несколько жуков-водолюбов.

— Их-то и руками можно было собрать, — говорит Володя.

Мальчики внимательно осматривают прибрежную полосу воды. Вода прозрачна, и видно дно, обильно заросшее водяным лютиком, частухой. Густо разросся рдест курчавый, стелются подводные усики водокраса лягушечного. Жизнь здесь как будто незаметная, тихая, но стоит приглядеться, и оказывается, что на каждом шагу целый мир, богатый, удивительный.

Володя охотится в зарослях тростника и рогоза на моллюсков. Женя орудует водяным сачком. Работы предостаточно. В такой мягкий, теплый день все обитатели речки необыкновенно энергичны. Коричневатой ниточкой у самого дна извивается червь-волосатик.

— Возьмем их парочку, посмотрим, — предлагает Андрей.

— А вот он. — Володя снял с подводного растения животное, похожее на длинный волос. — Смотрите, свился в настоящий узел.

— Да они бывают по полсажени¹ длиной. Их личинки внедряются в личинки мелких насекомых, образуют в них коконы. А потом жук или стрекоза покрупнее поживится мелочью, и волосатик развивается уже в теле нового хозяина. — Женя посмотрел на друзей и засмеялся. — Я про это читал, но не очень хорошо понял, что дальше будет. Надо поискать в библиотеке поподробнее о волосатике.

— Пиявка, смотрите, пиявка! Тепло, вот она и резвится у самой поверхности. С холодами она, голубушка, свернется, а потом и в ил закопается. — Андрей удачно подвел сачок. — Крупная, почти в палец. Это медицинская пиявка, она присасывается к теплокровным животным, прокусывает их кожу и сосет кровь. Много пиявок живет на теле рыб, но то другие виды.

— Я читал, что в парижских госпиталях употребляют пять-шесть миллионов пиявок в год с лечебной целью, — заметил Женя.

— Пиявки очень интересные, только мало они нам известны. Хорошо бы почитать! Водомерок сегодня много, ни разу еще так не было. Стаями, стаями бегают... Ноги тонкие, высокие, почти вертикальные. — Володя показал на этих быстрых, суесящихся животных. — Они же подрались из-за чего-то, вернее кого-то. Ну так и есть, паучок попался! Пропал, бедняга.

— Сегодня мы занимаемся речкой и только речкой, — объявил Андрей. — Боюсь, похолодает, и все наши водяные приятели попрячутся в иле.

Так и сделали. Взяли несколько жуков-плавунцов, полюбовавшись предварительно, как те выплыли на поверхность воды погреться на солнышке и сделать запас воздуха. Днем они безобидны, а ночью это опасные хищники для мелкой рыбешки. Попались еще два более крупных жука-водолюба.

¹ Са же нь — единица измерения длины, применявшаяся до введения в СССР (1918 г.) метрической системы мер. 1 сажень равен 2,13360 метра.

— О водолюбе я вам расскажу прелюбопытную историю, — заметил Женя. — Ведь по ночам он иногда летает. Случается, что и совсем переселяется на новое место.

— А если не найдет воды? Погибнет? Или назад вернется? — спросил Володя.

— Не знаю. Тоже посмотреть надо в литературе.

Вот так на каждой экскурсии или прогулке мальчики сами ставят себе задачу: надо почитать, поискать, посмотреть. Эта задача ставилась программой их жизни, заботой, интересом.

Друзья продолжали сбор животных, растений; устраивали их поудобнее в банках, морилках. Потом закусили на берегу бутербродами, от которых теперь пахло илом, тиной и еще чем-то. Закусывая, они болтали ногами в теплой воде и смеялись, сами не зная почему.

По пути к станции набрали еще жужелиц под большими камнями, посмотрели в сырых, тенистых местах около берега реки, нет ли моллюсков, нашли голого слизня среди опадающей влажной листвы. Очень хотелось собрать еще куколок; они попадались чуть ли не на каждом дереве, но день клонился к вечеру — натуралистов ждут дома.

Всякий раз, как друзья на прощанье крепко пожимали руки, каждый из них остро чувствовал, что им надо поскорее встретиться и обсудить очень важные вопросы. Вот и завтра, Андрей предупредил: нужно обдумать очередной номер классного натуралистического журнала.

Володя идет домой, счастливый и гордый проведенным днем, своей дружбой с Андреем, Женей и другими мальчиками.

НАШ КЛАСС

В 1-й гимназии Володя учится второй год. Он помнит, как ему понравился его новый класс тем, что ни один мальчик не приставал с расспросами, кто, откуда, почему и так далее. Никто не дергал его за мундир, не щипал, как это проделывают обычно с новичками. Первым тогда к нему подошел Андрей, поздоровался и назвал себя. Потом они шли по коридору, и Андрей сказал, что его увлекает наука, открытия. Он мечтает о дальних плаваниях и хочет непременно побывать в тропиках.

— Ты читал Гумбольдта? Он замечательно говорит: природа дарит человеку благородное наслаждение. Но нигде так не властен ее голос, нигде не чувствуем мы такого величия ее, как в тропической зоне. Там перед нами полный сил растительный мир. Впрочем, мы еще вместе почитаем Гумбольдта. Правда? Хочешь дружить со мной? У нас в классе много интересных учеников. Да собственно говоря, каждый чем-нибудь занимается. Например, Энрольд увлекается греческой и римской классикой, читает в подлинниках.

Володе нравилось все, что говорил его новый товарищ, а тот показывал то одного, то другого мальчика и непременно сообщал, чем тот интересуется.

— Тот, белокурый, смахивает на немца. Это и есть Энрольд. А там в углу наш будущий химик Зайцев. Кажется, он о чем-то заспорил с Тюриным, первым математиком в классе. — Андрей представлял новичку своих товарищей с такой любовью и гордостью, что Володя хорошо понял, в какой замечательный класс он попал.

Пройдет много, много лет, и Владимир Иванович Вернадский скажет: «Наш класс был своеобразен по своему составу и интересам. В нем было несколько сильных и ярких индивидуальностей. В нем была большая духовная жизнь, независимая от гимназического преподавания».

Действительно, это так и было. В то время не существовало каких-либо общегимназических объединений; разные учебные заведения также между собой не общались. Поэтому класс был по сути основной движущей силой в развитии ребенка, подростка, юноши — положительной или отрицательной, — смотря по тому, какие личности задавали тон. Современному школьнику такое положение не очень понятно. Он непременно спросит: «Не было комсомола, пионерских дружин, но кто-то, какая-то организация могла же помочь ребятам разобраться во всем?» — Так вот организации-то и не было! — «А воспитатель? Учителя?»

Об учителях речь пойдет несколько позже. Сейчас же еще несколько слов о классе, в котором учился Володя Вернадский с 1876 года. (До этого он был воспитанником одной из харьковских гимназий.)

В классе были дети чиновников, врачей, адвокатов, мелких и средних коммерсантов. Они приносили из семьи разные настроения и веяния, разные интересы. Трудно сказать, как бы шло развитие этих мальчиков, если бы не оказалось среди них несколько ярких, сильных, стремительных характеров. Самым ярким из всех, как решил сразу Володя, был Андрей Краснов.

Все в нем останавливало взгляд: милое смуглое лицо с сияющими глазами, и особенные движения — энергичные, нервные и в то же время не резкие, но быстрые, — и манера говорить. Он светился каким-то особым внутренним светом, всегда был очень занят, наполнен своей внутренней жизнью.

Володе понравились и другие мальчики: с ними было интересно говорить, они много читали, давали книги друг другу, что-то выписывали из прочитанного, приносили выписки в класс. Многие увлекались древней историей. Им грезились развалины Помпеи, а стены Коллизея представлялись так живо, словно они слышали грозный рев зверей, видели бледные лица христиан и ликование римлян. Среди них были знатоки Тацита, Цезаря и Ливия. Энрольд читал и перечитывал автобиографию Аврелия Августина, одного из самых выдающихся деятелей западной христианской церкви (IV—V века нашей эры).

Но лучшим знатоком древности был Андрей. «Для него это были живые книги прошлого, помогавшие ему в интересах дня», — вспоминал Вернадский.

Дух точного наблюдения и любви к природе также присутствовал в классе. Многие ученики собирали гербарии, коллекции, вели наблюдения. И опять первым среди юных натуралистов был Андрей. Он хо-

рошо знал окружающую природу. Умел вести биологические наблюдения и фиксировать их. Ранней весной отправлялся с товарищами в лес, на болото и привозил не охапки растений, которые обычно выбрасывают дома через несколько часов, а немногие экземпляры редких растений, которые тщательно гербаризировал. Коллекция насекомых, составленная им по всем правилам, была настолько полной, что несколько лет спустя он передал ее Харьковскому университету как учебное пособие для студентов. Все, чем занимался Андрей, носило самый серьезный характер. Такими были и некоторые другие ученики, но Краснов был лучшим, по мнению Володи, любившего и уважавшего его больше всех.

В своих воспоминаниях о детстве и юности Владимир Иванович Вернадский во всем отдает пальму первенства Краснову. Он трогательно благодарен другу юных лет за новые и большие стремления к изучению природы, которыми тот щедро поделился с ним, за новые горизонты знания. В годы их встречи и ранней дружбы Володя был далеко не заурядным гимназистом, но его интересы лежали в иной области.

Философия, история, география, религия, славянские языки — вот что тогда хотел бы изучать Володя. Он увлекался историей Украины. Встреча с Красновым, Ремезовым, Зайцевым, Тюриным — страстными натуралистами — пробудила в душе подростка иные струны, заставила звучать то, что пока таилось в ней и о чем он сам не знал.

Сближение с Красновым облегчалось тем, что Андрей любил языкознание и имел исключительные способности к языкам. Он совершенно свободно говорил на немецком, французском и английском. Летом его семья ездила в Финляндию. Язык этого народа заинтересовал Андрея, он стал изучать его серьезно и перевел с финского на русский «Калевалу», да еще в стихах. Одно время он даже задумывался, не лучше ли все силы отдать языкознанию, а естествознание совсем оставить. Подружившись с Володей, он изучал с ним вместе историю борьбы римлян с галлами, историю Греции и Римской империи.

ТАИНА КЛАССА

Господствующими интересами, несмотря на увлечение историей, были все-таки широкие натуралистические. В этом классе сложился особый «климат», особая атмосфера. И Володя чувствовал себя в ней великолепно. Конечно, среди гимназистов были личности без больших способностей и глубоких интересов, но общий настрой, тягу к знанию, к книге разделяли все.

В классе издавался свой журнал: гимназисты писали его от руки, интересно и богато иллюстрировали; в нем помещались статьи, заметки, описания наблюдений. Главную роль в создании и существовании журнала играли Андрей, Володя и другие натуралисты. Позже решили издавать два журнала: в новом попробовали свои силы в художественной литературе, критике, истории. Затем оба журнала объеди-

нили и дали в одном все разделы. Журнал был тайной класса. К сожалению, через два года он стал известен гимназическому начальству и был запрещен.

— А разве нельзя издавать журнал в классе? — спросит современный школьник.

Нельзя, вот именно нельзя! Почему? Потому что вся духовная жизнь подростков и юношей в те годы была потаенной, подпольной. Она шла сама по себе, стороной от учителей, классных наставников и тем более — от начальства. Об этой жизни никто не подозревал. Все стремления, интересы возникали у гимназистов под влиянием прочитанных книг, семьи, друзей, независимо от уроков, официальных программ, учебников. Даже в противовес им!

В гимназиях большая часть учебных часов отводилась преподаванию древних языков, причем программы преподносили только грамматику, разрозненные отрывки из произведений древних авторов, требовали зубрежку мертвых оборотов речи. Ученики же хотели узнать «прекрасный великий мир Эллады, ее науку, литературу, искусство». Преподавателями древних языков были часто иностранцы, не знавшие русского языка, мало озабоченные судьбой русского юношества; встречались и такие, которые выполняли функции полицейских, если замечали в чем-то вольный дух гимназистов.

Среди учителей встречались люди знающие, умеющие преподавать, но общий дух, вся система образования подавляла любое желание, любую попытку выйти из рамок. Впоследствии Владимир Иванович писал, что в 1-й гимназии дела в общем-то обстояли лучше, чем в других учебных заведениях, так как был «более порядочный состав преподавателей» и, соответственно, не было «тех безобразных злоупотреблений властью, какие калечили наше поколение в других местах России».

И все-таки отношение гимназистов к гимназии было резко отрицательным. Понятно, как дорожили они своей дружбой, сплоченностью, своим классом.

Закрытие журнала класс пережил тяжело. Андрею каждую ночь снилось: вызывает директор. Журналом жили, в нем участвовали все ученики, хотя бы тем, что ждали выхода номера, горячо спорили с авторами и художниками.

На базе журнала вскоре возник литературный кружок. Члены кружка делали критические обзоры произведений по своему выбору, поэтому творения Достоевского иногда обсуждались рядом с произведениями малозначащих авторов. Но все равно это было интересно, каждый в свободной беседе высказывал и отстаивал свою точку зрения, сталкивались противоположные мнения и настроения.

Гимназисты встречались у кого-либо на квартире, засиживались до позднего вечера и расходились по два-три человека, чтобы не привлекать к себе внимания. У некоторых в кармане лежал пузырек на случай встречи с классным наставником: «В аптеку иду». Кружки и сборища гимназистам не позволялись, даже если политическими вопросами они и не занимались.

Можно сказать, этот класс был счастливым по своему составу. Конечно, далеко не в каждой гимназии попадались такие классы, в

которых сильные, яркие натуры влияли на интересы товарищей, отвлекали от возможностей дурно проводить свободное от уроков время. Муштра, зубрежка, бездушные учителей-чиновников, слежка — все это вызывало глухой протест, желание забыться, уйти от мертвящей скуки. Гимназические попойки, вечеринки с картами не были редкостью. Журнал, который запретило недалёковидное гимназическое начальство, по существу был «прекрасным противовесом тому течению к грубому разгулу, который был одним из выходов из полицейской формы школы», — читаем в воспоминаниях Вернадского.

В классе Вернадского и Краснова не замечалось оппозиционных настроений. Большинство гимназистов стояло довольно далеко от политических и социальных вопросов. Если кто-либо и поднимал их, то особой реакции со стороны товарищей обычно не следовало. Настроение гимназистов, конечно, в какой-то мере отражало дух их семей.

ДУХ СЕМЬИ

Русско-турецкая война 1877—1878 годов застала Володю, когда он перешел в пятый класс. В «Отечественных записках» мальчик прочитал рассказ Гаршина «Четыре дня» и содрогнулся от изображенных в нем ужасов войны. Он принес книгу в класс, и товарищи установили очередь на чтение ее. Володя ощущал оппозиционные настроения с раннего детства, так как в семье был культ декабристов и отрицательное отношение к самодержавию. Война усилила оппозиционные настроения мальчика, но он не чувствовал твердой почвы для их поддержки в среде товарищей. Андрей был, правда, оппозиционно настроен, но только по одному вопросу — немецкая опасность. В то время на Украине и на Волге правительство усиленно насаждало немецкие колонии. Отец Андрея, генерал, донской казак, автор исторических трудов, был против проникновения немецких влияний в русскую жизнь. Вероятно, эти настроения захватили всю семью и прежде всего старшего сына.

В семье Вернадских все было по-другому. Отец Володи, Иван Васильевич, родился в Киеве и там же окончил университет. Послеграничной командировки для усовершенствования в области политической экономии он защитил магистерскую диссертацию, затем докторскую и получил кафедру политической экономии в Киевском университете. Мысль об издании совместно с женой Марией Николаевной популярного экономического журнала обусловила его переезд в Петербург.

В 1857 году вышел первый номер журнала под названием «Экономический указатель», сразу обративший на себя внимание широких кругов русского общества. Ожидалась крестьянская реформа, уничтожение крепостного права. Всех волновал вопрос о проектах выкупа земель крестьянами, которые предлагало дворянство. Журнал выступал против этих проектов, считая, что принятие их послужит «увековечению помещицкому права неограниченного налога». Мария Николаевна писала популярные очерки, посвященные злободневным вопро-

сам политической экономии. Много внимания уделяла она положению русской женщины, ратовала за ее раскрепощение. Иван Васильевич помещал в журнале статьи и заметки, в которых иносказательно, но едко высмеивались власти.

Через четыре года цензурный комитет обвинил И. В. Вернадского в том, что он проводит в «Экономическом указателе» идею о необходимости конституции в России. Был поставлен вопрос о закрытии журнала, однако он просуществовал еще некоторое время. Закрыл его сам Вернадский. И вот почему: он верил в силу печатного слова, верил, что таким путем можно повлиять на правительственные решения и добиться обещанной царем конституции.

Жизнь разрушила его либеральные иллюзии: доносы, аресты вместо ожидаемых конституционных свобод, все та же строгость цензурного устава. Издание журнала потеряло для него смысл.

Лучший друг Ивана Васильевича, Мария Николаевна, умерла от туберкулеза. Все свои силы и время в эти годы он вкладывал в заботу о сохранении и воспитании маленького сына Николая, от рождения очень болезненного.

Вскоре Иван Васильевич дал мальчику вторую мать, Анну Петровну Константинович, дочь украинского помещика. В доме зазвучали музыка, пение, молодой смех. В 1863 году родился сын Владимир, потом еще две дочери — близнецы. Казалось, жизнь Вернадских течет счастливо и все обстоит благополучно. Но катастрофа разразилась неожиданно: кровоизлияние в мозг у Ивана Васильевича. Поправившись, он переехал со всей семьей в Харьков, где стал управляющим которой Государственного банка.

Должность эта оставляла Ивану Васильевичу достаточно свободного времени, и он отдавал его детям.

Владимир Иванович всегда с восторгом отзывался о жизни в Харькове, веселой, наполненной душевной теплотой старших, разговорами о книгах, о будущем.

Сильное впечатление осталось у мальчика от дружбы его с двоюродным дядей Евграфом Максимовичем Короленко, приезжавшим иногда погостить. Володя любил гулять с ним зимними вечерами по улицам Харькова. Дядя был высоко эрудированным. Добрый и горячий, самолюбивый, он был оригинальным в суждениях, оценках; говорил запальчиво, нередко обижался на самое небольшое возражение — все в нем поражало детское воображение Володи...

Летом всей семьей хорошо было съездить в Полтаву на ярмарку — яркую, веселую, — пожить в деревне, слышать певучую народную речь.

Десяти лет Володя стал учеником первого класса Харьковской гимназии. Учился он охотно, а главное — много читал.

Летом 1874 года Вернадские семьей отправились в Вену на международную выставку, посетили Прагу, Дрезден, Венецию. Но горе уже поджидало их: в тот год неожиданно скончался от туберкулеза старший сын Ивана Васильевича — Николай. Он хорошо рисовал, писал стихи, научил Володю писать и читать, о многом рассказывал, и тот платил брату нежной и преданной любовью. Смерть брата была огромной утратой для Володи и еще более сблизила с отцом.

Жизнь в Харькове наскучила Ивану Васильевичу, и он задумал возвратиться в Петербург. Анна Петровна радовалась всей душой.

— Нигде за границей не видела я такой красоты, как белые ночи в Петербурге. Но чем ты хочешь там заняться? — обратилась она к мужу. — Журналистикой, разумеется, издательством.

Переезд был назначен на конец лета, а пока Иван Васильевич отправился вместе с Володей в Италию. Здесь произошел случай, который очень повлиял на мальчика. В одной миланской газете, издававшейся русским эмигрантом, сообщалось, что в России запретили издание литературы на украинском языке. Иван Васильевич был потрясен.

— Ты должен знать, что Украина много и долго боролась против иноземных захватчиков. Кого только не носило по нашим степям! Украинцы добровольно присоединились к России, считая ее по крови и духу родной, но не затем, чтобы потерять свой язык и обычай. Мы, Вернадские, — украинцы. Все украинское нам родное.

Володя слушал с вниманием, слушал и спрашивал, а отец все говорил и говорил:

— Твой родной дядя по матери был одним из руководителей Кирилло-Мефодиевского братства. Какие люди входили в него! Ученые, писатели, поэт Тарас Григорьевич Шевченко. Общество стояло за высокие идеалы освобождения от крепостной зависимости, за свободу мысли и слова, за печатание на родном языке, за сохранение самобытной украинской культуры. Понимаешь? Чувствуешь?

Сын чувствовал, понимал, что такое для него Украина, и на всю жизнь сохранил привязанность и интерес к ней.

В Петербурге Иван Васильевич открыл книжный магазин, типографию и добился разрешения издавать небольшой журнал «Экономист».

Журнал просуществовал недолго и был закрыт цензурой. Вышло в свет всего семь номеров.

Володя проводил долгие часы в магазине отца за книгами, брал их домой. Все свободное время от уроков проводил за чтением.

История Украины, ее литература, быт, песни — как все это интересовало Володю, когда осенью он пришел в четвертый класс 1-й петербургской гимназии и встретился с Андреем! Однако уже тогда мальчик понимал, что история Украины неразрывно связана с историей всех славянских народов, особенно, конечно, русского. Интерес к истории переплетался у него с интересом к современному положению славян в разных странах. Поэтому, когда однажды он узнал из газеты «Русские ведомости» о притеснениях славян венграми, известие оказалось на него такое сильное впечатление, что Володя принялся писать историческое исследование по Древней Руси. Он не закончил его, но и в незавершенном виде работа отражает не только знание источников, но и политические устремления юного автора. Интересовался Володя и положением балтийских славян. Отец поддерживал этот интерес и сочувствовал исканиям сына. Он всегда говорил с ним как со взрослым, с тем уважением к его мыслям, которое наилучшим образом воспитывает у подростка самостоятельность мышления и оценок событий и окружающих людей.

Общность настроений, взглядов взрослых и детей создавала особую атмосферу в семье Вернадских. Но был случай, когда Володя обиделся на отца.

— Что подарить тебе на именины?

— Знаешь, папа, если можно, я хотел бы получить Дарвина «Происхождение человека и подбор по отношению к полу». Я видел в переводе Сеченова второе издание тысяча восемьсот семьдесят третьего года. Но мне хочется иметь эту книгу на английском. И для практики в языке хорошо.

Иван Васильевич промолчал, может быть, считал, что еще рано читать Дарвина, хотя сын переходил уже в последний класс гимназии.

В день именин отец преподнес ему другую книгу. Почему? Или забыл просьбу, или считал, что мальчик еще не поймет это произведение? Володя был очень огорчен, и Иван Васильевич, почувствовав обиду сына, подарил ему желанную книгу и написал на ней: «Любимому сыну» — и поставил дату — 1880 год.

К матери мальчик не ощущал такой душевной близости. Вернее, она ослабевала с годами. Анна Петровна не очень благосклонно относилась к увлечениям сына: ее беспокоил беспорядок, вносимый мышами, птичками, лягушками и прочей живностью, на которую он мог смотреть часами. Длительные отлучки его за город тоже волновали мать. Так и получилось, что сын стал кое о чем умалчивать в разговоре с матерью, хотя очень любил ее.

ПОСЛЕДНЯЯ ГИМНАЗИЧЕСКАЯ ВЕСНА

Натуралистические интересы Володи, Андрея и других наиболее близких им гимназистов не подавляли и не заглушали их любви к древней истории. Наоборот, то и другое сочеталось в единое мирозерцание. В старших классах литературный кружок, выросший на почве закрытого гимназическим начальством журнала, распался. Видимо, к этому времени класс начинал несколько дифференцироваться по своему отношению к политическим событиям. К концу царствования Александра II политическая атмосфера в России заметно накалялась. Новые веяния проникали и в гимназию. Литературный кружок одних перестал удовлетворять, потому что им хотелось чего-то более активного. Другие определенно намечали для себя будущее в области естественных наук. Они составили более тесный кружок: ставили опыты, читали рефераты, обсуждали научные книги и публикации об открытиях.

По-прежнему Андрей, Володя, Женя вместе ходили по набережной Невы, провожали друг друга до дома, делились мечтами. Как и в детстве, товарищи любили слушать Андрея, покоренные тем внутренним огнем, который не оставлял его спокойным ни на минуту. Всегда весь в полете фантазии, в мечтах о будущих путешествиях в дальние страны, он не просто говорил, а творил планы жизни. И, как прежде, звал с собой товарищей в тропики.

Однако пылкий темперамент Андрея не позволял ему остаться равнодушным к красотам Севера. Он даже сочинил стихотворение:

Прости мне, южная природа,
Что я теперь забыл тебя.
Во мне славянская порода
Теперь сказала, и меня
Уж манит север, вытесняя
Дней детства пылкие мечты,
И пальмы Африки пленяют
Гораздо меньше, чем цветы
Холодной родины. Прекрасны
Мне стали скучные места,
Где я родился...

Товарищи охотно выучили стихи наизусть и любили повторять вслед за автором, плененные его манерой читать:

И африканская охота
Не заменит мне никогда
Моих на Лахте приключений,
Моих охот на ос, жуков,
Мной пережитых впечатлений
Весны моих золотых годов.

В последних классах Андрей основательно занимался энтомологией и написал интересную популярную книжку «Очерк жизни сорока обыкновеннейших насекомых из всех отрядов». Юный автор дал небольшую характеристику каждого отряда и его отдельных представителей и советы, как содержать их в неволе. Друзья по классу от души радовались его успеху, больше всех радовался Володя Вернадский.

Сам он к концу гимназической жизни испытал некоторое смещение в своих интересах. Все больше вставали перед ним вопросы мироздания: что такое Вселенная, Космос и что такое наша планета в нем? Сказывалось чтение книг Гумбольдта, которыми он теперь увлекался.

Приближалась весна 1881 года, последняя гимназическая весна. Капело с крыш. На Неве громоздились льдины. Два гимназиста молчали по набережной, сосредоточенно смотря себе под ноги.

— Что же ты увидел там, у себя под ногами? — засмеялся Андрей.

— Да то же, что и ты! — отшутился Володя. — Просто иду и думаю. Сейчас читаю «Космос»...¹

— А... — протянул Андрей. — И что же?

Слева чернел силуэт Академии наук с усеченной башенкой.

— Ты знаешь, что раньше вот эта башенка наверху заканчивалась сферой, в которой помещался глобус величиной с комнату, — вдруг сказал Володя и уж совсем без всякой связи добавил: — Многие великие мужи пытались объять умом Вселенную, все явления ее в целом. Какое чудное слово «Вселенная!».

¹ «К о с м о с» — многотомный труд А. Гумбольдта, который, по мысли автора, должен был соединить в себе все имевшиеся в то время знания о Вселенной и Земле.

— Да, замечательное. Мне так хочется куда-то в даль, в пространство, чтобы охватить взором всю поверхность Земли, увидеть общую картину природы. Понимаешь, ведь растительность, животный мир, человечество — это отдельные элементы природы, а я хочу ее понять в целом. Ты помнишь, как у Гумбольдта: «Не одинаково везде выткан ковер цветистой флоры на голом материке земли...» Хочу постигнуть ковер земли и его волшебный рисунок. — Андрей уж летел мечтой по Земле и не видел ни судов на реке, ни сфинксов, ни памятника Петру Первому, освещенного луной...

— Подожди, если ты вспомнил Гумбольдта, так помнишь, как он говорит о жизни? Я даже выписал это место из «Картин природы»: «Из всех душевных потрясений... понимаешь, «потрясений» — как величественно! Дальше наизусть не помню, говорится, что человек испытывает их при общении с природой. И вот! «Самое сильное и глубокое есть то чувство, которое внушает полнота повсюду разлитой жизни», — конец говорю точно по тексту. «Полнота жизни», — какая сила заключена в этих словах! Я теперь часто думаю об этом. — Владимир замолчал.

— Меня интересует, что в самой Земле, в ее глубинах. Какая связь глубин с поверхностью? Какие силы все изменяют, смешивают, преобразуют? И главное, что такое наша Земля во Вселенной? Она только частица Вселенной...

— Ну, не ты первый об этом думаешь, спрашиваешь. На, посмотри на звезды, — Андрей протянул военный бинокль отца. — Знаешь, отец брал его в сражения. — Снова помолчали. Потом Андрей восторженно прочитал:

Лицо свое скрывает день;
Поля покрыла мрачна ночь;
Взошла на горы черна тень;
Лучи от нас склонились прочь;
Открылась бездна, звезд полна;
Звездам числа нет, бездне — дна.

— «Открылась бездна, звезд полна...», — задумчиво повторил Владимир и тихо продолжил:

Песчинка, как в морских волнах,
Как мала искра в вечном льде,
Как в сильном вихре тонкий прах...

Ах, немного забыл, но дальше помню:

Так я в сей бездне углублен,
Теряюсь, мыслями утомлен!¹

Мне кажется, что в веках передается эстафета мыслей ученых, философов. Постоим немного, полюбуемся звездами. Бинокль прекрасный.

Они смотрели в него, передавая друг другу, перекидываясь замечаниями:

— Возьми левее, видишь?

¹ Стихотворение М. В. Ломоносова.

— Где, где?

— Знаешь, Андрей, когда я был совсем маленьким, мой дядя Евграф Максимович гулял со мной вечерами. Он первый показал мне Млечный Путь, Большую и Малую Медведицу, другие созвездия. Мы видели, как падают звезды. Говорили о том, что можно увидеть на Луне, есть ли жизнь еще где-нибудь во Вселенной... Какое чудесное время было в Харькове, на Полтавщине! Украина родная... Пойдем-ка по домам, завтра мой реферат в кружке, надо еще посмотреть кое-что.

Близилась выпускные экзамены. Гимназисты усиленно занимались. И вместе с тем каждый задумывался над вопросом, что делать дальше. Куда, в какое учебное заведение поступить, решали одни. Где найти заработок, гадали те, чьи родители не могли обеспечить сына средствами для продолжения образования. Но тревоги каждого ученика и всего класса совсем не касались гимназического начальства и учителей. Они ни о чем не спрашивали юношей, а те не испытывали никакой потребности поделиться, посоветоваться.

В марте 1881 года произошло событие, всколыхнувшее все русское общество, — убийство Александра II. Не успело несколько улеяться впечатление от самого факта, как перед всеми встал страшный вопрос: что станет с участниками заговора — царевубийцами?

— Смертный приговор?

— Несомненно!

Волнения за судьбу Желябова, Перовской, Кибальчича и других, выполнивших решение партии «Народная воля», наложили свой отпечаток на последние месяцы пребывания в гимназии: гимназисты нервничали, горячились. В обществе шли слухи о брожении среди крестьян.

Семью Вернадских в это время постигло новое горе — вторичное кровоизлияние в мозг у Ивана Васильевича. Анна Петровна и дети, прежде всего старший, Владимир, старались реже покидать дом, не отходить от больного. Времени для чтения (без экскурсий) стало больше, и юноша отдавал его Гумбольдту.

Прошли экзамены, и делопроизводитель каллиграфическим почерком писал выпускникам аттестаты зрелости, а гимназисты размышляли, чем ознаменовать окончание гимназии. Были и необычные предложения. Одна группа решила нанять лодку и, выехав на середину Невы, торжественно выбросить в воду учебники. Выпускники осуществили свой замысел, выразив этой выходкой протест против восьмилетней муштры в гимназии.





Г л а в а II

В ПЕТЕРБУРГСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

НОВЫЙ ЧУДНЫЙ МИР

— Итак, что ты решил? Куда подаешь? — Андрей не первый раз спрашивал своего друга. — Все еще колеблешься?

— История, астрономия, естествознание — вот что влечет меня, ты знаешь; на чем-то надо остановиться.

Андреем этот вопрос был давно решен: разумеется, на естественное отделение физико-математического факультета университета! Он уже осведомился, кто из профессоров будет читать в этом году, восхищался составом профессуры и с восторгом ждал первых лекций.

— Послушай, кто, какие имена! Менделеев, Бутлеров, Бекетов, Докучаев, Сеченов, Иностранцев — это же цвет русской науки. У меня горло перехватывает от волнения, когда я думаю, какая жизнь начинается у нас. — Андрей словно видел перед собой аудитории, кафедры, жаждущую науки молодежь. Глаза его горели, голос звучал громко, убедительно.

— Ты прав. Очевидно, моя дорога тоже в университет. Решено: подаю! Сомнению больше места нет. Астрономия и космос и там от меня не уйдут. Будем изучать Землю, а она лишь частица космоса. Ну, а история... без истории вообще никакой науки нет.

На естественное отделение подала заявления большая часть класса, чем крайне удивила гимназических учителей: так далеко они были от интересов учащихся и так скрытна была молодежь! Первые же лекции открыли первокурсникам путь в новый мир — мир науки, и они, по выражению Владимира Ивановича, «страстно и энергично» бросились по этому пути.

Наиболее сильное впечатление произвели на первокурсников лекции Дмитрия Ивановича Менделеева.

Страстно и образно профессор говорил о развитии науки, о том, что точные науки — будущее человечества. Добиваться продвижения в этой области может лишь глубокий, любознательный ученый — в науке быть чиновником нельзя. Гимназическое же образование подавляет ум, воображение, пытливость и потому не только бесполезно, но и вредно. Менделеев призывал слушателей прежде всего сбросить с себя путы прежней манеры учиться.

Слушая его, студенты сами давали оценку окружающей действительности, сами делали выводы о косности и консервативности русского правительства.

В это время Менделеев был признанным ученым с мировым именем. Его периодическая система элементов господствовала в науке. Тем невероятнее казалось студентам поведение Российской Академии наук, год назад отвергшей кандидатуру великого ученого в академии. Общественность приняла этот акт как оскорбление всей русской науки. Дух возмущения и негодования вылился в резкий протест и осуждение Академии наук со стороны ученых, учебных заведений и отдельных лиц.

Студенты вполне разделяли общественное возмущение и с особым душевным трепетом посещали лекции Менделеева. Они отлично знали, что Менделеев не был допущен до баллотировки в Академию наук министром внутренних дел графом Д. А. Толстым. В воспоминаниях Вернадский говорит, что чутье политического инквизитора подсказало Толстому подозрение к Менделееву и он был прав: именно Менделеев «возбуждал в нас дух свободы и оппозиционного настроения».

Из аудитории, где читал Д. И. Менделеев, студенты переходили в другую, на лекции А. Н. Бутлерова.

— Может ли быть второй такой лектор! Он доказывает структурную теорию не только неопровержимой логикой, но и красотой ораторского искусства. — Восторгу молодежи не было границ. Огромные знания и личное обаяние лектора производили неизгладимое впечатление.

— Атомный вес непостоянен, атомы делимы! Возможно ли принять эти мысли Бутлерова? — Споры, обсуждения... — Как понимать атом, что он представляет собой? Какими еще не открытыми процессами обнаружат делимость его, или это невозможно?

— В периодической системе все время появляются вновь открываемые элементы. А действительно, не переходят ли некоторые из элементов в другие? Может быть, какие-то из них на самом деле являются сложными веществами, а не элементами, как принято считать?

— Гиганты химической науки — Менделеев и Бутлеров — расходятся по этим вопросам. Менделеев настаивает на индивидуальности элементов и постоянстве атомных весов. Он считает атом неделимым.

И опять шумные разговоры, сомнения, споры... Оказывается, в науке истина постигается с трудом — путем исканий, преодоления противоречий. Подчас голова кружилась, от непривычности всего услышанного становилось как-то не по себе, и в то же время сердце замирало от соприкосновения с большой наукой, живой, создающейся на глазах.

«СТОЛП ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА»

Ректором Петербургского университета — выборным — с 1876 года был профессор Андрей Николаевич Бекетов; долгие годы он заведовал кафедрой ботаники и был деканом физико-математического факультета. Его справедливо называли столпом Петербургского университета.

Университет переживал трудные времена. Все эти годы не прекращались студенческие волнения. Молодежь протестовала против строжайшего режима, насаждаемого полицейскими властями в учебном заведении, требовала внимания к своим нуждам: прекратить аресты, разрешить студенческие организации, сходки и выступления, открыть читальни, столовые, обеспечить помощь нуждающимся студентам. На языке министерской бюрократии эти выступления именовались беспорядками.

Положение ректора было очень трудным. Бекетов никогда не согласился бы выдать студентов полиции — это был вопрос чести для университета. В то же время со студентами поладить нелегко, так как они считали своим законным правом возможность собираться на сходки и организовывать кружки. Только большой такт и высокий авторитет Бекетова спасали университет от разгрома.

— Профессура распускает студентов! Сеет зло! Революционные идеи проникают в аудитории при посредстве самих профессоров, — негодовали в министерстве.

— Университет живет по уставу тысяча восемьсот шестьдесят третьего года, живет своим собственным государством в Российской империи. Этот устав устарел, он слишком поощряет всякие вольности профессорской коллегии и студентов, потому что разрешаем им какую-то нелепую автономию в решении вопросов. Бекетов — неподходящая фигура. От него следует избавиться, устав надо изменить. Иначе никогда не будет спокойствия и порядка в университете, — дружным хором твердили царские чиновники.

Студенческие волнения повторялись ежегодно.

— Только не поддавайтесь на провокации, — предупреждал студентов Бекетов, — поймите, что в министерстве ждут первого удобного случая придаться и лишить нас и тех прав, какими пользуемся сейчас. Хотя бы на время надо притихнуть, помолчать. Библиотека предлагает вам свои возможности, есть дешевая столовая.

Бекетов выступал в либеральной печати со статьями о положении студентов, их нуждах и запросах, подавал докладные записки начальству. Узнав об аресте своих питомцев, он надевал орден и отправлялся к градоначальнику хлопотать о своих учениках, добиваться освобождения их на поруки. Был случай, когда студента-выпускника посадили в крепость. И Бекетов добился, чтобы арестованному дали возможность сдать экзамены. Два жандарма сопровождали студента, привозимого из крепости в университет, и он сдал все экзамены.

Дочь Бекетова называет этот случай «верхом искусства отца» в его заботах о притесняемых правительством студентах.

Особенно трудно пришлось Бекетову после убийства Александра II, когда волна реакции необычайно поднялась, а в ответ на нее усилились «беспорядки». 10 ноября 1882 года студенты собрались на общую для всех факультетов сходку. Был там и Вернадский.

— Господа студенты, предлагаю разойтись, — возгласил тотчас же появившийся пристав. Студентов под конвоем препроводили в Манеж, переписали и отпустили, никого, однако, не устранив и не убавив желания к общению.

Во время этой сходки В. И. Вернадский сблизился с группой студентов других факультетов, дружбу с которыми он сохранил до конца своих дней. Это были Д. И. Шаховской, братья С. Ф. и Ф. Ф. Ольденбурги, А. К. Корнилов, И. М. Гревс и другие.

Дома Вернадскому пришлось выслушать много горьких слов от матери, не признававшей никаких вольнолюбивых настроений студенчества.

— Какое дело тебе до всех этих бредней? Чернышевский в Сибири, туда же хочешь! Отец со своей политикой доигрался, лежит.

Иван Васильевич, действительно, не мог вступиться за сына и успокоить разволновавшуюся женщину. А сын предпочитал молчать, зная, что переубедить мать он не в состоянии.

Сходка сблизила передовую часть студентов всех курсов и факультетов. Организующим и объединяющим их центром стало Научно-литературное общество, которое просуществовало с 1882 по 1887 год. Членами общества были студенты различных общественных взглядов. Одни еще только приближались к социалистам, другие держались уже чисто социалистических взглядов, третьи стояли совер-

шенно в стороне от таких течений и даже полностью отрицали их. По-разному относились они и к вопросам религии, философии; многие считали, что социализм несовместим с национальным чувством, однако все желали блага родному народу и мечтали о служении ему. Все «сходились на необходимости работы для обездоленных, для народных масс, — по словам Владимира Ивановича, — все были едиными в отрицании исторически сложившегося порядка вещей». Всех одинаково волновали вопросы морали. Появившееся в 1881 году произведение Л. Н. Толстого «Исповедь» заставило много думать, говорить: как правильно жить, что такое добро и зло, с кого брать пример.

Собирались студенты в Ботаническом саду университета, в аудитории кафедры ботаники, которую предоставил им Бекетов. По субботним вечерам студенты приходили к ректору домой. Говорили обо всем, что волновало в ту пору, горячо, страстно. Хозяин дома всех выслушивал просто и сердечно, по-отцовски поддерживал в чем-то, в чем-то критиковал, убеждал воздержаться.

Отдавая должное ораторскому таланту ректора, молодежь в то же время преклонялась перед Бекетовым-ученым. Лекции Бекетова резко отличались от гимназического преподавания, «в них чувствовалась самостоятельная научная мысль». Когда он читал морфологию и географию растений, перед слушателями вырисовывались яркие картины развития ботаники. Надо заметить, что А. Н. Бекетов был одним из первых эволюционистов — предшественников Дарвина в России, независимо от него пришедшим к идее изменяемости видов.

До Бекетова преподавание ботаники в университете велось чисто схоластически. Студентам читали формальный курс лекций о растениях. Мир растительности — живой, яркий и многообразный — существовал где-то сам по себе, в аудитории его не показывали. Бекетов устроил на территории университета Ботанический сад с оранжереями, приобрел микроскопы, таблицы и ввел практические занятия для студентов.

— Все это дело рук Андрея Николаевича, нашего ректора, коллеги, — старшекурсники вводили новичков в жизнь университета. — Вот «Ботанические записки». Заметьте, научные статьи русских ботаников стали печататься на родном языке впервые в этом бекетовском журнале.

В библиотеке студенты засиживались над курсами его лекций: сначала по «Запискам», позднее по учебникам. Поэтому уход А. Н. Бекетова с поста ректора в 1883 году был огромной потерей для студенчества. Правительство уничтожило выборное начало и назначило новое университетское руководство в административном порядке, уже по своему выбору.

САМЫЙ БЛИЗКИЙ УЧИТЕЛЬ

На естественном отделении физико-математического факультета кафедру физиологии животных занимал профессор, о котором студенты с уважением говорили друг другу: «политически неблагоприятный».

Это был Илья Михайлович Сеченов, действительно заслуживший такую оценку у полиции и всех гласных и негласных сторонников самодержавного строя за опубликованный им знаменитый психофизиологический и философский трактат «Рефлексы головного мозга» (1863 год). Убеденный материалист и неутомимый борец за развитие русской науки, Сеченов впервые экспериментально исследовал физиологические механизмы высшей нервной деятельности животных и человека.

Многие другие профессора были также выдающимися учеными. В аудиториях и лабораториях не просто излагались научные дисциплины по строго установленным программам. Нет, профессора — каждый по мере возможности создавал свой курс как вклад в науку, которую он представлял в университете.

Нельзя не вспомнить хранителей кабинетов, служителей лабораторий. Это были большей частью люди очень знающие, на редкость преданные науке и своему профессору. Они помогали студентам в получении точных практических знаний и, еще важнее, воспитывали тем сосредоточенным благоговением, с которым относились к своим будничным обязанностям.

Вот в какую среду попали Вернадский, Краснов, Ремезов и другие. Одно обращение профессора к студенту «коллега» звало куда-то ввысь... Хотелось отдать себя науке, народу, чтобы быть достойным этого слова.

Но если бы спросили Вернадского и Краснова, кто же оказался для них самым близким учителем из всего профессорского созвездия Петербургского университета 80-х годов, то они, не задумываясь, назвали бы Василия Васильевича Докучаева.

В те годы Докучаев руководил кафедрой минералогии и кристаллографии. Это была крупная, своеобразная личность, силу которой невольно чувствовал каждый, кому приходилось столкнуться с Докучаевым. «В истории естествознания в России в течение XIX века немного найдется людей, которые могли бы быть поставлены наряду с ним по влиянию, какое они оказали на ход научной работы, по глубине и оригинальности их обобщающей мысли. Так или иначе, Докучаев явился главой целой школы русских ученых...» — такими словами Владимир Иванович почтил память учителя, когда того не стало (1903 год).

Сын бедного сельского священника, Докучаев в студенческие годы ходил на лекции в старых штиблетах на босу ногу, транспортом пользовался редко, голодал.

— Из своей хижинки на Офицерской (теперь улица Декабристов. — *Прим. авторов*) я шел пешком на Васильевский остров в университет, но употребление носков в то время мне было неизвестно, — рассказывал он друзьям спустя много лет.

Крепкая от природы натура вынесла все испытания. И вот университет окончен. Докучаев поступил на должность хранителя — «консерватора» при геологическом кабинете (1872 год). Еще студентом проводил он геологические исследования и самостоятельно изучал образование речных и ледниковых наносов, оврагов, болот. Геология лика земной поверхности, изменения его и причины этих измене-

ний — в этой области сосредоточились интересы Докучаева. От них он перешел к проблеме почв и отдал ей всю жизнь.

Что такое почва? Как она изменяется и от чего зависят ее свойства, которые во многом определяют успех земледельца? Ежегодно Докучаев совершал экспедиции в разные губернии России с целью изучения почв, их состава, качества, географического распространения. Обработка результатов полевых исследований требовала проведения химических анализов, привезенные образцы нуждались в хранении.

Нужны кабинет, кафедра, которых в университете нет. В 1879 году Докучаев занял кафедру минералогии и кристаллографии, надеясь в дальнейшем добиться организации самостоятельной кафедры почвоведения. Докучаев отлично знал минералогию и считал, что будущая новая наука — почвоведение — должна быть тесно связана с нею. И все же ему было жаль отрывать от почвенных анализов и идти в аудиторию читать лекцию по кристаллографии, демонстрировать модели кристаллов.

— Надоело, знаете, вертеть в руках какую-нибудь чурбашку, — грубовато подшучивал он над собой.

Очень высокого роста, седой, с удивительно молодым лицом, всегда в черном сюртуке, Докучаев появлялся перед замершей аудиторией. Великолепный оратор, он говорил о новой науке, которую необходимо создавать и развивать — почвоведении. В то время не только такой науки не было, но и термин «почва» не все признавали.

— Всем известно, что почвы, лучше скажем «грунты», — это измельченная механически, рыхлая верхняя часть подстилающей горной породы. А Докучаев настаивает на термине «почвы», называет их каким-то особым природным телом, особым царством, так сказать, четвертым, если минералы — первое, растения — второе и животные — третье. Но это ересь! — Над Докучаевым смеялись, его бранили, с ним не соглашались.

Докучаев полностью разрушает существующие понятия о почве.

— Нет, это не так! Анализы почв, сравнение их в различных климатических и растительных зонах убеждают, что понятие о почвах нельзя смешивать с понятием о горных породах. Если за короткий промежуток времени горные породы мало изменяются, то почва есть тело все время изменяющееся, живое. Часть ее, принесенная в лабораторию, сразу же теряет жизненные свойства. И вот это особое естественное тело должна изучать особая наука.

Докучаев призывал студентов к исследованиям почвенных явлений и процессов происхождения почв. Одаренный исключительной пластичностью воображения, он по немногим деталям пейзажа схватывал и рисовал целое, причем в такой форме, что каждый, кому посчастливилось вести наблюдения в поле под его руководством, испытывал чувство удивления. Владимир Иванович вспоминал, что в объяснениях Докучаева «мертвый и молчаливый рельеф вдруг оживлялся и давал многочисленные и ясные указания на генезис и на характер геологических процессов, совершающихся и скрытых в его глубинах»!

— Климат, рельеф, растительность, животный мир, высотные и

широтные пояса — все факторы взаимосвязаны и должны учитываться при определении типов почв. Распространение и происхождение почв должны быть в поле внимания исследователя, желающего проникнуть в проблемы возникающей науки. Есть возможность вплотную заниматься проблемами почвоведения, участвуя в почвенных экспедициях, в составлении почвенных карт, — обращался Докучаев с призывом к студентам. Сам он уже много лет работал в таких экспедициях.

Новая область науки захватывала студентов, личность профессора, его эрудиция, необычайная сила ума, полет логичной мысли не оставляли аудиторию безответной: хотелось идти в поле, добывать и анализировать факты. Всегда находились добровольцы для выполнения любой черной полевой работы: копания ям, переноски тяжелых образцов и длительных переходов пешком, по грязи, под дождем, — лишь бы поработать с Василием Васильевичем! Постепенно идея географии почв и идея признания почвы особым естественным телом находили все больше сторонников.

Вернадский сразу воспринял докучаевское направление в науке:

— Да, несомненно, что Докучаев прав: почва — это естественно-историческое, вполне самостоятельное «тело». Оно сформировалось в результате «совокупной деятельности» таких почвообразователей, как грунт, климат, растительные и животные организмы, возраст страны, а отчасти и рельеф местности.

Он перечитывал по несколько раз записи докучаевских лекций, вдумываясь в каждое положение, стараясь осознать прочитанное, уловить связь между мыслями профессора и собственными. Голубые глаза его за стеклами очков словно смотрели куда-то внутрь себя.

Докучаев, его труды, лекции, экспедиции прямо и непосредственно отвечали раздумьям молодого человека о науке, зачем и во имя чего следует заниматься ею. С третьего курса Вернадский специализируется по кристаллографии и минералогии. Руководитель его — Василий Васильевич Докучаев.

Химический состав и физические свойства минералов, способы образования новых минералов, отличие живого от неживого, наконец, отличие минералов почвы от минералов горных пород — вот круг вопросов, которые занимают Владимира Ивановича.

У Краснова несколько иные интересы: он также участвует в руководимых Докучаевым экспедициях, знает, какие долгие часы проводит в Минералогическом кабинете Вернадский, но его влечет иная область — география растений, изучение растений в их естественной обстановке, а уж отсюда возникает интерес к геологии, физической географии и почвоведению.

В студенческие годы Вернадского и Краснова их учитель готовил труд «Русский чернозем», в котором раскрывал происхождение этих удивительных, имеющих огромное значение в экономике России почв.

До этого существовало несколько точек зрения о происхождении почв. Одни полагали, что чернозем представляет собой осадки ледниковых морей; другие считали, что он образовался из илистых осадков болот и остатков гниения леса. Докучаев в своем труде доказывал, что единственно научное объяснение происхождения этой загадочной и замечательной почвы надо искать в силах природы, дей-

ствующих и теперь. Такими силами природы являются прежде всего климатические условия, поэтому почвообразовательные процессы в лесной и степной зонах не могут быть одинаковыми. Чернозем — это почва чисто степная.

Семь лет работал Докучаев над «Русским черноземом» (книга вышла в 1883 году). Он выступал на диспутах, делал доклады в Вольном экономическом обществе — первом сельскохозяйственном обществе, — учил и воспитывал молодых почвоведов.

Молодежь выдающийся почвовед окружал особым вниманием: он верил в нее, в ее творческие силы, умел увидеть талант, работоспособность и заботился о развитии научных интересов своих помощников.

— Анализ почвенных образцов, дневников, полевых наблюдений — да, без этого не быть ученому! Но если он поставит на этом точку, то станет бескрылым ремесленником от науки, исполнителем, никогда не будет ученым, — говорил он ученикам.

— Послушайте, коллега, заходите ко мне вечером! Будет кое-кто. Поспорим, посоветуемся, — обращался Докучаев к молодым людям.

Как же не прийти студенту, если он уже знает, кто это «кое-кто». Постоянно приходят не только ученики, но и выдающиеся ученые: геолог Иностранцев, любимый всеми Бекетов, климатолог и путешественник Воейков. Со временем собрания превратились в своеобразный ученый клуб, где вольно дышалось, думалось и чувствовалось.

Интересуясь заботами и стремлениями своего друга Краснова, Вернадский охотно заглядывал к нему в «кружок маленьких ботаников», как они себя называли, где бывали и очень «большие ботаники»: Бекетов, Воронин — основоположник русской фитопатологии — и другие. Молодежь усаживала учителей в мягкие кресла и на диваны, и начиналась оживленная беседа, поднимались споры.

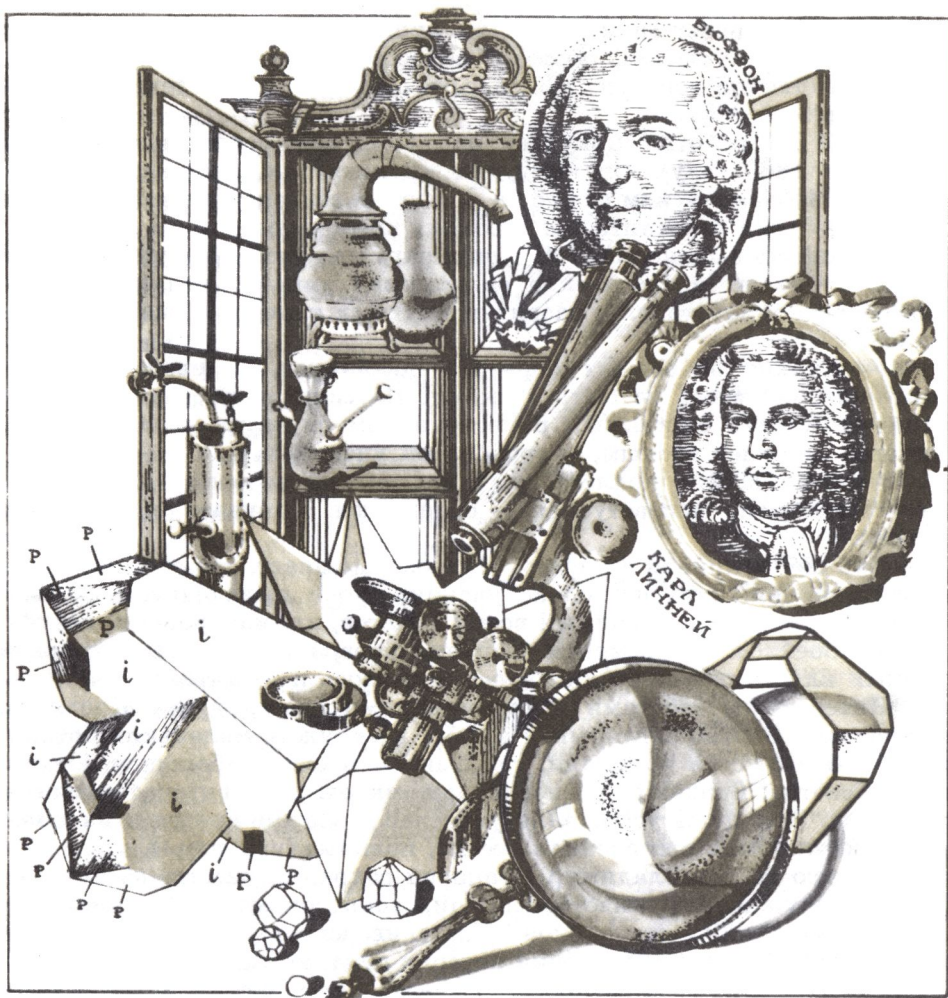
На всю жизнь Владимир Иванович сохранил память об этих вечерних обсуждениях животрепещущих вопросов естествознания.

Между тем близилось окончание университета. Незадолго до этого события Владимир Иванович потерял отца, которого постиг третий удар. Летом 1884 года Вернадский участвовал в экспедиции Докучаева по обследованию почв Нижегородской губернии (теперь Горьковская область. — *Прим. авторов*). Через год он окончил университет и был оставлен при нем для подготовки к профессорской деятельности. Обычно в таких случаях давалась заграничная командировка для лучшего овладения своей специальностью.

— Нет, Володя, я не в силах остаться одна! Это невозможно, прошу тебя, останься. — Анна Петровна плакала.

Владимир Иванович жалел мать: в самом деле, как ехать ему, если она в таком тяжелом состоянии? К этому времени обе сестры вышли замуж и уехали. Конечно, он не может оставить сейчас мать. Очень важно не потерять связь с университетом... Предлагают должность хранителя Минералогического кабинета. Так начинал и Василий Васильевич Докучаев... Владимир Иванович предложение принял.





Глава III

МИНЕРАЛОГИЯ — НАУКА ДИНАМИЧЕСКАЯ

ХРАНИТЕЛЬ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО КАБИНЕТА

В Научно-литературном обществе Вернадский познакомился с Натальей Егоровной Старицкой. Эта молодая девушка была не особенно красивой, но удивительно милой, обаятельной и очень умной. Дочь видного чиновника, она нисколько не походила на пустую свет-

скую барышню. Отлично образованная и воспитанная, Наташа серьезно интересовалась литературой, просвещением народа и страстно мечтала о полезной для него деятельности. Она обратила на себя внимание Владимира Ивановича. У них оказались общие интересы, вкусы; они много говорили, читали, гуляли. Наташа с увлечением слушала планы молодого человека на будущее. Живо откликалась на все, что его интересовало. А он был обрадован, счастлив и смущен этой удивительной духовной близостью и пониманием сущности друг друга.

— Мне думается, что моя жизненная дорога теперь уже выясняется, — говорил Вернадский. — Это будет деятельность ученая, общественная и публицистическая. В чем долг человека? В том, чтобы сделать как можно больше хорошего для других людей, для своего народа. Но прежде чем выполнять долг человека, каждый должен выработать представление, каким путем и чем он может принести людям наивозможную пользу. Мало продуманно и сознательно относиться к окружающему, нужно вырабатывать характер: стараться быть открытым, самостоятельным, не бояться высказывать и защищать свое мнение, отбрасывать ложный стыд, доводить все до конца. Этого, однако, недостаточно. Необходимо еще и приобретать как можно больше знаний, «образовывать ум» — знакомиться с философией, математикой, музыкой, искусством. Чтобы принести как можно больше пользы, ученый не должен быть узким специалистом. — Когда Вернадский говорил это, ему было 23 года, но свое жизненное кредо он сформулировал еще двумя годами раньше, в «Дневниковых записях», то есть совсем молодым определил ученый нравственную программу своей жизни.

Все пережитое, передуманное Владимир Иванович хотел рассказать Наталии Егоровне, узнать ее мнение.

Наташа, как мысленно называл он ее, умела слушать. Ее собственные суждения о жизни, о людях, о прочитанном поражали глубиной и искренностью. Эти встречи доставляли молодому человеку неизъяснимую радость. И когда он оставался один и начинал думать о будущем, то в его представлениях непременно участвовала Наталия Егоровна, Наташа. Без нее уже трудно обойтись, без ее милого, умного взгляда... Если бы она согласилась стать его женой, какой ясной и светлой могла бы быть их совместная жизнь!

Владимир Иванович очень серьезно подходил к вопросу о браке. Для него брак являлся высшей формой единения мужчины и женщины, основанного на взаимной любви, преданности, идейном взаимопонимании и сердечной доброте.

Он пишет Наталии Егоровне, что не понимает, каким образом можно разлюбить человека, которого раз полюбишь, и что ему кажется, что те, «которые потом разлюбили — никогда не любили: они увлеклись красотой или молодостью, иной раз находились под впечатлением минуты... Но они не любили так, как мне это чувство представляется, когда оно составляет все, — перед ним исчезает все, оно обновляет, возрождает человека».

Владимир Иванович на себе чувствовал это возрождение и был уверен, верил, что не может такое чувство пройти, так как «слишком большую долю» его души задело...

Слишком большую долю души затронула любовь — как просто, искренне и глубоко сказано! Пройдут годы, десятилетия, и всегда между ними будет полная гармония, полное доверие, всегда «душа в душу, мысль в мысль». На долю этих людей выпало великое счастье: они нашли друг друга.

Владимир Иванович высоко оценивал значение семьи в жизни человека вообще. Он видел в ней источник духовного богатства, которого не может дать не только материальное благосостояние, но даже библиотека, книги... Жизнь с близкими, радость общения с семьей, с детьми — источник счастья и силы человека.

В ноябре 1886 года отпраздновали свадьбу Владимира Ивановича с Наталией Егоровной.

Однажды член Научно-литературного общества Д. И. Шаховской высказал оригинальную мысль.

— Превратим наше общество в настоящее братство! Будем помогать друг другу беречь свободную личность, ибо она — величайшее человеческое сокровище. — Товарищам это предложение понравилось: еще бы — «братство», слово-то какое! — Будем нести людям любовь, свет. Будем справедливы и терпимы друг к другу и к окружающим. Итак, братство будет существовать отныне как наше мнение, наш суд, способ нашего нравственного совершенствования!

И действительно, «братство» возникло, хотя и без всякого устава, программы, изложенных в протоколах. Члены его признали себя таковыми и на всю жизнь сохранили священные для них узы любви и привязанности. В летнее время они нередко вместе с семьями уезжали на отдых. Зимой встречались то у одного, то у другого члена.

Мнение «братства» каждым из них ставилось очень высоко. У одного из членов родился внебрачный ребенок, которого он отдал в воспитательный дом. «Братство» расценило такой поступок как в высшей степени безнравственный, и это осуждение пристыдило отца: он взял ребенка обратно, хотя ему пришлось пойти на разрыв с семьей.

Вернадские были одни из самых активных членов «братства». Их квартира служила местом встреч. Здесь бывали Шаховской, братья Ольденбурги, Гревс, Корнилов, Краснов и другие.

В Научно-литературном обществе с 1883 года стал бывать Александр Ильич Ульянов. Он был заметным студентом благодаря самостоятельным талантливым исследованиям в зоологии и химии. Да и внешне его невозможно было не заметить: высокого роста, бледный, с большими задумчивыми глазами и каким-то серьезным, даже строгим выражением лица. Очень скоро он стал секретарем студенческого общества.

Владимиру Ивановичу, который был избран в совет общества, часто приходилось встречаться с Ульяновым. Знакомство с ним произвело на Вернадского огромное впечатление: юноша показался ему необыкновенно чистым, сильным нравственно. Они подружились в силу взаимной симпатии и общих научных интересов.

Маленькая квартирка Вернадских видела в своих стенах молодых людей, которые стали очень известны в связи с «Делом 1 марта 1887 года». Террористы подготовили покушение на Александра III: с бомбами и отравленными пулями три дня ждали на Невском проспекте

проезда царя. Но он не выезжал из дворца, участники же заговора были схвачены и арестованы.

На следствии они держались мужественно и не отрицали своего намерения убить царя.

Александр Ульянов произнес блестящую речь в суде о том, что правительственный террор и усиление реакции должны были вызвать и вызвали в ответ революционный террор. Общественный строй ненормален, и его изменение неизбежно. Такой вывод логически следует из изучения общественных и экономических наук. Юноша стремился убедить судей, что вся вина падает на него одного, стараясь, если не спасти, то по крайней мере облегчить участь товарищей.

Владимир Иванович и все «братство» отчетливо понимали, какое слово скажет суд. И царский суд сказал свое слово — смерть...

Вернадские глубоко переживали «Дело». Еще так недавно Ульянов, Шевырев, Лукашевич и другие приходили к ним... Разговаривали, шутили, смеялись, и никто не догадывался, что было главным в существовании этих молодых людей, чем те заняты. Кроме непосредственно посвященных, никто не знал, что готовится убийство царя и центральная фигура в этом Ульянов.

От возникшего в России рабочего движения, от стачек «братство» да и все студенческие кружки того времени стояли далеко. Много позднее Владимир Иванович определит их общественные взгляды, как возникшие «на основе моральных и демократических стремлений». Он писал, что эти течения были «бесформенны» и одни из них «привели к толстовству, другие создали кадры либерального движения».

Тогда большая часть студенчества находилась под влиянием народнической литературы... Народ — это крестьянство прежде всего, так мыслили народники, не понимая, что движущей революционной силой может быть только рабочий класс при поддержке трудового крестьянства.

Поэтому, хотя общие оппозиционные настроения сближали «братство» и группу Ульянова, члены «братства», в том числе и Вернадский, были против резких мер, особенно против террористических актов. События 1 марта 1887 года отозвались, однако, и на его судьбе.

На Вернадского поступил донос ректору, обвинивший хранителя Минералогического кабинета в сочувствии террористам. В ректорате Петербургского университета давно косо смотрели на активное участие Владимира Ивановича в студенческих кружках. К тому же он был председателем объединенного Петербургского землячества. Этого было вполне достаточно, чтобы молодого «консерватора» считать неблагонадежным. Поэтому спустя некоторое время его вызвали к министру и предложили подать в отставку.

В качестве одного из аргументов против пребывания Владимира Ивановича в должности хранителя кабинета министр выдвинул... отказ от заграничной поездки в год окончания университета.

Вмешался отец Наталии Егоровны. Добившись приема, Старицкий рассказал министру, как сложились обстоятельства в семье Владимира Ивановича в тот год.

— В настоящее время поездка, если она будет разрешена, очень желательна.

Министр принял это объяснение, угроза увольнения отпала.

За Владимира Ивановича вступился и В. В. Докучаев. Он добился от министра просвещения и университетского начальства разрешения на заграничную командировку, доказав всем, что его ученик удивительно талантлив и ему необходимо готовиться к профессоруре.

СИЛЛИМАНИТ

Получив разрешение, Владимир Иванович составляет план работы на два года, поддержанный Докучаевым.

С чего же начинать за границей? Очевидно, с изучения строения кристаллических веществ, а для этого следует овладеть методами исследования их. Только тогда можно понять, как образуются кристаллы в природе, при каких условиях, вследствие каких причин. Ведь большинство минеральных веществ способно кристаллизоваться. Аморфные тела иногда в особых условиях также превращаются в кристаллические: в расплавленном чугуна аморфный уголь растворяется и выделяется в виде кристаллического графита. Почему некоторые вещества, так называемые изоморфные, кристаллизуются в одинаковых формах?

В Минералогическом кабинете университета хранитель его перебирает одну за другой деревянные модели, они помогают описывать кристаллы и их формы, находить основные группы — системы. Нет, описания и классификации форм кристаллов мало, Владимир Иванович хочет знать их историю, раскрыть процессы и фазы кристаллизации. Нужны какие-то другие модели и пособия. Необходимы новые — экспериментальные методы работы. Может быть, об этом можно узнать в Неаполе в кристаллографической лаборатории профессора Скакки, с некоторыми работами которого Владимир Иванович был знаком. В Италию он и направился прежде всего.

Какая досада, у Скакки нечему научиться: он стар и оставил науку, да у него и не оказалось ничего особенно интересного в оборудовании научных исследований. Неудача с посещением Скакки, однако, не охладила интерес к избранной теме, наоборот, она его подкрепила, поэтому Вернадский отправился дальше — к немецким профессорам, потом в Париж.

Наталья Егоровна, поехавшая за границу вместе с мужем, из Мюнхена вернулась в Россию: у них уже был сын, и его здоровье требовало материнской заботы. Потом, когда Владимир Иванович работал в парижских лабораториях, она вместе с сыном приехала во Францию.

В Мюнхене Владимир Иванович слушал лекции по минералогии, долгие часы проводил в библиотеке, работал в физическом кабинете.

«Король кристаллографии» Пауль Грот дал ему тему для самостоятельной разработки вопроса об оптических аномалиях одного из сложных органических веществ (эфира тримединовой кислоты).

Вернадский стремился проникнуть в физико-химические основы строения вещества и понять значение энергетики для развития учения о кристаллах. В то же время его радовало, что он овладевает методами экспериментального исследования. В письме жене Владимир Иванович с удовлетворением пишет, что у него «появляются руки», а вместе с тем и мысль работает как-то активнее.

Это образное выражение замечательно тем, что выражает сущность всего дальнейшего научного творчества ученого: овладение методами научного поиска, подчас скрупулезными, требующими огромной черновой работы, — наблюдений, повторности эксперимента, строгой фиксации и тому подобное — облегчает полет творческой мысли.

Уже тогда, к 90-м годам прошлого века, перед ним вставали проблемы, которыми он будет заниматься всю жизнь, а когда его жизни окажется недостаточно, передаст их новым поколениям ученых.

Вспомним, что в получении командировки за границу большую роль сыграл учитель Вернадского В. В. Докучаев. План работы на два года пребывания за границей был составлен молодым ученым также с одобрения учителя. И теперь он пишет ему из Мюнхена обо всем, что удастся увидеть и сделать, а также просит советов и получает их. В письмах к Докучаеву Владимир Иванович дает высокую оценку экспериментальному изучению минералов в Германии и подробно описывает приборы, которые используются в этих целях.

Получив совет приобрести соответствующее оборудование для петербургского Минералогического кабинета, Вернадский много ездит по музеям, магазинам, делает заказы в мастерских.

Ко всему виденному молодой ученый подходит критически, и поэтому в его письмах находим не только великолепную оценку технического оснащения и постановки практических занятий, но и не совсем лестный отзыв о лекциях немецких профессоров. Владимир Иванович пишет, что лекции их не могут сравниться с нашими лекциями, что они «элементарны». Известный почвовед читает просто популярные очерки... Да и сам Грот из курса минералогии выделяет целых полтора месяца, чтобы повторить перед студентами элементарные начала описательной кристаллографии.

Подмечает молодой русский ученый и то, что новые идеи, связанные с совершенствованием кристаллооптической и кристаллохимической техники, вводятся очень робко, а сбор фактов осуществляется без определенной программы. По его наблюдениям, к обобщениям немецкие ученые тоже идут нерешительно, и он делает правильный вывод о возможностях науки в Германии: на одном эмпиризме не проникнешь в сущность материи и ее свойства.

Уделяет Владимир Иванович в письмах внимание и Мюнхенской библиотеке, которая считается лучшей в Германии: он говорит, что библиотека страдает большим недостатком, так как в ней собраны только немецкие книги, иностранные же «блещут в ней своим отсутствием». Огорчает Вернадского и то, что в библиотеке слишком много формальностей, отнимающих драгоценное время при получении книг.

В план заграничной командировки входила экскурсия по Европе. Вернадскому посчастливилось провести ее вместе с любимым другом

А. Н. Красновым, который в то же время, готовясь к профессуре по географии, был за границей. Краснов заехал за Владимиром Ивановичем в Мюнхен, и друзья отправились в горы — Баварские и Швейцарские Альпы. Здесь расстилались ледяные поля ледников, высились ледниковые отложения, шумели водопады, грохотали обвалы, увлекая камни в чернеющие внизу пропасти. Утренние и вечерние зори в горах, полные неизъяснимой прелести в смене красок, звездное ночное небо, тихий разговор с близким человеком — все это оставило большой след в душе каждого из них.

На одной вершине близ Инсбрука они заночевали.

— Ты знаешь, звезды привлекают меня с детства, — Владимир Иванович коснулся рукой плеча друга. — Я думаю, что между звездами и минералами Земли есть определенная связь. Минералогия должна раскрыть ее при помощи химии. Понимаешь, что я хочу сказать: химия Земли приведет к химии звезд. Все это еще мечтания, но надо идти в космос, чтобы понять нашу Землю. А сначала, разумеется, перед нами встает химия минералов.

Краснов молчал, а потом ответил, но как бы самому себе, на свои мысли.

— Вот я хотел быть ботаником, а дела сложились так, что меня послали учиться географии, так как министерство хочет открыть такие кафедры.

Вернадский отлично понимал настроение друга и сочувствовал ему, как тогда казалось обоим, неудаче. Только много позднее Владимир Иванович понял и оценил товарища как талантливого географа, разработавшего учение о географических ландшафтах и их эволюции.

Закончили друзья путешествие в Англии. Здесь они приняли участие в работе IV Международного геологического конгресса, побывали в музеях, библиотеках, научных учреждениях. Во время экскурсии по Уэльсу Владимир Иванович познакомился с группой московских геологов. Большое впечатление произвел на него профессор А. П. Павлов. Начинающий ученый тоже понравился профессору, и через два года Павлов пригласил его в Московский университет.

Начало 1889 года застает Владимира Ивановича в Париже. На Париж он возлагал большие надежды: работать в лаборатории виднейших минералогов, слушать лекции лучших профессоров, общаться с учеными, широко мыслящими — этим славятся французы, — и читать, читать...

В мартовском письме Докучаеву он пишет, что уже начал работать над искусственным получением минералов в лабораториях Ле Шателье и Фуке. Его увлекает проблема строения силикатов, к которым принадлежит более трети всех минералов земной коры. Это широко известные полевые шпаты, слюды и руды некоторых редких металлов. Драгоценные камни — топаз, берилл также силикаты. Силикаты, содержащие алюминий, называют алюмосиликатами.

В то время химические представления о минералах очень отставали от общего развития химической науки, без преувеличения можно сказать, чуть ли не на 100 лет; поэтому самые распространенные минералы земной коры оставались малоизученными.

Вернадский решил начать их изучение с синтеза силлиманита, чтобы, выяснив условия образования соединений глинозема (окиси алюминия) с кремнеземом, подойти к строению силикатов и алюмосиликатов.

Опыт с искусственным получением силлиманита в процессе обжига огнеупорных глин вполне удался, обрадовал и... насмешил исследователя, так как силлиманит оказался во всех приборах, в которых производился опыт.

В Париже Вернадский проводит серию опытов и с такими силикатами, как роговая обманка и авгит. Нагревая роговую обманку до температуры близкой к точке плавления серебра, он получал авгит.

Эксперименты по превращению веществ приводят его к мысли о диморфизме в природе.

Диморфизм — способность некоторых веществ давать в различных термодинамических условиях две модификации (видоизменения) одинакового химического состава, но с разными физическими и химическим свойствами и разной кристаллической структурой. В определенных условиях одна модификация переходит в другую.

Следующей серией опытов он обнаруживает, что некоторые соединения проходят при нагревании три стадии. Мысль ученого теперь работает в новом направлении: минералы способны не только к диморфизму, но и полиморфизму. Так, силлиманит, дистен и андалузит — полиморфные модификации. У них один химический состав, но структура кристаллической решетки разная и свойства тоже разные. Самый высокотемпературный — силлиманит, а самый кислотоустойчивый — дистен. Андалузит образуется при более низких температурах, чем два других силиката. Все они встречаются в кристаллических сланцах и используются в промышленном получении огнеупорных веществ. Силлиманит белого, серого, зеленоватого, синего цвета, тех же цветов и дистен, а андалузиты встречаются розовых и мясо-красных тонов.

Изучение специальной литературы о силикатах и полиморфизме приводит Владимира Ивановича к убеждению, что эксперимент необходимо продолжить, а получаемые в результате его данные следует подвергнуть основательной обработке. Поэтому он просит Докучаева ходатайствовать перед начальством о продлении командировки на три-четыре месяца для завершения экспериментов.

Владимир Иванович не только работает в лабораториях, слушает лекции, но и много читает: Кювье, Ляйель и особенно Бюффон дают огромный материал для размышлений о природе, ее истории.

«Бюффон — вот кто научно созерцает Вселенную как единое целое, потому что он понял значение огромных промежутков времени, — думает молодой русский исследователь, наблюдая за тиглем, в котором один минерал при нагревании превращается в другой. — Надо совершенно изменить взгляд на минералы, создать новую минералогию — генетическую».

А пока он жадно впитывает все, что может дать Париж, работает в минералогических музеях, с удовольствием выполняет просьбы Докучаева прислать ему некоторые научные справки, книги, образцы минералов.

В Париже организуется Международная выставка, посвященная столетию французской революции 1789 года. Докучаев хочет принять в ней участие, чтобы показать миру достижения русского почвоведения — почвенные карты, образцы почв и русскую литературу по почвоведению. Но сам Докучаев не может приехать к началу выставки и просит Вернадского быть его представителем.

Разумеется, ученик согласен: «дело хорошее» и ему оно по душе. По душе потому, что, постоянно думая о России и развитии ее науки, Вернадский считает участие Докучаева во Всемирной выставке делом первейшей важности: русских ученых и русскую науку должны знать за границей лучше и больше. «Сознание национальной русской гордости» движет его хлопотами по устройству экспонатов, и он от души радуется, когда успех выставки превосходит все ожидания.

Несмотря на большое напряжение в работе, молодой ученый не упускал случая познакомиться с культурой, искусством, бытом, революционными традициями французов. Читая социалистов-утопистов, он нашел, что в их теоретических построениях много «и важного и, может быть, вздорного». Тем не менее для будущего эти работы интересны: они могут оказать влияние на дальнейшее развитие общественных взглядов.

Вернадский полюбил Париж с его живой атмосферой научного поиска, творческой мысли. Жаль расставаться с ним и русскими, работавшими в парижских лабораториях и библиотеках. Все они жили общими интересами, собирались, горячо спорили и обсуждали вопросы русской и международной жизни. Много говорили о необходимости прогресса на родине и, веря в силы родного народа, высказывали уверенность в том, что рано или поздно он сбросит ненавистные оковы. Срок командировки пришел к концу, собраны материалы для магистерской диссертации «О группе силлиманита и роли глинозема в силикатах». Многие задумано для будущих исследований. Но будущее повернулось неожиданной стороной, иначе, чем думалось.

Весной 1890 года Владимир Иванович получил письмо от А. П. Павлова, с которым познакомился во время экскурсии по Уэльсу. Профессор геологии приглашал Вернадского в Московский университет в качестве приват-доцента на кафедру минералогии. Это предложение повергло Владимира Ивановича в большое смущение. «Я не готов читать курс минералогии, я думал о силикатах и, может быть, еще о каком-нибудь разделе», — пишет он Докучаеву и получает ясный и твердый ответ: «Готовы, приступайте!»

Доктора рекомендовали Наталии Егоровне более сухой климат, чем петербургский, и Владимир Иванович принимает предложение. Итак, в Москву!

ДИНАМИЗМ МИНЕРАЛОВ

Московский университет. В коридорах толпятся студенты, они только что прослушали лекцию Вернадского.

— Это новый взгляд на минералы. Он говорит, что время — могучий фактор, ссылается на Бюффона.

— Бюффон? Восемнадцатый век?

— Да, век Линнея и Бюффона, но один за признание в природе установившейся системы минералов, другой настаивает на их истории. Наш новый лектор развивает уже забытые идеи Бюффона.

— Развивает то, что было уже сказано? Он прокладывает новое направление, и не умозрительно. Столько экспериментов провел в Париже, столько наблюдений в полевых условиях на родине! Он ученик Докучаева.

— Его курс обещает быть интересным. Лектор молодой, говорят, ему двадцать восемь лет. Вообще, минералогия — скучная и сухая штука. Разве вот по-новому даст!

— Ну, еще видно будет, куда приведут эти новшества! Кафедра минералогии не первый год существует, направление сложилось. Какие ученые работали здесь! А тут приехал из Парижа и принялся все менять.

Студенты спорили, горячились, всем было интересно, что за курс предстоит им слушать. Пока идут первые, так называемые пробные лекции. Аудитории полны, все чувствуют, подул новый ветер. Какой он, что изменит, пока неясно. Вот прослушают курс, тогда все определится.

— Вернадский обещал проводить с нами экскурсии исследовательского характера. И в кабинете у него можно работать. Главное, он дает новое направление в минералогии, — на этом сходились все.

Пробные лекции были прочитаны блестяще. В них Владимир Иванович изложил свои взгляды на минералы и минералогию. Они в корне отличались от общепринятых тогда в науке, — студенты верно подметили это.

Вскоре Вернадский прекрасно защитил магистерскую диссертацию. Не прошло и года, как он стал читать общий курс минералогии и кристаллографии и заведовать Минералогическим кабинетом.

— Письмо от Докучаева, Наташа! — Владимир Иванович распечатал конверт. — Поздравляет меня с полным успехом моих лекций. Ему об этом написал Павлов. Ведь это он, Василий Васильевич, обратил впервые мое внимание на динамическую сторону при изучении минералов. Понимаешь, когда? Еще в студенческие годы... Когда бродили с ним по степям и оврагам. Да, да, он наставлял нас изучать минералы во времени, в движении, а не застывшими навсегда.

Во многих научных и учебных учреждениях в России и за границей крепко держались представления о минералах и горных породах как однажды и навсегда сложившихся. Они вели начало от взглядов Карла Линнея, изложенных им в его капитальном труде «Система природы» (1735), впервые изданном в Голландии. В этом труде Линней произвел инвентарную опись неживой и живой природы. Исходя из представлений о трех царствах в природе, великий шведский натуралист составил описания минералов, растений и животных и расположил их по отделам, классам, порядкам и родам, чтобы, по его словам, «представить большинство произведений творца в виде четкой цепи». Получились большие таблицы, по которым нетрудно было найти минерал, растение, животное. В минералогии это была первая попытка систематизации. До тех пор в распознавании минералов царила

настоящая неразбериха. Линней говорил, что ученые называют их «молодцами без рода и племени». Об объединении минералов, как это делалось с растениями и животными, в роды, виды, то есть о классификации их, ученые не думали.

В те годы Линней работал в лейденском (Голландия) университетском Ботаническом саду, где при участии местных ученых проводил субботние «вечеринки» натуралистов. (Так он шутливо называл изобретенную им форму пропаганды «Системы природы».)

— Не забудьте, сегодня суббота, — говорили друг другу профессора.

— Благодарствуйте, почту за честь!

Линней раскладывал на столе минералы, и собравшиеся с интересом и удовольствием определяли их при помощи таблиц из «Системы природы». В другую субботу он предлагал определить растения или насекомых.

— У нас блестящий клуб! Таблицы исключительно полезны. Каждому следует повесить их у себя перед глазами в рабочей комнате, — восхищались ученые, расходясь с «вечеринки», славно проведенной за определением неизвестных «натуралий».

Прошло больше ста лет со времени появления «Системы природы», а минералогия все еще оставалась чисто описательной наукой.

Форма, цвет, твердость и другие внешние свойства — вот те признаки, по которым Линней и ученые после него изучали и классифицировали минералы. А вот как они возникают и могут ли разрушаться? При каких условиях образовались минералы и происходит ли их образование теперь? Какое строение у разных минералов? Эти и множество других вопросов не занимали ученых: пока они довольствовались статическим описанием внешних характеристик минералов.

Лишь немногие ученые в России и за границей стояли на противоположных — динамических позициях в представлениях о минералах. К этим взглядам пришел и Владимир Иванович, еще будучи в Париже. Своим вдохновителем в этом отношении он считал Бюффона, французского ученого XVIII века.

Вельможа по происхождению, влиятельный и богатый придворный, Бюффон нарисовал изумительную картину истории Земли и всего живущего на ней. Это был многолетний и многотомный труд на основе огромного фактического материала, переплавленного блестящим научным воображением и мастерским пером в общую картину. Выдающийся русский ученый XVIII века Паллас сказал, что если от Линнея наука получила точность и порядок, то Бюффон «ввел в область науки философский дух и прелестью своего красноречия заставил общество полюбить науку».

В XVIII веке Бюффона читал каждый образованный француз, книги его в подлиннике были в библиотеках русской интеллигенции. Но к 80-м годам и тем более к концу XIX века он был основательно забыт.

В. И. Вернадский, в совершенстве владевший французским, изучая произведения Бюффона, обратил внимание на динамизм, который тот находил повсюду — в живой и неживой природе.

«Материя без движения никогда не существовала... Движение, следовательно, так же старо, как и материя... В природе происходят непрерывные изменения, часто совершенно неуловимые, но они-то и составляют обычный ход природы», — писал Бюффон. Пусть вулканы, землетрясения производят катастрофические земные перевороты, но они действуют редко. Поэтому неизмеримо важнее в истории природы явления каждого дня.

Время — великий мастер природы. Идея значения времени в геологическом смысле — вот главное, что увлекло молодого Вернадского в произведениях Бюффона, и он воспринял мысли французского натуралиста о роли времени в жизни нашей планеты, считая его первым, кто «научно пытался выразить геологическое время».

Привлекал Вернадского и исторический принцип, принятый замечательным французом при всех рассуждениях и обобщениях. На этом принципе основывалась идея эволюции природы — живой и мертвой; в связи с изменением континентов, морей, климатов возникали новые виды: погибали одни, появлялись другие.

«Перемены во всем и всегда в силу естественных причин и прежде всего огромных промежутков времени, дававших возможность накопиться изменениям... Поистине Бюффон великий ученый. Недаром Руссо стал однажды на колени и поцеловал порог кабинета Бюффона, чтобы выразить свое восхищение и благоговение перед творцом «Естественной истории», — думал Вернадский еще в Париже, склоняясь над страницами, написанными, по замечанию Руссо, «самым прекрасным пером века». — А Дарвин! Вот кто понял истинное значение Бюффона для эволюционного учения! В предисловии к «Происхождению видов» говорится, что первым писателем, обсуждавшим «этот предмет в истинно научном духе, был Бюффон».

К мыслям о Бюффоне и принципе историзма в его произведениях Вернадский возвращался очень часто. Конечно, француз не создал эволюционной теории, у него даже идея эволюции не исключает наличия якобы неизменных «основных видов». И все-таки главное у него — движение, изменение, доказательства истории природы научными фактами, наблюдениями.

— У Бюффона, теперь всеми почти забытого, и напрасно, совсем напрасно забытого, я вижу преинтересные мысли. У него, знаешь ли, друг мой Наташа, подход особенный — генетический к минералам, — говорил Вернадский жене.

Наталия Егоровна слушала, вся — внимание. Она любила, когда Владимир Иванович дома или в часы прогулок по парижским бульварам рассказывал ей, как провел день, что читал, с кем беседовал. Любила не потому, что, будучи хорошо воспитанной, образованной женщиной, считала своим долгом проявить интерес к занятиям супруга.

Нет, эти беседы, встречи, чтения, ход опытов в лаборатории были ее собственной интеллектуальной жизнью. Она много читала, много размышляла над прочитанным и отлично умела слушать, вполне включая собственное размышление в ход мыслей собеседника. Ее вопросы придавали особую живость воображению рассказчика и никогда не мешали ему развивать мысль.

— Последний труд Бюффона «Естественная история минералов», пять томов. Пожалуй, этот для меня самый важный. Ведь в нем собран огромный материал по минералам и горным породам! Вот тебе и восемнадцатый век! О, великий век, век гениев мысли! Смотри, в «Системе природы» у Линнея камни статичны! Совсем не то у Бюффона. Он систематизирует минералы по-своему и описывает на свой лад. Подход другой, я тебе говорил, генетический. Это-то меня и занимает больше всего. Напрасно, напрасно предали Бюффона забвению даже сами французы! Курс минералогии я построю по-другому.

— По Бюффону?

— Там видно будет! Но ясно, что не по Линнею. Минералы живут, я и буду говорить о них как о живых.

— Как о живых?

— Да!.. Это трудно объяснить... Что такое жизнь минералов? Бюффон прав, называя их документами прошлого. Он хотел понять происхождение, возникновение минералов, выявить последовательный порядок их в земной коре. В них он искал отражение знаешь чего? «Поступи Натуры».

— Понимаю: «поступи Натуры» — истории природы? «Поступи» — прекрасное выражение, — тихо ответила Наталия Егоровна.

— Послушай, как он пишет: «...с сожалением покидаю я эти интересные предметы, эти драгоценные памятники древней Натуры, ибо моя собственная старость не дает мне времени исследовать их... Другие придут после меня, они смогут рассчитать время, необходимое для самого большого понижения морей и уменьшения вод, по размножению раковин мадрепоровых кораллов и всех каменистых тел, которые те непрестанно производят». Видишь ли, это он говорит об окаменениях органического происхождения, но человек смертен... не все успевает сделать, что хотелось...

ПЕРЕВОРОТ В УНИВЕРСИТЕТСКОМ КУРСЕ

Получив кафедру Московского университета, Владимир Иванович, во-первых, разграничил кристаллографию и минералогию, считая, что первая опирается на физику и математику, а вторая прежде всего на химические науки, поскольку сама является химией земной коры, тесно связанной с геологией.

Во-вторых, он совершенно по-новому построил курс минералогии. В основу своего университетского курса он положил не статическую классификацию минералов Линнея, а идеи Бюффона, который рассматривал процессы. Такое построение курса отражало глубокое различие между статическим методом Линнея и генетическим методом, ведущим начало от Бюффона.

В 1897 году Вернадский на заседании физико-математического факультета Петербургского университета защитил докторскую диссертацию «О явлениях скольжения кристаллического вещества», а в 1898 году он получил звание профессора.

В первые годы преподавательской деятельности, как и в период заграничной поездки, Владимир Иванович очень интересуется проблемами кристаллографии и историей этой науки. Если до него кристаллы изучались главным образом со стороны математических закономерностей в их строении, то у Вернадского новый подход — физико-химический — изучение физики твердого состояния вещества.

Однако интерес к минералогии перевесил склонность к кристаллографии.

— Минералогия — наука динамическая, изучать надо историю минералов. Область минералогических фактов разрастается на глазах. Так в чем же наша задача? Только описывать и систематизировать? — обращался Вернадский к слушателям. — Нет, в море этих фактов нельзя уже ориентироваться без общих эволюционных идей.. Не скрою: все, что я говорю, противоречит общеизвестным представлениям о минералах. И все-таки будущее направление минералогии — химико-генетическое. Согласны с ним те, кто этой наукой занимается, или не согласны, но складывается оно именно таким. Минералогия является «химией и историей минералов земной коры». Надо заниматься анализом минералов и их синтезом. Идите в химическую лабораторию, двери ее открыты для вас.

Вернадский сам много работал в лаборатории, и к нему тянулись студенты, желающие вести эксперимент.

Постепенно университетская минералогия полностью перестраивалась в духе идей Вернадского. Он был новатором и в методах преподавания. Его лекции органически сочетались с прекрасно оборудованными практическими занятиями.

— Наконец-то, Наташа, Минералогический кабинет мой уже не груды образцов. Нет, теперь у нас полный порядок, составлены каталоги, коллекция минералов выросла вдвое. Понимаешь, вдвое! — радовался Владимир Иванович.

Работа по упорядочению богатейших коллекций при кафедре минералогии велась в течение нескольких лет. Студенты охотно участвовали в разборке образцов, сплачиваясь вокруг кафедры и ее центра — самого Вернадского — в дружный работоспособный коллектив, по-настоящему любящий науку.

— В поле, уважаемые коллеги, с весною двинемся в поле! Там будем вести наблюдения над природными процессами. И сколько прекрасных образцов окажется в наших мешках! — обращался Вернадский к студентам.

Урал, Крым, Украина, Северный Кавказ, Закавказье и многие другие области и районы России видели запоминающуюся высокую фигуру профессора в сопровождении учеников. Много верст отмеряли они по российским просторам под ветрами, дождями и грозами. Пробирались в глухие, бездорожные уголки, шли пешком за телегой или арбой, погрузив на нее образцы минералов, работали с рассвета до темноты, скромно питались (обычно тут же, в поле), жили в деревенских избах, не обращая внимание на качество жилья, руководствуясь только близостью к участку, на котором велась работа.

Вернадский не довольствовался одними экскурсиями со студентами. Каждое лето он выезжал в различные города Европы и Север-

ной Америки для обстоятельного изучения минералогических музеев. Эти путешествия обогащали кафедру минералогии Московского университета новыми образцами, схемами, приборами.

В эти же годы Владимир Иванович читал курс минералогии на Высших женских курсах и создал при них минералогический музей.

— Каждый год я пересматриваю свои лекции, — говорил он ученикам, — это совершенно необходимо не только потому, что появляются новые научные открытия и о них важно сказать. Нет, дело в том, что в свете нового приходится переоценивать уже известное, иногда даже совсем забытое. К примеру, случай с генетическим подходом к минералам у Бюффона. Автор его в забвении, а самое новое в минералогии сегодня как раз динамический, генетический принцип.

Вокруг молодого профессора подрастает его школа из студентов. Они уже печатают свои работы.

— Вот они, смотри, друг мой! — Вернадский кладет на стол перед Наталией Егоровной очередной «Бюллетень Общества испытателей природы».

Она улыбается, от всей души радуясь успехам учеников мужа.

Вернадский верил в свою школу. Он надеялся на учеников и не ошибся в них. Из его учеников вышли замечательные ученые, продолжившие и развившие новое направление в минералогии: А. Е. Ферсман, Я. В. Самойлов, П. П. Пилипенко, Л. Л. Иванов, А. В. Казаков и многие другие. Нельзя не назвать О. М. Шубникову, автора ряда работ по минералогии, Е. Д. Ревуцкую, А. Б. Миссуну — они были ученицами Владимира Ивановича на Высших женских курсах. Много, много лет работал с ним К. А. Ненадкевич как химик. Особенно близко стоял к Вернадскому А. Е. Ферсман.

Почти каждый год лекции Владимира Ивановича переиздаются. Кроме того, выходят книги, многочисленные статьи, речи, доклады. Он приступает к публикации огромного сводного курса «Опыт описательной минералогии». Академия наук избирает Владимира Ивановича адъюнктом, а через два года — экстраординарным академиком.

Все эти годы — с 1890 по 1911 — двадцать лет прекрасного творческого труда. Сложилась перспектива и дальнейшей работы: ученого начинает интересовать не только химия минералов, но и химия элементов земной коры. Группировка элементов в изоморфных смесях, зависимость ее от условий температуры и давления, при которых образовались минералы, — на очередь встали эти проблемы. Само понятие о минерале расширяется: газы и вода также минералы.

— Что же такое минерал? Это природное тело — особая форма нахождения химических элементов (атомов). А каковы процессы образования химических элементов (атомов)? А роль живых организмов, роль человека в генезисе минералов, — разве она не важна?.. Ее нельзя не видеть. — Много лет спустя Вернадский вспоминал, что, читая курс минералогии, он уже задумался над этой проблемой — биогеохимической.

Одна проблема порождает другую, если руководствоваться общей идеей эволюции в приложении ее как ко всей планете, так и к отдельному элементу, хотя бы самому редкому и рассеянному в земной коре.

Все мысли и планы ученого связаны с Московским университетом, кафедрой, Минералогическим кабинетом, лабораторией. Жизнь без них не мыслится, невозможна, она хорошо налажена, организована. Есть все условия для напряженной творческой работы, и из них главное, кровное — университет.

ПАРАГЕНЕЗИС¹ И ИЗОМОРФИЗМ²

Владимир Иванович Вернадский был уже ученым с мировым именем. Его труды по проблемам минералогии стали известными далеко за пределами России. Они заинтересовали ученых совершенно оригинальным подходом к минералам как продуктам земных химических реакций. Вместе с тем все, кто знакомился с работами московского профессора, ясно чувствовали, что в них заложены близкие перспективы развития новой науки, а может быть, и не одной. По словам А. Е. Ферсмана, в воздухе носилось уже название новой науки — геохимия, хотя оно еще не произносилось вслух.

К этому времени вышел в свет первый том крупного труда Вернадского «Основы кристаллографии». Отдельными выпусками публикуется первый том огромной сводки материалов о самородных элементах — «Опыты описательной минералогии». Один за другим появляются курсы лекций минералогии и работы, посвященные отдельным минералам.

Минералы следует изучать наблюдением в поле, в то же время широко используя синтез и анализ их. Эту мысль постоянно высказывал Владимир Иванович. Особенное внимание он обращал на изучение совместного нахождения минералов в природе. В самом деле, если минералы обычно встречаются рядом, сопутствуют друг другу, как рассматривать такие факты? Случай, игра природы?

— Нет, это не только совместное нахождение, но и совместное происхождение, — учил Вернадский.

Древние рудокопы из поколения в поколение тяжким трудом добывали руды и благородные металлы, наблюдали и подмечали, какие минералы можно встретить вместе, какие признаки обещают богатые находки. Эти приметы первые геологи и минералоги передавали от отца к сыну, из поколения в поколение. Так столетиями формировалась идея о парагенезисе минералов.

Многие ученые писали о парагенезисе, но никто до Вернадского не обобщил и не развил динамические воззрения на минералы как общую эволюционную теорию, которая охватывает бесконечно умножающиеся факты минералогии. В этом отношении можно сравнить роль Вернадского в минералогии и роль Дарвина в биологии.

Рассматривая минералы в их парагенезисе, Вернадский по взаимоотношению минералов друг с другом выяснял причины и условия

¹ Парагенезис — совместное образование некоторых групп минералов, встречающихся в земной коре.

² Изоморфизм — способность атомов с близкими свойствами замещать друг друга в кристаллическом веществе.

образования каждого из них и таким образом подходил к раскрытию сущности процессов минералообразования.

— Сложные кристаллические горные породы состоят из минералов, связанных определенными взаимоотношениями. И многое можно прочесть, разглядывая обломок такой породы. Например, в одно или в разное время образовались слагающие его минералы, в какой последовательности протекали процессы минералообразования, если они были одновременные, — говорил Владимир Иванович студентам. — Вот кусок горной породы, состоящей из двух шпатов — полевого и известнякового. В лупу хорошо видно, что кристаллы одного и другого лежат свободно. Видимо, они образовались одновременно. То же самое наблюдается с кристаллами плагиоклаза (один из полевых шпатов) и авгита. Иной вывод напрашивается, если видно, что минерал как бы оброс другим, причем кристаллы того и другого вполне развитые: ранее образовался тот, что оказался внутри. Если обломок изверженной горной породы содержит крупные кристаллы с хорошо различимыми гранями, надо полагать, что они образовались еще среди огненно-жидкой массы и потому росли свободно. Эти кристаллы обволакивает мелкая кристаллическая масса, которая могла получиться уже при последующем остывании.

Изучение минералов в парагенезисе неизбежно привело ученых к проблеме количественного состава земной коры и ее отдельных частей, так как парагенезис, давая классификацию минералов, встречающихся вместе, тем самым распределял и систематизировал химические элементы, из которых состоят эти минералы. Для элементов часто встречающихся — обычных — задача решалась количественным методом исследования, но как быть с редкими элементами, которые, как индий и гелий, никогда еще «не были встречены нигде в весовом количестве?»

Трудно подходить к этим элементам с одним количественным химическим анализом. В науке поставлена проблема «следов» редких элементов в природных химических соединениях. Для решения этой проблемы необходим был качественный химический анализ, и, чем разнообразнее и тоньше становились его методы, тем все больше открывали новых элементов. Стали находить следы лития, стронция, никеля, ванадия и других элементов там, где их раньше не обнаруживали, притом требовались значительно меньшие пробы, чем раньше. Оказалось, что редкие элементы находятся всюду, но в состоянии величайшего рассеяния.

— В песчинке или капле отражается общий состав космоса. В ней могут быть найдены все те элементы, которые встречаются на земном шаре и небесных телах. Вопрос связан лишь с улучшением и уточнением методов исследования, — пророчески говорил Владимир Иванович в 1909 году на съезде естествоиспытателей и врачей, читая доклад на тему «Парагенезис химических элементов в земной коре». До посылки космических кораблей в просторы Вселенной, до того, как ученые получили образцы лунных пород и космической пыли, было еще много лет.

Вернадский совершенно по-новому подошел и к явлению так называемого изоморфизма. Под изоморфизмом понималась способность

атомов с близкими свойствами замещать друг друга в кристаллическом веществе.

Владимир Иванович расположил все химические элементы, составляющие Землю, на природные изоморфные ряды. Какие же элементы стоят в каждом ряду? Те, которые могут заменять друг друга при образовании общих для них минералов. Например, барий, кальций, стронций, свинец — природный изоморфный ряд; кальций, магний, марганец — другой. Всего таких рядов восемнадцать. Соединения элементов каждого ряда способны при образовании кристалла смешиваться. Получаются изоморфные смеси. Их можно рассматривать, по утверждению С. Аррениуса, как твердые растворы, к которым приложимы законы жидких и газообразных тел.

Владимир Иванович устанавливает очень важное положение, являющееся основой современной минералогии: изоморфные ряды не являются постоянными, а «перемещаются и изменяются под влиянием изменения температуры и давления». Следовательно, в изоморфных смесях элементы группируются в зависимости от тех условий, при которых шли процессы минералообразования на разной глубине в земной коре. Что такая зависимость существует, можно доказать опытным путем. Соли калия и натрия при обычных условиях не изоморфны. Однако в опытах по выделению этих солей из расплавленных масс, когда происходит резкое изменение термодинамических условий кристаллизации, получается изоморфная смесь.

Есть элементы, которые не входят ни в один изоморфный ряд, например все благородные газы, азот, углерод, ванадий; их соединения не дают растворов. Изоморфные ряды не охватывают всей сложности природных явлений, но изучение их очень важно, потому что изоморфные смеси входят в состав многих природных соединений.

Общая картина изоморфных рядов помогает понять парагенезис. Важно, что если при помощи анализа данного минерала обнаружены одни элементы какого-нибудь изоморфного ряда, то необходимо искать остальные. И обычно часть их или даже все находят. Разумеется, при этом должны быть изучены и учтены термодинамические условия, при которых мог образоваться исследуемый минерал.

Все химические элементы земной коры испытывают процессы движения во времени и пространстве — вечно мигрируют. Каждый минерал — лишь временное сочетание группы элементов, если подходить к нему в историческом плане.

Изучение истории химических элементов Земли и установление генетических связей между ними легли в основу новой науки — геохимии, созданной В. И. Вернадским. Если минералогия, по его словам, является химией соединений, то геохимия — это химия элементов.

Через двадцать с лишним лет Владимир Иванович скажет: «Представление о геохимии, как науки об истории земных атомов, возникло на фоне новой атомистики, новой химии и физики в тесной связи с тем представлением о минералогии, которое проводилось в Московском университете в 1890—1911 годах».

НЕБЫВАЛЫЙ РАЗГРОМ РУССКОЙ НАУКИ

В эту прекрасную творческую атмосферу ворвался грубый произвол властей, чтобы разом прекратить, смести, разрушить надежды, научные поиски, гражданские идеалы. Впрочем, этот натиск не был неожиданным, а, наоборот, вполне закономерным. Что же случилось? Разгром Московского университета, полный «небывалый разгром русской науки», по словам Владимира Ивановича. Двадцать один профессор разом подали в отставку. Их примеру последовали приват-доценты, старшие и младшие преподаватели, лаборанты. Это был цвет и гордость русской науки. Всего больше ста преподавателей расстались с университетом в знак гневного протеста правительству и Министерству народного просвещения, насаждавшим полицейский режим в храме науки, каким был университет в глазах передовых его представителей.

Вспомним, что еще в 1884 году был учрежден строгий надзор за студентами, осуществляемый специальной инспекцией. Он простирался, конечно, и на профессоров и преподавателей.

Через три года (1887) повысили плату за обучение в университете «с целью отвлечь от университета лиц низших и неимущих классов»; особым циркуляром запретили принимать в гимназии детей низших сословий. Это был настоящий поход против «кухаркиных детей», как писали тогда более прогрессивные газеты.

От студентов при поступлении в университет требовалась подпись под обязательством не участвовать в каких-либо общественных организациях. Правительство прилагало все усилия, чтобы искоренить всяческий свободомыслящий дух в университетах. Никаких автономий, никакой демократизации, никаких академических свобод!

1905 год принес свежий ветер в университетские аудитории и всю русскую жизнь. Были открыты новые учебные заведения, организованы новые кафедры, облегчен прием студентов низшего сословия. Но разрядка атмосферы была слишком недолгой, и радость по поводу ее преждевременной.

Волна общей реакции после 1905—1907 годов захватила и высшую школу. Не замедлил появиться проект нового устава, возобновлявший полицейские порядки в университете.

Владимир Иванович вместе с другими передовыми учеными вел упорную борьбу за демократизацию науки и высшей школы в условиях царизма, считая, что, добившись автономии науки и получив некоторые академические свободы, можно достигнуть ослабления произвола в высшей школе. Он пишет смелые статьи по всем большим для русской интеллигенции вопросам, читает речи и доклады.

«Свинцовыми, беспросветными сумерками была охвачена университетская жизнь — отражение жизни России. И казалось, не было выхода. Густой туман бессилия тяжелой пеленой ложился на человеческую личность. Иссякала вера в будущее. В это время рос и воспитывался дух маловерия в историческую роль русского народа, тяжелым вековым трудом и страданиями создавшего великую мировую культурную силу» — так характеризует Вернадский годы реакции в речи, произнесенной им в студенческом обществе. И далее: «В это время из тяжелого настоящего не видно было лучшего будущего...»

Самым страшным было то, что силы реакции переоценивались и лучшее будущее казалось навеки недостижимым.

Полицейский террор особенно усилился в 1911 году, даже студенческие собрания строжайше запрещались. Власть ввели в Московский университет полицию и предоставили ей право распоряжаться в нем.

В ответ на эти «новшества» ректорат — три профессора отказались от своих административных обязанностей, но желали сохранить за собой кафедры. Министр народного просвещения уволил их из университета. Вот тогда-то и ушли лучшие профессора и преподаватели из Московского университета: в условиях насилия и полицейского режима они не считали возможным продолжать работу. Конечно, Владимир Иванович одним из первых ушел в отставку, несмотря на всю тяжесть разрыва с университетом, созданным им Минералогическим кабинетом. «Старый Московский университет перестал существовать», — с болью и возмущением пишет он.

Тогда же правительственные круги расправились с профессорами и преподавателями, противившимися полицейскому произволу, в Киеве, Томске и других городах.

В яркой и гневной статье «1911 год в истории русской умственной культуры» Владимир Иванович рассказал об этом позорном событии.

Больно оставлять Московский университет и все, что было связано с ним, но гражданский долг и честь выше личной боли! Вернадские переезжают в Петербург.

КЕПС

Уход Вернадского из университета не приостановил его стремления служить науке. Наоборот, энергия Владимира Ивановича словно получила новый импульс в ответ на яростный поход правительства против нее.

В Петербурге он возглавил Минералогический отдел Геологического музея Академии наук. В это время он выдвигает проблему необходимости поисков и изучения месторождений радиоактивных руд России. Почти накануне разгрома, учиненного самодержавием, 29 декабря 1910 года Вернадский на общем собрании Академии наук произносит речь «Задачи дня в области радия», посвятив ее вопросу атомной энергии.

Он говорит, что с открытием радиоактивности человечество неожиданно узнало новый источник энергии, причем источник огромнейшей силы — химические элементы. Энергия, получаемая при превращении одного грамма радия, равняется энергии сгорания 500 килограммов каменного угля.

Сила пара, электричества, химических взрывов — все это ничтожно по сравнению с этой энергией. Отсюда ясно, как важно изучать радиоактивные минералы. Вернадский говорит о значении новой энергии, о том, что «ни одно государство и общество не должно относиться безразлично к таким вопросам, как, кем и когда будут использо-

ваны и изучены находящиеся в его владении источники лучистой энергии, ибо владение большими запасами радия даст владельцам его силу и власть, перед которыми может побледнеть то могущество, которое получают владельцы золота, земли, капитала».

Вернадский обращает внимание на необходимость немедленно приступить к изучению свойств и запасов радиоактивных минералов России.

«Для нас совсем не безразлично, кем они будут изучены. Они должны быть изучены нами, русскими учеными. Во главе работы должны стать наши ученые, учреждения государственного или общественного характера». Эти слова надо соотнести с пронемецкой ориентацией русского самодержавия тех лет, чтобы оценить весь их глубокий патриотический смысл и остроту.

Летом 1911 года Вернадский вместе с несколькими учениками совершил экспедицию на Кавказ и в Среднюю Азию в поисках радиоактивных руд, а через три года отправился с той же целью в Сибирь. Начало войны 1914 года застало его в окрестностях Читы.

Война, по словам Вернадского, в корне изменила его «геологическое миропонимание». Она поставила вопрос: нужны точные данные о минеральном сырье, необходимом для ведения войны. Оказалось, что таких сводок нет, сведения разбросаны в различных литературных источниках или вовсе отсутствуют.

Пять академиков во главе с Вернадским создают при Академии наук крупнейшую организацию — КЕПС (Комиссию по изучению естественных производительных сил). Самое деятельное участие в работе КЕПС принимали крупнейшие ученые страны: академики А. П. Карпинский, Н. С. Курнаков, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, Н. Д. Зелинский, А. П. Павлов и многие другие. Активно работали также А. Е. Ферсман, В. Т. Хлопин, Я. В. Самойлов, К. А. Ненадкевич, Л. А. Кушк.

КЕПС, по мысли Владимира Ивановича, должна была заняться изучением горючих газов, благородных (выделяемых минеральными источниками) солевых отложений, содовых и борных озер (например, воды грязевых сопок), источников йода, бария, стронция. Поиск оловянных, свинцовых, цинковых и других руд также должен был войти в круг ее задач. Вместе с тем КЕПС должна была работать над составлением сводки о производительных силах России. И действительно, стали появляться такие сборники.

В комиссии работали не только ученые, но и инженеры, техники, врачи. Владимир Иванович сплотил всех этих людей, поставив перед ними цель, — защитить отечественное стратегическое сырье от хищнической эксплуатации промышленниками и употребить его для нужд обороны и спасения родины.

Впоследствии на базе КЕПС возник целый ряд научно-исследовательских институтов.

Интересно, что в ходе работы комиссии возникла мысль: нельзя ли выразить полезные ископаемые, растительные и животные ресурсы одной сравнимой мерой? Эта мысль возникла потому, что КЕПС вела учет не только минеральных богатств страны, но и ее живых ресурсов. Идея подойти к живому веществу планеты с мерой и весом, по-

явившись в 1916 году, завладела мыслями Вернадского и вылилась в раздумья над оболочкой Земли.

Летом 1917 года Владимир Иванович по предписанию врачей, которые нашли у него острое туберкулезное заболевание, уехал на Украину. Вскоре фронт гражданской войны отрезал его от России, но все же удавалось переправлять и получать корректуры из Петрограда — связь с КЕПС не прерывалась, и в изданиях Академии наук продолжали печататься работы Владимира Ивановича.

Это были годы активной творческой деятельности ученого. Но когда ему в первые годы Советской власти предложили принять участие в создании Украинской Академии наук, он со всей присущей ему энергией окунулся в организационную работу. Большой вклад внес Владимир Иванович в эти годы и в создание Всеукраинской национальной библиотеки.

В Киеве параллельно научно-организационной работе Вернадский организовал исследовательскую работу по изучению состава живых организмов. В результате в живых организмах были обнаружены никель и кобальт — редкие элементы. Было также установлено опытным путем, что диатомовые водоросли черпают кремний для панцирей из каолина, содержащегося в воде в виде мельчайшей мути.

...Нелегко жилось Вернадским в эти годы, но ни трудности окружающей обстановки, ни заболевание сыпным тифом не снизили энергии и увлеченности ученого. При первой же возможности Владимир Иванович в овчинном полушубке, грубых солдатских башмаках и обмотках защитного цвета, полный замыслов и планов научной работы возвращается в Петроград (1921 год).

Вот он уже читает лекцию «Начало и вечность жизни». Вот организует группу — небольшую лабораторию для практической химической работы по живому веществу, едет на Мурманскую биологическую станцию, чтобы поближе познакомиться с химией моря, и неожиданно получает приглашение из Франции читать лекции в Сорбонне.





Глава IV

ЛЕКЦИИ ПО ГЕОХИМИИ В СОРБОННЕ

ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ГЛАЗАМИ ГЕОЛОГА

Владимир Иванович приехал в Париж на этот раз уже как в хорошо знакомый город. Он должен прочесть курс лекций в Сорбонне — Парижском университете. Это название связано с его основателем, королевским капелланом Робертом Сорбонном. Парижский универси-

тет основан в 1253 году. До этого лекции читались под открытым небом на склонах горы Святой Женевьевы. Сюда студенты съезжались из всех стран Европы уже в XI веке, что дает основание считать Парижский университет старейшим в мире.

Ориентироваться в громадном Париже легко. Перейдя мост через Сену у Нотр-Дам, входишь в Латинский квартал, район студентов и профессоров. Вдоль Сены привлекают внимание ящики — прилавки букинистов. Старые книги, журналы, гравюры. Немного вправо бульвар Сен-Мишель, или, на языке студентов, Буль-Миш. По бульвару совсем недалеко и Сорбонна.

Вероятно, Владимир Иванович испытывал чувство внутреннего трепета, подходя к зданию старейшего университета. Ведь он любил и знал историю. Красивое здание с арками и стенами, покрытыми фресками. Здание построено всесильным канцлером Франции кардиналом Ришелье в 1629 году. В те времена документы, посылаемые королю, начинались со слов: «Ваша покорнейшая и благочестивая дочь — Сорбонна».

Тяжелая дверь. В полутемном коридоре со сводов спускаются массивные фонари. Аудитории, тоже расписанные фресками, носят имена знаменитых философов и ученых.

Парижский университет хотел, чтобы профессор Вернадский дал обзор проблем геохимии, включая проблемы, над которыми он сам работал. И вот первая лекция. Владимир Иванович раскрывает исторический ход научной мысли, приведшей к созданию новой науки — геохимии. Он особенно останавливается на идеях великих ученых Франции второй половины XVIII века.

— Лавуазье в своих последних исследованиях о воде и физиологии дыхания стал подходить к глубоким геохимическим проблемам. Мы не знаем, — говорит русский ученый, — до каких высот мог бы подняться этот гений, если бы его жизнь не была прервана в полном расцвете сил. Его современник Руэлли-старший оказал огромное влияние своими публичными лекциями по химии, которые он читал в Париже в Королевском ботаническом саду. На его лекции собиралась вся интеллигенция Парижа и, можно сказать, тогдашней Европы, так как в Париж приезжали многочисленные иностранцы, в том числе крупные ученые. В это же время Леклерк де Бюффон, глубокий наблюдатель природы, охвативший все научное знание того времени, дал в своей истории минералов блестящие и интересные обобщения и поставил ряд геохимических проблем. Другой современник Руэлли и Бюффона русский ученый Ломоносов углублялся в химию природных тел в связи с историей Земли. Казалось, геохимия была на границе своего возникновения, но потребовалось больше ста лет для создания современной химии и геологии, из синтеза которых выросла геохимия.

Вернадский рисует картину развития двух наук — химии и геологии, их взаимного тяготения.

— В результате на фоне новой химии, физики и минералогии возникла геохимия как наука об истории земных атомов, получившая в дальнейшем большое практическое значение для рудной разведки.

Из лекции в лекцию перед умственным взором парижских студентов вырисовывалось большое полотно новой науки геохимии.

— Согласно периодической системе Д. И. Менделеева, должно существовать девяносто два химических элемента и двести девятнадцать изотопов.

Новая наука дает геохимическую классификацию этих элементов, основанную на общих явлениях в истории химических элементов земной коры.

Общие явления можно свести к трем основным признакам:

1) протекание химических или радиационных процессов за время существования данного химического элемента в земной коре;

2) характер этих процессов: их обратимость или необратимость;

3) наличие или отсутствие химических соединений, включающих данный элемент.

По этим признакам химические элементы земной коры делятся на шесть геохимических групп.

Благородные газы (5,44%) — 5 элементов, не принимающих участия в главнейших химических земных процессах.

Благородные металлы (7,71%) — 7 элементов, дающих устойчивые соединения — сплавы, но не в земной коре, а в глубинах.

Циклические (органогенные) элементы (47,82%) — 44 элемента, образующие почти всю земную кору. Для них характерны многочисленные обратимые реакции, и поэтому они входят в круговые геохимические процессы — циклы.

Рассеянные элементы (11,95%) — 11 элементов, рассеянных во всем окружающем веществе в виде следов; часть их не образует соединений.

Сильнорадиоактивные элементы (7,61%) — 7 элементов, дающих соединения и входящих в циклы, но характерно, что часть их атомов теряется, распадается и дает начало другим элементам.

Элементы редких земель (16,30%) — 15 элементов, образовавших минералы в магмах при высокой температуре; эти элементы устойчивы, инертны, не мигрируют.

Циклические элементы находятся в постоянном движении, постоянно перемещаются. Эти перемещения в геохимии называются миграциями. Изучение миграций является основной задачей геохимии. Где, в каких условиях, в каких масштабах происходят миграции химических элементов? И Владимир Иванович перед слушателями как бы распахивает двери аудитории во Вселенную и показывает разом всю Землю и ее строение. — На вертикальном разрезе планеты различаются концентрические слои — оболочки, или геосферы. Они в земной коре и вокруг Земли.

Каждая из них со своими особыми свойствами: физическими, химическими и биологическими.

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| | 1. Ионосфера |
| | 2. Стратосфера |
| Биосфера ¹ | 3. Тропосфера ² |

¹ Биосфера — область распространения живых организмов и их остатков.

² Тропосфера — нижний слой атмосферы («тропос» по-гречески перемена), в котором массы воздуха с водяными парами постоянно перемещаются ветрами при неравномерном нагреве суши и океана. Высота тропосферы 15 километров.

- | | |
|----------|------------------------------------|
| Биосфера | 4. Кора выветривания — гидросфера |
| Биосфера | 5. Стратисфера (осадочная) |
| | 6. Метаморфическая оболочка |
| | 7. Гранитная оболочка |
| | 8. Основная (базальтовая) оболочка |

В каждой геосфере химические элементы находятся в устойчивых динамических равновесиях. Но геохимические процессы нарушают эти равновесия и приводят к тому, что в течение геологического времени элементы перемещаются из одной геосферы в другую.

СТРАНСТВИЯ МАРГАНЦА И КИСЛОРОДА

История большинства химических элементов характеризуется замкнутыми круговыми процессами, которые идут от биосферы, включающей пять сфер Земли, до базальтовой оболочки и обратно, а также, видимо, от биосферы до стратосферы.

Обладея знанием свойств химических элементов и геологии, можно проследить историю, движение каждого элемента. Но в лекциях невозможно осветить историю всех химических элементов, и Вернадский останавливается лишь на типичных.

— Возьмем, к примеру, марганец, составляющий несколько больше одной десятой процента земной коры, — обращается он к студентам. — Марганец в виде следов входит в минералы, в природные воды и во все живые организмы. В то же время он образует скопления в миллионы тонн.

Марганец вступает в соединения со многими химическими элементами, он является спутником железа, входит в состав драгоценных камней: аметистов, гранатов, шпинелей, — присутствует в каждой изверженной породе.

Конкреции до пятнадцати сантиметров в диаметре, содержащие железо и марганец, отлагаются на дне Индийского, Атлантического, Тихого океанов, а также в приконтинентальных морях, в озерах и болотах севера. Конкреции марганца находятся и в почвах — как северных, так и тропических.

А черные и бурые пятна, натеки, корки, тонкие плотные пленки, покрывающие горные породы, сплошь целые скалы и громадные площади земной коры, — так называемый загар горных пород? Известен и «загар» пустыни, покрывающий блестящей коричневой и черной пленкой все породы. Породы на дне рек в тропических странах тоже покрыты пленкой выделяемого из воды марганца. Это проявление миграции марганца.

В гидросфере и коре выветривания происходит концентрация рассеянного марганца, образование чистых его соединений, неизвестных в таком количестве и в такой форме в более глубоких слоях земной коры.

Какая сила создает эту концентрацию и очищает марганец от других элементов?

Обратите внимание на живое вещество.

Марганец найден в составе тканей растений, животных и человека. Обнаружено, что здесь он участвует в окислительных процессах, активизирует ферменты и способствует обмену веществ. Таким образом, «в биосфере миллионы тонн атомов марганца находятся в непрерывном биохимическом движении, входят и выходят из живого вещества». Но в некоторых живых организмах марганец накапливается, причем иногда в больших количествах. До одного процента марганца содержат водоросли, грибы, лишайники. Кстати, лишайники участвуют в создании «загара» пустыни.

Но существуют еще более богатые (до шести-семи процентов) марганцем организмы. Это бактерии. Марганцевые бактерии окисляют марганец, используя для своей жизнедеятельности выделяющуюся при этом энергию. Источником марганца служит для них вода.

Безостановочно в течение миллионов лет атомы марганца мигрируют из более глубоких слоев в промежуточные оболочки и достигают поверхности земной коры. В каждой геосфере они вступают в новые молекулярные группировки. Марганец не представляет исключения, — включает обзор миграций марганца ученый, — большая часть вещества земной коры — почти все химические элементы — проходят подобные геохимические циклы.

Обратимся теперь к истории свободного кислорода, — продолжает Вернадский. — Количество кислорода огромно. Однако свободный кислород существует лишь на поверхности Земли, и здесь он — самый могущественный деятель из всех известных нам химических тел. Кислород активный окислитель, всегда находится в движении, все время вступает в соединения.

История всех циклических элементов определяется отношением к свободному кислороду. Несмотря на множество земных процессов, связанных с реакциями окисления, количество свободного кислорода Земли представляется почти неизменным.

Очевидно, должны существовать обратные процессы, освобождающие кислород. Человечеству известна одна-единственная реакция такого рода. Это реакция биохимическая, осуществляющаяся в листьях зеленых растений.

Итак, — делает вывод в конце лекции Вернадский, — земная газовая оболочка, наш воздух, есть создание жизни.

Все, что излагал на своих лекциях профессор Вернадский, было новым для парижских студентов в переполненной старинной аудитории. Ведь эти мысли никто еще не высказывал.

СИЛА ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

Нередко после лекций, возвращаясь домой, Вернадский с Наталией Егоровной прогуливался по набережной Сены. Это было совсем рядом с Сорбонной и домом, где они жили в двух комнатах.

— Сена с этой стороны совсем небольшая, как Мойка, и уж, конечно, по широте не сравнится с нашей Невой. Но она уютная, пре-

лестная. Особенно эти фестоны зелени, спускающиеся до воды... И мостики... — услышала на одной из прогулок жена. — Какая сила литературы! Вот мы прошли только что Новый, вернее, самый старый, мост Парижа. И монумент с Генрихом Четвертым. Ведь я его вижу и ощущаю как живого. Смеющегося, остроумного, драчливого. А это яркое ощущение передал Дюма в «Королеве Марго».

Они приближались к черным вздымающимся вверх башням — Собору Парижской богородицы, по своему силуэту не похожему ни на один храм в мире.

— Вот на этом карнизе, у склонившейся химеры, я нисколько не удивлюсь, увидав лицо Квазимодо. И в этом виноват гений Гюго, — продолжал Вернадский. — Я в Париже хожу среди давно как бы знакомых зданий, с чувством, что вот-вот встречу приятеля из прочитанных романов.

И вдруг он замолчал надолго. Тихим вечером в розовом закате отпечатывались черные силуэты Нотр-Дам, башни Консьержери... Жена не нарушала мыслей Владимира Ивановича. А он в это время думал, откуда же берется углекислый газ, каков путь его в земной коре. Завтра лекция и новые мысли открывают широкие горизонты.

— Странно, еще при исследовании истории минералов меня преследовала одна какая-то закулисная мысль, — снова начал Владимир Иванович, — что что-то общее, очень существенное движет многие элементы Земли. И теперь вот появился настойчивый акцент, что почти каждый химический элемент земной коры сталкивается с живым веществом и претерпевает изменения не только в группировке, но и во всем пути миграций по геосферам.

Бродят удивительные мысли, еще окончательно не сформулированные, не доказанные неопровержимыми фактами и математическими расчетами. Может быть, поэтому свои лекции ученый и не назвал курсом геохимии, а только «Очерки геохимии».

На следующий день высокая фигура профессора Вернадского появляется за кафедрой. Его глаза чуть поверх очков смотрят вдумчиво и куда-то вдаль, поверх голов слушателей.

— Господа студенты, присутствующие коллеги! В геохимии йода, марганца, кислорода, алюминия, магния, кремния мы видели, что решающее значение в миграции их атомов имеет живое вещество, очевиднейшим образом связанное со свойствами атомов углерода.

Углерод — один из важнейших химических элементов земной коры.

Однако нельзя рассматривать живое вещество как материю, в которой преобладает углерод. В ней преобладает кислород, составляющий больше половины массы живых организмов, причем десять процентов меньшей половины приходится на водород. Однако значение углерода в живом веществе, в организмах объясняется не количеством, а его химическими свойствами, из которых наиболее характерным является устойчивость органических соединений углерода в термодинамических условиях земной коры. Именно благодаря этому свойству в недрах Земли скопились отложения громадных количеств углерода в виде каменного угля и нефти, а на дне морей и океанов в виде осадочных пород — известняков.

Углерод концентрируется в живом веществе путем ассимиляции CO_2 зелеными растениями, которые в свою очередь служат пищей животным.

Изумительно грандиозную роль играет живое вещество не только в концентрации, но и в рассеивании углерода. Пример тому микробы — мельчайшая живая «пыль», обладающая способностью быстро размножаться. Они проникают даже в глубь Земли. В тысяча девятьсот двадцать шестом году открыты живые бактерии в нефтеносных пластовых водах глубже одного километра.

Живое вещество образует миллионы различных химических соединений углерода. Вместе с тем в процессе дыхания и разложения живого вещества они превращаются в минеральные соли и углекислый газ. Поглощение и выделение живым веществом углекислого газа — наиболее важный факт в истории углерода.

Вообще, любопытна связь живого вещества с земными газами, так как само вещество организмов до девяноста восьми процентов создается из газов и все земные газы связаны с процессами жизни.

В. И. Вернадский любил историю науки, хорошо знал ее и постоянно отмечал, что его идеи неразрывно связаны с мыслями ученых — его предшественников. Вот и на этой лекции он процитировал определение жизненного цикла, высказанное известным ученым Ж. Б. Дюма еще 90 лет назад: «Таким образом, все, что воздух дает растениям, растения уступают животным, животные же возвращают воздуху; вечный круг, в котором жизнь трепещет и выявляется, но где материя только меняет место».

Далее В. И. Вернадский приводит особенно полюбившееся ему определение жизни Ж. Кювье, которое тот выразил в докладе о состоянии наук во Франции, представленном в 1808 году Наполеону I: «Жизнь представляет, таким образом, более или менее быстрый, более или менее сложный вихрь, направление которого постоянно и который всегда захватывает молекулы, обладающие определенными свойствами; но в него постоянно проникают и из него постоянно выбывают индивидуальные молекулы, так что форма живого тела для него существеннее, чем его вещество. Пока это движение существует, тело, в котором оно имеет место, живо, оно живет. Когда движение окончательно останавливается, тело умирает».

Кювье образно выразил мысль о постоянном обмене веществ живого организма с окружающей средой. Для геохимического понимания процессов, происходящих на всей планете, необходимо рассматривать обмен веществ, производимый не отдельными организмами, а всей их совокупностью.

— Я буду, — говорил Вернадский, — называть живым веществом совокупность живых организмов, выраженную в весе, в химическом составе, в мерах энергии и в характере пространства.

Выраженное по Вернадскому живое вещество можно изучать в геохимии наравне с горными породами и минералами и можно сравнивать с ними.

Тучу саранчи, например, можно приравнять к горной породе. Ч. Дарвин в книге «Путешествие на корабле «Бигль» так описывает тучу саранчи: «Мы заметили на юге какие-то темные разорванные

облака красновато-бурого цвета. Сначала приняли за дым большого пожара на равнине, но вскоре увидели, что это рой саранчи. Она летела к северу и благодаря легкому ветру догоняла нас со скоростью 10—15 миль в час. Главная масса насекомых держалась футов на 20 от земли. Шум крыльев можно было сравнить с грохотом множества коней, запряженных в колесницу, мчащихся в бой, или, я бы сказал точнее, с завыванием сильного ветра в корабельных снастях. Небо даже сквозь передние слои этого роя казалось как бы старинной черной гравюрой, и сквозь главную массу ровно ничего не было видно. Когда саранча опустилась на землю, то насекомых оказалось больше, чем листьев в поле: они разбежались по всем направлениям, и поле из зеленого превратилось в красноватое». Так воспринял и описал рой саранчи биолог.

Геохимик Вернадский иначе воспринял и охарактеризовал наблюдавшееся в 1889 году Карутерсом переселение саранчи с берегов Северной Африки в Аравию через Красное море. Туча саранчи пронеслась в течение целого дня и занимала 5967,3 квадратных километров. Она содержала $2,4 \cdot 10^{12}$ экземпляров. Масса этой тучи исчислена в $4,40 \cdot 10^7$ тонн.

Примерно такое количество меди, цинка и свинца изготовлено человечеством в течение столетия.

Водоросли Саргассова моря, колонии кораллов, планктон океана, тайга, тропическая гилея — подобные массы живой материи вполне могут быть приравнены к горным породам.

Из приведенных примеров выявляется необходимость вычислить количество живого вещества, или биомассы, в разных сферах и зонах Земли, а также его продуктивность, что позволит точно определить и миграцию элементов и процессы, происходящие в биосфере.

Значение живого вещества в биосфере в изложении В. И. Вернадского далеко выходит за пределы геохимической истории углерода. Оно включает четыре явления жизни, которые имеют огромное общее геохимическое значение:

- 1) распространение живого вещества на земной поверхности;
- 2) масса и химический состав;
- 3) отношение к угольной кислоте;
- 4) роль живого вещества в истории химических элементов.

Распространение живого вещества можно сравнить с распространением газов. Если бы не существовало непреодолимых препятствий, живое вещество, как и газы, наполнило бы все пространство. При существовании препятствий оно, аналогично газам, производит давление. Давление, или напор жизни, однако, выражается не только в движении, но и в свойстве изменчивости в поколениях и приспособляемости организмов. Давление организмов есть функция воспроизведения — размножения их. Быстро размножающиеся организмы распространяются, как бы растекаясь по лику Земли. Поселяясь на занятых другими организмами территориях, они теснят их и нередко приводят к гибели.

Напор жизни в природе виден повсюду. Даже на валуне разные виды лишайников наползают друг на друга, а на них наслаиваются мелкие мхи. Как мхи и грибы обрастают старый пень? Как зарастает

ряской или кувшинкой водоем? А если рассмотреть в микроскоп каплю, взятую из водоема с планктоном, сколько животных и растений можно увидеть на такой маленькой площади!

«ВСЮДНОСТЬ ЖИЗНИ»

Изучая развитие научных идей, мы находим, что «целые поколения ученых оставили следы своих мыслей» о распространении жизни везде, о захвате ею всей поверхности планеты. Эти мысли не облечены в научную форму, а находятся в состоянии смутных чувств — «чувства природы».

И Владимир Иванович не может отказать себе в удовольствии вспомнить эмоциональные высказывания трех великих натуралистов, излагавших свои мысли вне стен лабораторий и институтов, среди тишины природы, вдали от людей. Эти мысли еще в юности восторгали и вдохновляли его.

Первый — Александр фон Гумбольдт (1826) — писал: «Когда человек вопрошает природу со свойственным ему острым любопытством или в своем воображении измеряет широкие пространства органического творения, самое могучее и глубокое из всех испытываемых им волнений — это чувство, пробуждаемое в нем полнотой жизни, повсеместно разлитой».

Другой — русский академик Карл Бэр: «На какой бы точке поверхности планеты мы ни обитали и куда бы ни бросили взоры, мы видим распространение органической жизни всюду, куда человек может проникнуть».

Третий — Чарлз Дарвин: «Да, несомненно, можно утверждать, что все страны света доступны для жизни. Озера с пресной водой, подземные озера, скрытые в недрах вулканических гор, источники горячих минеральных вод, глубины океана, верхние области атмосферы, поверхность самих вечных снегов, всюду мы находим организованное существо».

Сопоставляя сходные мысли ученых разных времен, Вернадский видел и хотел подчеркнуть связь времен, связь великих умов, постепенное развитие науки. Он всегда пытался установить исторические связи научных открытий. Это была характерная черта великого ученого.

— Мы выражаем повсюдность, распространенность жизни, — говорил Вернадский, — именем, данным геологом Зюссом верхней земной оболочке: биосфера, сфера жизни.

«Всюдность жизни» связана с ее крайним распылением, ибо размножение живого вещества, увеличение его массы пропорционально его поверхности.

Это увеличение массы — результат газового обмена, отчасти обмена жидкостей и реже твердых веществ. Этот обмен всегда совершается через поверхность тела организма.

«Поверхность маленьких тел какой-либо массы материи всегда больше поверхности той же массы, образующей одно большое тело

тождественной формы». Увеличение площади живого тела усиливает его обмен и благоприятствует его распространению. Поэтому мелкие организмы распространяются с удивительной быстротой. Одна диатомея, делясь, может, если не встретит к тому препятствий, за восемь дней дать массу материи, равную объему нашей планеты. Обыкновенная инфузория в течение пяти лет может дать массу протоплазмы в 104 раза больше объема Земли.

Быстрое размножение организмов возбудило внимание еще Линнея, который установил, что одна мясная муха с ее потомством может в несколько дней уничтожить до костей труп лошади или льва. Быстроту размножения подтверждают внезапные взрывы жизни, или, как принято называть, волны жизни: «цветение» озер и прудов от ряски, покрывающей вдруг поверхность, нашествие саранчи, массовое появление грызунов.

Количество всего живого вещества определяется количеством зеленых растений, которые одни обладают способностью перерабатывать лучистую энергию Солнца, поэтому все живое вещество в конечном счете является продуктом чистой энергии Солнца и зависит от поверхности освещенной площади суши и моря (планктон, прибрежный бентос). Вместе с тем живое вещество представляет «динамическое равновесие атомов, их масса находится в энергичном движении — в миграции; часть атомов углерода выделяется из организмов и немедленно же заменяется другими его атомами». — Так с кафедры в Сорбонне начинало свое победное шествие учение о биосфере.

— Удивительный полет и широта мыслей у этого русского ученого, неожиданные аналогии, невероятные сравнения и большая философская глубина в оценке природных явлений, — раздавалось в аудиториях парижского университета.

Говоря о движении — миграции атомов в организме, Вернадский вспоминает Бюффона, первым поставившего вопрос о количестве жизни на нашей планете:

— Он думал, что живые вещества образуются из частиц, органических «молекул». Эти органические молекулы, согласно его мнению, бессмертны и неизменны. После смерти организма они вступают в другие организмы и, таким образом, находятся в постоянном движении. Эти смелые представления сходны с очень древними представлениями индусов — верой в перевоплощение после смерти в другие организмы.

Переходя к вопросу о химическом строении живого вещества, Владимир Иванович с горечью отмечает, что еще нет ни одного анализа живого организма, который можно было бы сравнить по полноте, точности и достоверности с современными химическими анализами минералов или горных пород:

— В проведенных анализах остаются неизвестными количества летучих веществ и воды, испаряющихся во время сушки. Известен только состав золы, анализ которого показывает, что некоторые организмы концентрируют в своем теле: железо и марганец (бактерии); йод (водоросль ламинария и губки); кремний (диатомовые водоросли) и другие элементы. Но в итоге все живые организмы строят свои тела из углекислого газа. Источник его — атмосфера или гидросфера, где

углекислый газ находится в растворенном состоянии. Другой источник углерода — само живое вещество. Вводится в живое вещество углекислый газ главным образом зелеными хлорофилльными растениями, что было открыто в конце XVIII века Пристли, затем уточнено Сенебье и Ингенхоузом.

Открытие Пристли произвело большое впечатление в ученом мире. На особо торжественном заседании Лондонского королевского общества в ноябре 1773 года Пристли была присуждена золотая медаль, и президент Общества Прингль произнес речь о громадной роли зеленых растений.

«Это открытие, — сказал Прингль, — убеждает нас, что не существует бесполезных растений. Начиная с величественного дуба и кончая последнею мелкою былинкою, все полезны для человека. Если не всегда бывает возможно усмотреть частную пользу отдельного растения, то во всяком случае, как часть общего целого, оно участвует в очищении атмосферы; в этом отношении и благоухающая роза и ядовитая волчья ягода имеют одинаковое назначение; в самых отдаленных, необитаемых краях света нет ни одного луга, ни одного леса, которые не находились бы в постоянном с нами обмене; ветер постоянно уносит к ним испорченный у нас воздух, поддерживая их рост и обеспечивая нашу жизнь».

В. И. Вернадский считал, что в этой речи Прингль первым дал представление о великом равновесии между живым зеленым веществом и атмосферными кислородом и углекислым газом.

— Равновесие между атмосферным углекислым газом и живым веществом я буду называть жизненным циклом, — слышат парижские студенты. — Живое вещество поглощает при фотосинтезе углекислый газ и выделяет его при дыхании, таким образом удерживая углерод в жизненном цикле. Даже когда один организм выделяет углекислый газ, то он мгновенно захватывается другими.

Но все же часть углерода покидает жизненный цикл, и цикл становится необратимым. Это имеет огромное значение в истории Земли. Из живого вещества произошли и отложились в недрах Земли каменный уголь, битум, нефть и известняки. Каменные угли, битум и нефть осаждаются в водных бассейнах суши. Известняки в виде карбонатных отложений накапливаются в морях, эти отложения образуют скелеты рыб, моллюски, мелкие фораминиферы, иглокожие, кораллы, водоросли, корненожки, бактерии, содержащие углекислый кальций.

Немецкий врач Р. Майер первый понял, что зеленые растения изменяют энергетику земной коры, превращая лучистую энергию Солнца в новую форму.

Солнечная энергия, аккумулированная живым веществом, находится в потенциальном состоянии не только в каменном угле, образовавшемся непосредственно из зеленых растений, но также в карбонатных породах и в других биогенных минералах.

Два явления в ходе жизни на земной поверхности захватывают наше внимание: существование резкой границы между живым и косным (неживым) веществом и особый характер энергии, связанной с проявлением жизни.

Возрождение с новой силой идей, давно забытых в науке, поток неожиданных проблем, сменяющих друг друга, широкие перспективы развития новых отраслей науки — все это заставляет внимательно слушать В. И. Вернадского.

Не все сразу улавливается, но многие смелые высказывания зажигают огонь в глазах студентов, заставляя по-новому смотреть на окружающий мир и оценивать по достоинству заслуги забытых ученых.

Вернадский говорит о том, что многие проблемы решаются не на основании фактов, «но привычками философской мысли, очень глубокими традициями, на которых основаны представления о мире, связанном с философскими, религиозными и поэтическими, чуждыми науке, воззрениями»:

— Прошло около трехсот лет с той поры, как флорентийский ученый, врач, поэт и натуралист Ф. Реди (1626—1697) высказал идею «все живое из живого». Может быть, действительно жизнь вечна на Земле.

Проблема абиогенеза, создания гомункулюса не может интересовать геохимика. Его интересует проблема создания комплекса жизни в биосфере, то есть создание биосферы.

— Живое вещество всегда в течение всего геологического времени было и остается неразрывной составной частью биосферы, источником энергии, ею захватываемой из солнечных излучений, — веществом, находящимся в активном состоянии, имеющим основное влияние на ход и направление геохимических процессов химических элементов во всей земной коре. Это говорит об особом характере энергии жизненных процессов по сравнению с косной материей: живое вещество накапливает энергию, а не рассеивает: растекание жизни по планете путем размножения ведет к росту действенной энергии планеты.

Собирая лучистую энергию Солнца, живое вещество передает ее более глубоким слоям коры в виде химических соединений, которые могут при определенных условиях вызвать выделение свободной энергии.

Появление человека дало новую огромную силу, преобразующую поверхность нашей планеты, поэтому равновесие в миграции элементов, которое установилось в течение геологических времен, нарушается.

В дальнейших лекциях Владимир Иванович рассмотрел радиоактивные химические элементы: уран, торий и актиноуран — в земной коре:

— В земной коре происходят круговые перемещения элементов из одних ее зон в другие, что связано с различием в температурах внутри земного шара. Долгое время полагали, что внутренние области Земли сохранили «жар», оставшийся от когда-то расплавленного состояния нашей планеты. Это неверно. Во внутренних областях Земли много радиоактивных элементов, распад которых дает тепло. Вулканические, сейсмические и горообразовательные процессы объясняются именно этим теплом. Оно расплавляет горные породы, изменяет состав минералов, поднимает элементы ближе к поверхности. Между

наружными оболочками планеты и зонами радиоактивного распада происходят процессы перемещения, перегруппировки элементов, изменения их сочетаний.

Элементы, получившие название циклических, неоднократно перемещаются в земных оболочках, вступая в различные новые соединения и возвращаясь к первоначальным. Таким образом, большая часть материи земной коры «находится в непрестанном движении — в миграциях — и образует обратимые замкнутые циклы», которые «возобновляются на поверхности энергией Солнца, поглощенной живым веществом, а в глубинах — силой атомной энергии, испускаемой радиоактивным распадом».

К БИОГЕОХИМИИ

Вернадский говорил о давно увлекавшей его радиоактивности элементов, но мысли о живом веществе и его роли возникли в связи с изучением истории углерода и не давали ему покоя. Они захватили его целиком. И он уже думал о том, что должна быть новая наука — биогеохимия, связывающая биологию, геологию и химию.

Мысль о значении жизни и живого вещества возникла впервые при изучении миграции минералов, в работах по минералогии, с особенной же силой развилась при чтении лекций по геохимии, именно истории углерода. Теперь понимание роли живого вещества выросло до грандиозных масштабов — образования всей биосферы.

В. И. Вернадский все больше и больше думал о биосфере, о том, что нужны кропотливые исследования. Наряду с чтением лекций ученый работает в лаборатории Марии Склодовской-Кюри, где изучает радиоактивность минералов.

Лаборатория находилась в одном из старых зданий Сорбонны. Комнаты здесь были небольшие. В каждой из них над крупнейшими проблемами радиоактивности, которые имели громадное значение для мировой науки, работали несколько человек. Французы со свойственным им тонким юмором говорили: «Наука любит ютиться на чердаках».

Курс лекций по геохимии закончился в 1924 году. Одновременно вышла из печати книга «Очерки геохимии» на французском языке (на русском — в 1927 году), которую Вернадский назвал синтезом своей жизни. Книга была переведена в других странах и получила известность в мировой науке. Идеи, изложенные в ней, стали развивать французские философы и геологи.

Владимиру Ивановичу предлагали остаться в Парижском университете, но он отказался. Ученый жил идеей биосферы. Ему нужны были исследования живого вещества, его состава, геохимического значения. Но где их проводить? Нужны большие математические вычисления. На какие средства проводить эти исследования? Средства неожиданно предоставил Комитет фонда крупных французских ученых, которому Вернадский обязался сдать через год — осенью 1925 года — научный отчет.

Академия наук СССР продлила пребывание Вернадского в Париже до мая 1925 года, и он с женой из Латинского квартала переехал в предместье Парижа в домик с маленьким садиком. Немного грустно было покидать Латинский квартал, в конце которого находился знаменитый Парижский ботанический сад, основанный в 1635 году Броссом, врачом Людовика XIII, с памятником Ламарку у входа. В саду — Национальный музей естественной истории, прославленный работами и лекциями великих ученых. Улицы, ведущие в сад и окружающие его, носят имена Линнея, Жоффруа Сент-Илера, Бюффона, Кювье, Жюссье. Какие имена!.. Эти имена дороги сердцу Вернадского! Вся история биологии за XVIII — XIX века вставала перед его глазами...

Теперь он или сидел в садике около дома, или гулял по окрестностям, размышляя и делая вычисления в записной книжке. В вычислениях ему помогал математик Е. А. Холодовский.

В разгар работы над обобщениями исследований живого вещества и его роли в биосфере Вернадский получил вызов Академии наук немедленно выехать в нашу страну. Он ответил, что приедет сразу же, как только закончит и сдаст отчет.

Спустя некоторое время пришло из Академии извещение, что ввиду отказа незамедлительно приехать в СССР он исключается из членов Академии.

Владимир Иванович обратился с письмом к общему собранию Академии: «Я не представляю свою жизнь без Академии, но, как мне ни трудно с нею расставаться, я не могу возвратиться, не сдав научного отчета организации, субсидировавшей мою работу: это вопрос чести русского ученого, и Академия не может не считаться с этим обстоятельством!»

Вследствие необоснованного решения Академии В. И. Вернадский оказался на положении эмигранта и не знал, что ему делать. Он хотел после окончания работы переехать в Прагу. Пражский университет предложил ему прочесть в 1926 году курс геохимии металлов.

Сомневаться в честности и патриотизме Вернадского не приходится. Крупный ученый с мировым именем неоднократно получал предложения служить науке иностранных государств, но всегда отвергал их.

Пытались вовлечь советского ученого в свои ряды и белоэмигранты. Они убеждали Вернадского принять участие в заседании ЦК кадетской партии, которое проходило в Париже под председательством князя П. Д. Долгорукова, но Владимир Иванович «самым решительным образом отказался и этим сделал положение ясным».

В сентябре 1925 года Академия наук СССР отмечала свое 200-летие. Любовь Вернадского к Родине, к своему народу, чувство долга перед ним не вызывали сомнений, и накануне юбилейных торжеств ему было послано приглашение вернуться в Академию и занять одну из новых кафедр.

В. И. Вернадский в марте 1926 года приехал в Ленинград и сразу же организовал при Комиссии по изучению естественных производительных сил, председателем которой он стал, отдел живого ве-

щества. (В 1929 году из этого отдела возникла биогеохимическая лаборатория Академии наук, директором которой был назначен В. И. Вернадский.) В 1926 году В. И. Вернадский был избран членом Французской, Чехословацкой и Сербской (Югославской) академий наук.

Из Франции он привез рукопись новой книги «Биосфера», которая сразу же в 1926 году была напечатана. В 1929 году «Биосфера» вышла в Париже.

Этот труд — завершение длинного упорного пути исследований и мыслей ученого. В нем были открыты перспективы новой науки — биогеохимии, знание которой необходимо для охраны природы, и недавно возникшей науки — геогигиены, обеспечивающей дальнейшее существование человечества.





Глава V **БИОСФЕРА**

ЛИК ЗЕМЛИ В ЛУЧАХ СОЛНЦА

У Владимира Ивановича Вернадского была интересная особенность мышления и творчества. Нередко ученые, написав книгу по какой-либо проблеме, затем переходят к исследованию другой проблемы, не возвращаясь к ранее проделанной работе.

У Вернадского же мысли о роли живого вещества на Земле зародились еще в юности и не оставляли его в течение всей жизни. Ярко и ясно он изложил их в работе «Очерки геохимии» в связи с историей углерода. Затем Владимир Иванович написал об этом отдельно книгу «Биосфера», одновременно дополнив ее новыми данными и соображениями по отдельным проблемам в статьях и докладах. Так, только что закончив рукопись о биосфере, он в 1926 году по пути в СССР в Брно произнес речь «О размножении организмов и его значении в строении биосферы», а в Ессентуках прочитал лекцию «О новых задачах в химии жизни». В 1927 году в Берлине был сделан доклад «Геохимическая энергия жизни в биосфере», в 1928 году в Ленинграде — доклад «Эволюция видов и живое вещество». И уже в конце жизни (1937—1944) Вернадский пишет, как он говорит, свою «главную книгу жизни» — «Химическое строение биосферы Земли и ее окружение». В ней свои мысли и исследования он подтверждает данными исследований других ученых. Поток мыслей, фактов с необычайным напором выливается на страницы, нередко, казалось бы, повторения, но в новых вариантах, с углублением и дополнениями в тексте в виде многочисленных примечаний. Мысли, порой необъятные, переполняют его мозг, и он стремится их изложить иногда отрывочно.

Чтобы представить всю систему доказательств идей Вернадского, нужно ознакомиться со всеми его высказываниями в работах разных лет и представить их в целом. Основу для этого дает его книга «Биосфера».

Вот она перед нами, состоящая из двух очерков: «Биосфера в космосе» и «Область жизни».

Под заглавием первого очерка эпиграф:

Невозмутимый строй во всем,
Созвучье полное в природе.
Ф. Тютчев, 1865

Вернадский, как и многие натуралисты, любил Ф. Тютчева. Да и как не любить его стихи?! В них поэт проникновенно описывал картины природы весной, осенью, утром, вечером, в полдень, в грозу и, главное, дал философское понимание природы.

Не то, что мните вы, природа:
Не слепок, не бездушный лик —
В ней есть душа, в ней есть свобода,
В ней есть любовь, в ней есть язык...

Эпиграф взят из стихотворения, созвучного этому по мысли:

Певучесть есть в морских волнах —
Гармония в стихийных спорах —
И стройный музыкийский шорох
Струится в зыбких камышах.

Невозмутимый строй во всем,
Созвучье полное в природе —
Лишь в нашей призрачной свободе
Разлад мы с нею сознаем.

В начале второго очерка тоже приведены стихи:

...В лучах огневицы развил он свой мир,
Земля зеленела, светился эфир.

Ф. Тютчев, 1831

Казалось бы, мысленный взор крупнейшего ученого постоянно погружен в движение атомов, в пласты земной коры, в вычисление составов бесчисленных организмов, в анализ явлений. Но нет, ему, как и всем крупнейшим натуралистам, не чуждо поэтическое восприятие природы — «чувство природы». И поэтому от книги веет какой-то могучей космической поэзией.

«Своеобразным, единственным в своем роде, отличным и неповторяемым в других небесных телах представляется нам лик Земли — ее изображение в космосе, вырисовывающееся извне, со стороны, из дали бесконечных небесных пространств.

В лике Земли выявляется поверхность нашей планеты, ее биосфера, ее наружная область, отграничивающая ее от космической среды. Лик Земли становится видным благодаря проникающим в него световым излучениям небесных светил, главным образом Солнца».

Излучения, идущие из космоса, непрерывно льющиеся на Землю, — это мощный поток сил. Благодаря им вещество биосферы проникнуто энергией, оно становится активным. По существу, биосферу можно рассматривать как область земной коры, занятую «трансформаторами, переводящими космические излучения в действенную земную энергию — электрическую, химическую, механическую, тепловую и так далее».

Солнце шлет ультрафиолетовые, световые и тепловые волны.

Короткие ультрафиолетовые волны губительны для жизни, но они в значительной степени задерживаются в верхних разреженных частях газовой оболочки — стратосфере — экраном озона. «Жизнь, создавая в земной коре свободный кислород, тем самым создает озон и предохраняет биосферу от губительных коротких излучений небесных светил».

Электрические и магнитные проявления верхних слоев стратосферы видны нам в виде северного сияния и зарниц.

Длинные волны инфракрасных лучей создают для жизни необходимую теплоту, в аккумуляции и распределении которой играют значительную роль дождевые и снеговые осадки, океан, озера, реки. Так, океан быстро нагревается вследствие большой теплоемкости и медленно отдает собранное тепло благодаря своей теплопроводности. Нагреваются, охлаждаются и перемещаются также воздушные массы.

Световая, лучистая энергия Солнца является главным источником энергии биосферы. Фотосинтез зеленых растений «солнечным лучом» создает в биосфере бесконечное число новых химических соединений — многие миллионы различных комбинаций атомов — и непрерывно с непостижимой быстротой покрывает ее мощной толщей живых молекулярных систем. Этот процесс длится сотни миллионов лет. В него вовлекается значительная часть атомов, составляющих материю земной поверхности.

«На земной поверхности нет химической силы, более постоянно действующей, а потому и более могущественной по своим конечным последствиям, чем живые организмы, взятые в целом».

Следовательно, все живое вещество, то есть совокупность всех живых организмов, есть особая область накопления свободной химической энергии в биосфере и превращение в нее излучений Солнца.

Прекращение жизни было бы неизбежно связано с прекращением химических изменений. Исчез бы свободный кислород, уменьшилось бы количество углекислого газа, вода без них стала бы химически малодейственной.

«Лик Земли стал бы также неизменен и химически инертен, как является неподвижным лик Луны...»

РАСТЕКАНИЕ ЖИЗНИ

«В лике Земли, при взгляде из космических пространств суша должна представляться зеленой». Свободные от зелени места лишь исключение.

Суша составляет 29,2% площади Земли, остальная часть занята океаном. В океане находится большая часть зеленого живого вещества, но оно здесь представлено одноклеточными водорослями, которые входят в состав планктона. Планктон сосредоточен до глубины 50 метров, в некоторых местах заходит вглубь до 400 метров. Несмотря на это, зеленый цвет обычно не виден, так как водоросли распылены в воде.

«Живое вещество — совокупность организмов, — подобно массе газа, растекается по земной поверхности и оказывает определенное давление в окружающей среде, обходит препятствия, мешающие его передвижению, или ими овладевает, их покрывает». Как быстро зарастают лесные гари, запущенные поля, даже валуны покрываются лишайниками и мхами! Растекание, движение жизни достигается путем размножения организмов, увеличения их количества и выражается, как любил говорить В. И. Вернадский, во «всюдности» жизни.

Внутренняя энергия, производимая жизнью, проявляется в переносе химических элементов и в создании из них новых тел. «Я буду, — говорил В. И. Вернадский, — называть ее геохимической энергией жизни в биосфере».

Эта энергия выражается в движении живых организмов путем размножения, идущего в биосфере непрерывно, с удивительной математической правильностью. В результате живое вещество растекается по всей земной поверхности, включая гидросферу и тропосферу. Особенно быстро размножаются одноклеточные организмы.

Бактерии делятся каждые 23 минуты, то есть 64 раза в сутки. Они размножаются делением с такой же правильностью, так же ритмично, как откладывает яички самка термитов (60 яичек в минуту или 86 000 в сутки) или как наша планета «обращается около Солнца, на которой живет бактерия».

Процесс размножения замирает только при недостатке кислорода в окружающей среде, при недостатке пищи, при действии низких температур и при отсутствии места для обитания новых организмов. Если бы не было этих препятствий, всякий организм мог бы в определенное время покрыть весь земной шар.

Вернадский вычислил время, необходимое разным организмам «для захвата поверхности планеты». Он назвал его скоростью передачи жизни. По его данным, возможная скорость размножения составит:

для бактерий (на примере холерного вибриона)	— 1,25 суток;
для зеленого планктона	— 183 суток;
для больших водорослей	— 79 лет;
для цветковых растений (на примере клевера)	— 11 лет;
для инфузории туфельки	— 67,3 суток;
для мухи домашней	— 1 год;
для курицы	— 18 лет;
для свиньи домашней	— 8 лет;
для свиньи дикой	— 56 лет;
для крысы	— 8 лет;
для слона	— 1000 лет.

Из сопоставления видно, что более мелкие организмы размножаются быстрее крупных; домашние животные размножаются быстрее диких.

Площадь, необходимая для жизни и нормального размножения, тоже различна для каждого организма. Так, для ряски на поверхности водоема или протока на стволе дерева она равна их размерам. Слону нужно до 30 квадратных километров, пчеле — 200 квадратных метров, злаковому растению — 26 квадратных сантиметров.

Если судить по приведенным цифрам, то травам необходима небольшая площадь. Следует, однако, учесть, что травы, как и деревья, поднялись в воздушную среду, где используют площадь, равную площади листовой поверхности. А листовая площадь, как называл ее Вернадский, превышает указанную выше в несколько десятков раз. Поэтому возможна такая густота растительного покрова, что можно сказать: «Луч, падая на Землю, всюду встречает ловящий его организм».

Несмотря на это, зеленые растения используют всего около 1 процента падающей лучистой энергии. Если интенсивно культивировать одноклеточные организмы, использование может быть поднято до 2 процентов и даже выше.

Накопление энергии и передача ее живым веществом при размножении создает ее растекание. Размножение организмов производит, как говорил В. И. Вернадский, «давление жизни», или «напор жизни». От «напора жизни» возникает между организмами борьба за площадь, за питание и в особенности «борьба за газ», за нужный для дыхания свободный кислород.

При этом просходит биогенная миграция атомов. Атомы, захваченные растениями, переходят к травоядным животным, а затем к хищным животным, которые питаются травоядными. Мертвые растения и животные служат пищей микроорганизмам, а выделяемые микроорганизмами в результате жизнедеятельности минеральные вещества снова потребляются растениями. Из этого биологического круговорота выпадает лишь небольшой процент атомов. Эти вышедшие из жизненного процесса биогенные атомы попадают в косную (неживую) природу, тем самым играя огромную роль в истории биосферы.

И увлеченный Вернадский делает обобщение:

«Мы имеем здесь дело с новым процессом — с медленным проникновением внутрь планеты лучистой энергии Солнца, достигшей поверхности».

ПРЕДЕЛЫ ЖИЗНИ

Слово «биосфера» («биос» — жизнь, «сфера» — шар) и понятие о ней как области жизни, в которой живое вещество влияет на создание горных пород, было введено одним из великих натуралистов Ж.-Б.-П. де Моннэ-Ламарком (1744—1829) в его книге «Гидрогеология» (1802 год).

В геологию понятие «биосфера» ввел Э. Зюсс в конце XIX века. Однако он считал, что живые организмы, которые находятся в биосфере, причинно не связаны с земной корой.

Учение о биосфере, оказавшее громадное влияние на современную мировую науку, создал Владимир Иванович Вернадский.

Биосфера, говорит он, единственная область земной коры, занятая жизнью.

Жизнь может проявляться только в определенной среде, в определенных физических и химических условиях. Этим условиям отвечает биосфера, которая составляет верхнюю оболочку, или геосферу, нашей планеты.

Условия среды, которые существуют здесь, различны, но в течение миллионов лет жизнь в виде отдельных организмов приспособилась к ним и постепенно захватила биосферу. Существование организмов невозможно без источника, откуда они берут нужные для питания и дыхания вещества.

По способу питания Вернадский делит живое вещество на две резко различные группы:

- 1) автотрофные организмы, в своем питании независимые от других организмов и использующие неорганические вещества;
- 2) гетеротрофные организмы, использующие органические вещества, созданные другими организмами.

Автотрофы можно в свою очередь разделить на две группы:

- 1) зеленые автотрофные растения, существование которых определяется областью проникновения солнечных лучей. Их масса очень велика, они создают органические вещества и выделяют свободный кислород;



2) автотрофные бактерии, живущие за счет окисления серы, железа, азота, углерода. Окисляющие бактерии играют огромную роль в геохимической истории этих элементов. Вынужденные «выскапывать» среду своего существования, они распространяются в почвах, иле, морской воде.

Главная масса живого вещества сосредоточена в освещенной солнечным светом части планеты; при этом сгущения жизни тем больше, чем ярче это освещение. Здесь же собраны и гетеротрофные организмы, существование которых зависит от продукции зеленых растений.

Гетеротрофные организмы и автотрофные бактерии проникают и в области биосферы, лишенные света, в земные пещеры и морские глубины.

Каждый организм имеет свои пределы жизни. Споры грибов и некоторых бактерий выдерживают температуру в 140°C и в течение 20 часов могут выдержать температуру — 252°C . Споры бактерий в жидком воздухе сохраняли жизнеспособность в течение многих месяцев при — 200°C . Грибы и бактерии выдерживают давление 3000 атмосфер, а дрожжи — 8000.

Коротковолновые ультрафиолетовые лучи убивают все формы жизни.

Анаэробные бактерии живут в среде, лишенной свободного кислорода; автотрофные бактерии — в среде, богатой минеральными солями. Есть бактерии, распространенные в горячих борных источниках и выдерживающие десятипроцентный раствор серной кислоты.

Животным и зеленым растениям для жизни необходим кислород. В биосфере можно определить верхний и нижний пределы поля жизни.

Жизнь не может зайти за пределы стратосферы, за исключением человека, вылетающего в настоящее время в космос. Именно озоновый экран, поглощающий космические коротковолновые излучения, является границей возможной жизни.

Фактически организмы распространяются ниже его границы. До 5 километров, в редких случаях до 10 километров, с потоками воздуха, с пылью могут подниматься в атмосферу мельчайшие споры и микроорганизмы. Из птиц только кондор поднимается до 7 километров. В горах на высоте 8 километров наблюдались тли, бабочки встречались ниже, на высоте 6 километров, цветковые растения поднимались до 6,5 километра. Лишь тонкий слой атмосферы, исчисляемый десятками метров, переполнен жизнью.

Нижняя граница жизни определяется температурными условиями Земли. Температурная граница не превышает 100°C . «В среднем можно считать, что глубже 3 километров от земной поверхности живые существа в их современном виде существовать не могут», — говорил В. И. Вернадский.

В океане возможна жизнь (плавающих животных и бактерий) до глубины в 7 километров.

В почвах граница жизни определяется глубиной, на которую проникает свободный кислород, — несколько глубже 10 метров (на болотах только 30 сантиметров).

ЖИВОЕ ВЕЩЕСТВО МОРЯ И СУШИ

В основу изучения гидросферы должна быть положена густота жизни — выделение богатых ею участков. Такие участки В. И. Вернадский называет «пленками и сгущениями жизни».

Вся поверхность океана покрыта «пленкой» планктона, состоящего из одноклеточных зеленых водорослей. Толщина «пленки» 100 метров. Здесь происходит фотосинтез и «выработка» свободного кислорода, который благодаря диффузии распространяется во всей массе воды до самых больших глубин. На глубине 400 метров находятся только гетеротрофные животные и бактерии.

Другая живая «пленка» — донная — в морской грязи. Верхняя донная «пленка» богата свободным кислородом и поэтому богата живыми организмами. Ее называют бентосом. Бентос возможен до глубины 5 километров. Ниже в грязи дна господствуют бактерии. Это нижняя донная «пленка».

Местами большие морские водоросли и травы образуют «сгущения» — прибрежные и плавучие. Такое сгущение известно в Атлантическом океане под названием Саргассова моря. Площадь его 100 000 квадратных километров. Особенно богаты жизнью прибрежные «сгущения» от 500 метров до 1 километра глубиной. Здесь густые леса водорослей и кораллов, скопление разнообразных моллюсков, иглокожих и мшанок.

«Сгущениями жизни» занято всего около 2 процентов массы океана, в остальной его массе жизнь рассеянная.

Во всех сгущениях размножение идет в определенном ритме, с перерывами во времени.

В весенние месяцы «по всему морю разносится волна созидания органического вещества». Повышается температура, усиливается освещение, и масса планктонных водорослей и животных достигает своего годового максимума. Это сразу отражается на волне приплода всех морских животных. Например, в северо-восточных морях с февраля до июня планктон переполнен рыбой икрой и кишит диатомеями и мелкими животными.

Летом волна увеличения числа живых организмов замирает. В сентябре — октябре наступает новый расцвет планктона, но менее интенсивный. Декабрь и январь характерны обеднением жизни и замедлением размножения.

Ход размножения геохимически выражается в ритмичности химических процессов. Каждая «пленка» и «сгущение» жизни создает определенные химические продукты.

Планктонная «пленка» выделяет кислород, соединения азота, кальций в виде карбонатов и кремний в виде опалов.

Такие корненожки, как фораминиферы, опадая на дно, образуют меловые, а радиолярии — кремнистые осадочные породы. Скелеты диатомовых водорослей также образуют кремнистые осадочные породы.

«Сгущения» создают свободный кислород, кислородные соединения азота, кислородные и азотные соединения углерода и соеди-

нения кальция. В целом они выделяют больше химических элементов, чем планктон.

Для донной «пленки», где «царство анаэробных бактерий», характерна восстановительная среда. На дне в морской грязи с каждым слоем замирает и прекращается не только аэробная, но и анаэробная жизнь и остатки организмов превращаются в твердые минералы.

Совершенно иную картину представляет суша. По существу, здесь всего одна живая «пленка» — почва с населяющей ее фауной и флорой.

Жизнь покрывает сушу почти сплошной «пленкой». Можно говорить о временной безжизненности или о разрежении жизни. Пустыни, ледники составляют не более 10 процентов поверхности суши. Но мощность жизненной «пленки» суши незначительна. Только в лесах она поднимается на несколько десятков метров. (В тропиках деревья достигают 50 метров, а иногда 100 метров.)

Жизнь проникает в почву: аэробная — на глубину 1—5 метров, анаэробная — на несколько десятков метров.

«Деятельность культурного человечества внесла в структуру этой «пленки», — говорит Вернадский, — новое явление геологической истории планеты — чрезвычайное уменьшение лесных пространств, то есть более мощных частей «пленки».

На суше тоже наблюдается ритм сезонных усилений и ослаблений размножения. «Жизнь замирает в наших широтах зимою, возбуждается и развивается весною. Тот же процесс идет всюду в разных формах, в большей или меньшей яркости от полюсов и до тропиков».

В живой «пленке» суши химические элементы не выходят из жизненного цикла, как в гидросфере. Они находятся в непрерывном движении в форме газов и живых организмов.

Биогенные газы, выделяемые одними организмами, захватываются другими. После смерти организмов их остатки концентрируются в почвах, где, в отличие от донной «пленки» гидросферы, преобладает окислительная среда.

Здесь фактором уравнивания являются роющие животные, перемешивающие органические остатки и химические элементы.

Из переполненной жизнью «пленки» суши В. И. Вернадский выделяет сгущение жизни в «водных вместилищах».

«Водные вместилища» суши пресные, в чем резкое отличие их от океана. Среди продуктов выделения первое место занимают соединения углерода. Скопления этих органических веществ, в особенности каменного угля, являются очагами огромной потенциальной энергии, «погребенными лучами Солнца», по образному выражению Р. Майера.

Из всего сказанного ясно, что все живое представляет неразрывное целое, закономерно связанное не только между собой, но и с окружающей средой.

Завершает свои мысли В. И. Вернадский словами: «Жизнь остается в главных своих чертах в течение геологического времени постоянной, меняется только форма».

Естественным продолжением и уточнением мыслей о биосфере был доклад на тему «Об условиях появления жизни на Земле», кото-

рый Вернадский прочитал 12 декабря 1930 года в Ленинградском обществе естествоиспытателей.

В докладе ученый дал четкое разграничение биохимических функций биосферы.

Биохимические функции биосферы

<i>Функция</i>	<i>Живые организмы</i>
1. Газовая	— все организмы
2. Кислородная	— хлорофилльные растения
3. Окислительная	— бактерии большей частью автотрофные
4. Кальциевая	— водоросли, бактерии, мхи, одноклеточные животные, позвоночные, кораллы и тому подобное
5. Восстановительная	— бактерии
6. Концентрационная	— организмы животные и растительные разных семейств — одноклеточные и многоклеточные
7. Разрушения органических соединений	— эту функцию выполняют главным образом бактерии и грибы
8. Восстановительного разложения	— бактерии
9. Метаболизма и дыхания организмов	— все организмы

При рассмотрении этой таблицы бросается в глаза:

1) что все без исключения геохимические функции живого вещества в биосфере могут быть исполнены простейшими одноклеточными организмами;

2) что нет организма, который мог бы один исполнить все эти геохимические функции;

3) что в ходе геологического времени происходила смена разных организмов, замещавших друг друга в исполнении каждой функции.

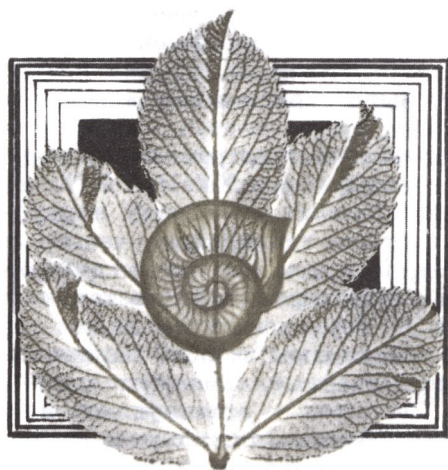
В конце доклада Вернадский сделал замечательное, перспективное заключение: «Лишь со времени выступления в биосфере цивилизованного человечества один организм оказался способным одновременно вызывать разнообразные химические процессы, но он достигает этого разумом и техникой, а не физиологической работой своего организма».

Это заключение было зарождением яркой мысли о ноосфере — сфере разума.

В современной науке распространено мнение, что в XX веке не может быть таких ученых, как в XVIII и XIX веках, то есть таких, которые охватывали бы своим умом одну науку целиком или даже ряд наук. Тогда были такие гениальные ученые: Ломоносов, Линней, Ламарк, Дарвин. Наука с тех пор столь дифференцировалась, что один ученый может плодотворно работать только по узкой специальности. Но в лице В. И. Вернадского мы видим гениального ученого, охватившего своим умственным взором, своими исследованиями сразу три глубоко разграниченные, самостоятельные и сложные науки: геологию, химию и биологию, — столкнувшего их вместе, объединившего по главнейшим проблемам планетарного значения и положившего основы новой науки — биогеохимии.

В этом сказалась назревшая потребность в широких обобщениях, необходимых для дальнейшего плодотворного развития научной мысли и новых исследований, таких исследований, без которых не сможет существовать человечество на Земле. Только знание биосферы в целом сможет в дальнейшем сохранить равновесие в природе, отвести опасность дальнейшего ухудшения условий существования жизни на Земле, уничтожения природных ресурсов, необходимых для человечества. Нужно знать закономерности жизненных процессов, взаимосвязанных с планетарными круговоротами веществ, взаимоотношения человечества и окружающей его природы — воздуха, воды, растительного и животного мира и биосферы в целом, чтобы противостоять последствиям гипертрофии техники, урбанизации, перенаселенности.

«Биосфера» В. И. Вернадского явилась фундаментом для совершенно новых в науке исследований, которые отвечают современным потребностям в изучении космоса и общепланетарной охране природы как необходимого условия дальнейшего существования человечества.





Глава VI **ВПЕРЕДИ — НООСФЕРА**

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

Снова в Ленинграде (Петербурге), где протекала юность, тоже насыщенная своими заботами, радостями и печальями. Очень приятно увидеть родной город. Он действительно красивее всех столиц Европы.

Этот простор стальной Невы! Сфинксы из Фив. А за ними, на той

стороне, желтые с белыми колоннами, такие красивые здания (в прошлом Синода и Сената) и между ними Медный всадник на скале. И дальше изумительной формы сквозное и блистающее Адмиралтейство. Здесь же дворец Меншикова с круглыми окнами и красное длинное, с перехватами крыши здание Петровских двенадцати коллегий — теперешний университет. Идешь по набережной от 7-й линии, любуешься старинными зданиями и чувствуешь связь времен, течение истории. Вот и Академия наук.

Сразу по приезде в Ленинград В. И. Вернадский развивает бурную деятельность по исследованию состава живых организмов в отделе живого вещества при Комиссии по изучению естественных производительных сил (КЕПС), председателем которой он был. К работе привлечены энтузиасты, увлеченные его идеями: В. С. Садиков, А. П. Виноградов, Б. К. Бруновский, А. В. Комлев и другие.

В 1927 году летом был произведен первый массовый сбор живых организмов для анализов. В 1928 году живой материал собирали под Киевом. Оттуда Владимир Иванович пишет жене: «Вчера вернулся из Чернина, после двух ночей (которые провел не раздеваясь) — все время на воздухе, на реке и в лесу. Чувствую себя отлично...»

Собирали насекомых по тысяче каждого вида.

В течение трех лет повторяли сбор и анализ ряски из Оранжерейного пруда в Петергофе. Анализ показал содержание в этом растении большого количества радия, в 40 раз превышающее содержание его в воде. При этом различные виды ряски берут в одном и том же биоценозе разные количества радия из окружающей среды. Значит, накопление химических элементов в организме может служить видovým признаком.

Концентрируют радий из почвенных растворов и наземные растения, например черника, взятая в Детском Селе (город Пушкин).

Концентрация радия организмами ставит ряд вопросов; о роли радия в физиологических процессах, о значении радия, растворенного в воде, и другие. Концентрация одних или других химических элементов в растениях создает возможность биохимического метода поиска полезных ископаемых по характеру растительности.

В 1929 году отдел живого вещества КЕПС реорганизуется в Биохимическую лабораторию Академии наук. Директором ее стал В. И. Вернадский. Теперь можно расширить планы исследований и определить состав тропосферы, гидросферы и литосферы с находящимся в них живым веществом, а также состав и вес всего живого вещества на Земле.

В лаборатории идут тщательные анализы состава различных животных и растений, вычисляются скорости размножения, весовые данные и так далее.

В 1930 году вышел первый том трудов лаборатории. В. И. Вернадский развивал кипучую деятельность. КЕПС под его председательством объединила 16 институтов Академии наук и создала новые научные учреждения, которые занимались изучением производительных сил страны и в дальнейшем стали самостоятельными институтами. КЕПС издавала много книг и популярный журнал «Природа».

В. И. Вернадский руководил и особой комиссией по истории знаний (КИЗ), которой придавал большое значение, так как воспринимал науку не догматически, а как историческое целое. В КИЗ он стремился объединить ученых самых разных специальностей, занимающихся историей своей науки.

В работе КИЗ принимали участие академики И. Ю. Крачковский (востоковед), Е. В. Тарле (историк), Е. Н. Павловский (зоолог), Н. А. Морозов (астроном). Труды печатались в «Материалах» и в «Очерках по истории знаний». За короткое время была издана целая библиотека, посвященная биографиям ученых. Начал создаваться музей по истории науки. Одновременно В. И. Вернадский состоял директором Радиевого института.

МОГУЩЕСТВО АТОМА

Радиевый институт давно известен на улице Рентгена, отходящей от замечательного по красоте, прямого и широкого Каменноостровского проспекта. Он организован В. И. Вернадским совместно с В. Г. Хлопиным в 1921 году.

Мысли о радиации и радиоактивности занимают Вернадского так же давно, как и мысли о геохимической роли живого вещества. Уже в 1910 году он произнес речь «Задачи дня в области радия» на общем собрании Академии наук; в том же году опубликовал большую работу «О необходимости исследования радиоактивных минералов Российской империи».

В 1911 году под руководством Вернадского проведена первая экспедиция по исследованию радиоактивных минералов и организована лаборатория по изучению радиоактивных минералов. Шестой очерк в работе «Очерки геохимии» отводился радиоактивным химическим элементам.

В 1930 году Вернадский сделал доклад в Академии наук «К вопросу о радиоактивности нефтяных буровых скважин» и через полтора года «Об исследовании на радий нефтяных местонахождений Союза». В 1933 году в Радиевом институте началось строительство первого циклотрона.

В 1934 году под председательством Вернадского была организована комиссия по изучению тяжелой воды. Начало ее деятельности положил направляющий и организующий доклад Вернадского «О некоторых очередных проблемах радиогеологии».

Из работ В. И. Вернадского становится ясным значение открытия радиоактивности и четко вырисовываются основы новой науки — радиогеологии.

На Земле существуют две энергии. Одна — геохимическая энергия жизни, связанная с лучистой энергией Солнца. Другая — атомная энергия, связанная с радиоактивным распадом элементов. Выделяемые радиоактивными элементами материальные частицы обладают скоростью, превышающей 20 000 километров в секунду. Явления радиоактивности «открывают источники атомной энергии, в миллионы

раз превышающие все те источники сил, какие рисовались человеческому воображению. И в области радия мы ищем новых сил для защиты и для борьбы с поражающими нас несчастьями. С надеждой и опасением всматриваемся мы в нового союзника и защитника» — так говорил В. И. Вернадский еще в 1910 году. «Может быть, лишь на заре новой науки и философии, в начале XVII века, когда рушилось стройное здание схоластических построений, проходило человечество через наименьшие изменения в понимании действительности».

Лаплас в 1796 году написал блестящую, увлекательную книгу «Положение системы мира», изданную в двух томах. В ней он изложил теорию образования Солнечной системы и Земли, которая, по его представлению, была сначала газообразной, затем огненно-жидкой, постепенно охлаждалась, сокращалась в размере и покрывалась твердой корой. Геологи и другие ученые взяли из этой теории, а не из опыта и наблюдений три основных представления:

- 1) длящееся в течение геологического времени сжатие планеты;
- 2) предполагаемое существование медленного охлаждения когда-то огненно-жидкой нашей планеты;
- 3) резкое отражение в геологических явлениях на земной поверхности процессов, идущих внутри планеты.

Эти три рабочие гипотезы противоречили опытным данным радиогеологии и в то же время за истекшие 140 лет не подтверждались фактами геологии. Вернадский доказал, что температура Земли обусловлена радиоактивным распадом и не превышает 1200°C . Она уменьшается вверх к земной поверхности и внутрь к земному ядру. Сплошного огненно-жидкого слоя нет; существуют магматические очаги, то есть «в космическом масштабе Земля — планета холодная». Так совершилось крушение лапласовской гипотезы.

«Среди удивительных свойств радиоактивных элементов, проявляющихся в земной коре и затрагивающих великие загадки природы, одно из наиболее глубоких — это непрестанное новообразование на Земле легкого газа гелия». В 1915 году гелий использовали в воздухоплавании, им наполняли воздушные шары и цеппелины. Теперь используют при долговременном пребывании в морских глубинах. Гелий образуется при распаде урана, тория, радия и других элементов. Он нерастворим в воде, выделяется в газообразные атмосферы — наземную и подземную. Идет непрерывное гелиевое излучение нашей планеты. Вернадский образно называет это явление гелиевым дыханием планеты. Процесс идет как часы. При распаде образуется второй элемент — свинец, который остается в земной коре. «С нижней архейской эры — примерно 21,2% всего урана превратилось в свинец». Количество его непрерывно растет.

Пьер Кюри на одном из заседаний французского физического общества сказал, что радиоактивный распад дает человеку меру времени — «эталон» времени, независимый от окружающего.

По количеству неактивных продуктов распада и периоду полураспада радиоактивных элементов определяют теперь геологический возраст.

В радиогеологии год — явно неудобная единица, подобно тому как неудобна была бы секунда в обыденной жизни. И Вернадский пред-

лагает геологическое время исчислять не сотнями тысяч лет, как исчисляют историческое время, а величиной в 100 000 раз большей. Эту величину он назвал декамириадой (дека — по-гречески десять, мириас — десять тысяч). Вся длительность изученных геологических процессов будет равна 21 500 декамириад. Третичное время, определенное в 1933 году в 60 миллионов лет, равноценно 600 декамириадам. Так радиоактивность решает проблему уточнения возраста Земли.

СВЯЗЬ С КОСМОСОМ

В бурной деятельности Владимира Ивановича чувствовался большой творческий подъем. Об этом он сам писал своему другу профессору Б. Л. Личкову: «Странное и необычное для моего возраста состояние непрерывного роста... Многие сделались для меня ясным, чего я не видел раньше».

В 1934 году Академию наук перевели из Ленинграда в Москву. Биогеохимической лаборатории АН СССР предоставили большое помещение в Старомонетном переулке Замоскворечья, где находился Ломоносовский институт. Вернадский в 1935 году переехал в Москву, которую считал такой же родной, как и Ленинград, и стал жить в небольшом особняке в Дурновском переулке между Арбатом и Молчановкой. Он занимал второй этаж. У него теперь был просторный кабинет. В этом кабинете собираются его сотрудники, друзья, приезжие ученые. Здесь как бы центр научной мысли. Вернадскому уже 72 года, и теперь первое место стала занимать работа дома. В лаборатории он бывает реже, осуществляя общее руководство, а текущую работу выполняет А. П. Виноградов, его друг и помощник. Дома ему помогает в работе, в составлении картотеки, переписке заботливый личный секретарь — дочь старого друга Анна Дмитриевна Шаховская, проработавшая с ним последние семь лет его жизни.

У Владимира Ивановича был давно заведен порядок, которого он неукоснительно придерживался. Вставал он каждый день в 7 часов утра. Выпив кофе или чай, приступал к работе.

Обедал Вернадский в 12 часов. После обеда до 3—4 часов он работал дома или ехал в лабораторию или Академию.

Во вторую половину дня Владимир Иванович читал, писал письма, принимал друзей. Читал он несколько книг одновременно и очень быстро. При чтении пользовался справочниками, словарями, энциклопедиями, картами, уточняя имена, места и так далее. Из книг он делал выписки и хранил их в папках по темам: «Живое вещество», «Вода», «Гёте», «Дарвин», «Ломоносов»... Выходных дней для себя ученый не признавал. В распорядке его дня иногда оставались «кусочки времени», например 15—20 минут перед обедом после оконченной работы. Это время он не проводит в бездеятельности. Так, за счет «кусочков времени» в течение месяца Вернадский разобрал и систематизировал свою библиотеку.

К людям Владимир Иванович относился просто, но не любил, когда его отрывали от дела по пустякам и не ценили ни своего, ни

его времени. Владимир Иванович любил живопись и особенно музыку, считая, что музыка помогает ему мыслить.

26 июля 1937 года Вернадский выступил с докладом «О значении радиогеологии для современной геологии» на XVII Международном геологическом конгрессе в Москве. Заседание происходило в Большом зале консерватории. Под бурные аплодисменты взошел на кафедру В. И. Вернадский, замечательный русский ученый. Он как всегда стоял неподвижно, высокий, сухой и серьезный. Седые волосы, небольшая борода; круглые золотые очки делали глаза большими, слегка смотрящими поверх оправы. Как всегда, перед ним лежали конспекты, но в них он не смотрел.

Внешний облик В. И. Вернадского в возрасте 50 лет очень хорошо описал в своих воспоминаниях академик Д. В. Наливкин: «Он уж тогда был немолод. Высокая, стройная, немного сутуловатая фигура, быстрые, но спокойные движения запоминались сразу, над всем безраздельно царила голова. Узкое точеное лицо, высокий выпуклый лоб ученого, темные волосы с сединой, каскадами поднимавшиеся над ним, поражали и удивляли. Но и они были только фоном для глаз, необычайно чистых, ясных и глубоких. Казалось, что в них светился весь облик, вся душа этого необыкновенного человека. Впечатление еще более усиливалось, когда Владимир Иванович начинал говорить. Его голос был такой же, как глаза, — спокойный, ясный, приятный и мягкий, глубоко уходящий в душу... Поразительно глубокий и всеобъемлющий ум, исключительная духовная чистота сливались в нем в единое целое, гармоничное и стройное...»

Аудитория слушала напряженно, заворожено. Неожданная смелость, новизна мыслей, широта идей захватывали слушателей.

— Я хочу остановить внимание конгресса на необходимости международного соглашения в научной работе геологов в области радиогеологических явлений, — начал свою речь Вернадский. — Радиогеология изучает ход радиоактивных процессов на нашей планете. Следствием открытия радиоактивности явилось коренное изменение всех основ физических, химических, астрономических и математических наук.

Он делает свойственные ему яркие, образные обобщения:

— Три величайших открытия в течение трех лет (тысяча восемьсот девяносто пятый — тысяча восемьсот девяносто седьмой годы) в один миг — в масштабе геологического времени — в корне изменили понимание окружающего.

В тысяча восемьсот девяносто пятом году в Вюрцбурге Рентген открыл икс-лучи; в тысяча восемьсот девяносто шестом году — новые открытия в Париже Беккерелем радиоактивности атомов урана и беккерелевских лучей и в тысяча восемьсот девяносто седьмом году в Кембридже — открытие электрона Томсоном. Затем Кюри и Склодовская-Кюри открыли новые элементы — радий и полоний, в тысячи раз более радиоактивно мощные, чем уран и торий. Изучение радиоактивных свойств минералов быстро привело к выявлению основных величайших понятий о строении вещества нашей планеты, о которых не мыслил раньше никто, о которых не слагалась искра прозрения в самой буйной и проникновенной фантазии человечества.

Доклад насыщен многими доказательствами, выводами, широко-ми предложениями, открывающими перспективы дальнейших исследований. В заключение Вернадский предлагает установить единую международную методику определения геологического времени.

Доклад, имевший громадный успех, был последним докладом Вернадского перед широким собранием геологов. Результатом выступления ученого была организация Международной комиссии по определению абсолютного геологического возраста нашей планеты. Комиссия действует и сейчас.

Летом 1937 и 1938 годов Вернадский жил в санатории Академии наук «Узкое» в восемнадцати километрах от Москвы. Гуляя по старому парку, он обдумывал статью «Гёте как натуралист» или новую, увлекшую его проблему метеоритики и космической пыли.

В докладе «Несколько соображений о проблемах метеоритики» Вернадский напоминает, что «история нашей Академии наук тесно связана с началом этой области знаний». Так, 21 января 1772 года академик П. С. Паллас из Красноярска сообщил Академии об открытии в районе Абаканска около ручья Рокса глыбы «чрезвычайно твердого природного железа более 30 пудов весом. Паллас отметил, что местные татары считали, что камень упал с неба». И хотя ученые долго опасались, по выражению оригинального мыслителя, физика и музыканта Э. Ф. Хладни, сделаться смешными и быть объявленными невеждами, допускающими падение камней с неба, палласово железо, или палласит, получило впоследствии широкую известность.

«Сейчас подымается общий вопрос о существовании вещественного обмена между космическими телами и нашей планетой», — писал В. И. Вернадский.

Метеориты приходят к нам из Галактики. Некоторые ученые считают, что на всю поверхность Земли падает метеорит раз в 10 дней. В нашей стране пока собраны метеориты 145 падений из 1100 известных, что составляет всего 13,18 процента. Нужно учитывать все падения метеоритов и сохранять их, объявив государственной собственностью, указывал ученый. Собранные метеориты необходимо изучать не только химическими, но и физическими методами, чего еще не делалось.

Вместе с собранием и тщательным изучением метеоритов В. И. Вернадским был поставлен вопрос об изучении космической пыли, сначала в 1932 году, затем в 1941 году.

— Случайно ли падает космическая пыль? Почему время от времени появляются облака космической пыли? — Ученый высказывал догадки, что космическая пыль падает непрерывно и равномерно по всей планете, но этого никто не учитывает.

— Вероятно, космическая пыль, попадая в пылевую атмосферу, доходит до нас в смешанном с земной пылью виде, — предполагал Вернадский и даже разработал инструкцию по выделению космической пыли из снега.

Как-то при анализе песка был найден сернистый хром, которого в природных условиях никогда не было найдено. Вернадский решил эту загадку самым неожиданным образом.

Сернистый хром — из космической пыли. Песок был дюнный.

Ветер переносит песок на берег моря, собирая его с большой площади, на которую оседает космическая пыль декамириады лет.

Ученый был убежден, что «идет не только привнос космического вещества, а обмен вещества с космосом. В какую сторону складывается баланс, мы пока не знаем».

В 1939 году при Академии наук был организован Комитет по метеоритам под председательством Вернадского. Он многие проблемы ставил теоретически, руководствуясь выводами из обобщений развивающейся науки. Иногда значимость этих проблем сразу не понимали и не оценивали в должной мере.

Мысли Вернадского опережали время и окружающую действительность — он предугадывал возникающие в перспективе возможности практического применения, казалось бы, чисто теоретических выводов. Так было с рассеянием и миграцией химических элементов, с радиоактивностью и, самое замечательное, с биосферой.

Но вот космическая пыль. Казалось бы, она ничего важного не представляла. Но прошло совсем немного времени — одно-два десятилетия, а знания обмена веществ с космосом оказались крайне важными. Например, нам пока неизвестно, когда космическая ракета прорывает озоновый экран, какие излучения, какая пыль проникает в это «окно» к земной поверхности и какое оказывает влияние на живое вещество.

Мысли Вернадского о необходимости изучения космической химии и взаимовлияний Земли и космоса именно сейчас мы оцениваем в полной мере.

ЧЕЛОВЕЧЕСТВО В ОПАСНОСТИ

Сентябрь 1937 года застал Владимира Ивановича прикованным к постели.

— Вот уж болеть мне теперь совсем некстати. Ирония судьбы: слезь именно сейчас, когда мне пришла в голову дерзкая мысль написать главную книгу моей жизни. И я за нее принялся.

Работу над этой книгой Вернадский начал в 1935 году, когда ему исполнилось уже 72 года. В ней ему хотелось обобщить все свои труды, посвященные изучению биосферы, обосновать их исследованиями других ученых мира, показать основные проблемы современного естествознания в историческом разрезе. В 1935 году Владимир Иванович назвал свою будущую книгу «Книгой жизни». За год до второй мировой войны шла уже систематическая работа над книгой под названием «Химическое строение биосферы Земли и ее окружение». Одновременно редактируются различные сборники, ведется подготовка группы сотрудников к работе над геохимической картой, — ученый полон новых мыслей и планов, потому что нельзя жаловаться, пока еще мысль жива и молода.

Война... эвакуация. Советское правительство озабочено сохранением научных сил.

Война заставляет Владимира Ивановича и Наталию Егоровну покинуть Москву и перебраться в село Боровое Казахской ССР. В мирное время здесь был курорт. Вернадским предоставили две отдельные комнаты в доме. В них можно было расположиться довольно уютно. Одно неудобство, вполне естественное в условиях эвакуации: работа над книгой осложнилась, не было нужных материалов и лабораторного оборудования.

Ученый придерживался своего обычного режима научной работы и всей жизни: рано вставал и рано ложился, никогда не курил и не пил вина.

Работоспособность Владимира Ивановича с годами не падала, наоборот, он часто замечал, что мысль его работает отлично. Это ощущение и удивляло и радовало ученого. Ведь ему пошел восьмидесятый год. Но в то же время он чувствовал, что физически сильно подался. Вот зрение заметно ухудшилось, иногда в глазах все двоилось и четверилось, уже не было возможности работать по минералогии: «Не могу видеть ни вблизи, ни вдаль».

Но главное для ученого — мысль работает очень хорошо, — что же касается всех других расстройств в организме, «то я, конечно, легко с этим мирюсь», — пишет В. И. Вернадский незадолго до своей кончины.

Ему очень хотелось закончить «главную книгу», написать мемуары «Пережитое и передуманное», написать о людях, с которыми пришлось работать и встречаться в течение жизни, составить автобиографию. Планы, устремления в будущее.

Мысль о смерти не страшила Владимира Ивановича. Он думал о ней как натуралист, записывая в «Дневнике»: «Готовлюсь к уходу из жизни. Никакого страха. Распадение на атомы и молекулы». Только очень хотелось что-то сделать в жизни еще и еще... Одному из своих учеников, Б. Л. Личкову, он писал: «Пока я чувствую себя мо- ложе всех молодых».

В Боровом Вернадским понравилось: места красивые — живописные гранитные скалы, а кругом степи и озера. Интересно было вникать в жизнь окружающего населения, узнавать их надежды, замыслы. Знакомство с культурой и бытом казахского народа поразило ученого глубиной произошедшей здесь революции. Уничтожены баи, а бывшие батраки создают новое общество, литературу, искусство, — огромный исторический сдвиг за немногие годы существования Советской власти. Здесь воочию убедился Вернадский, какую силу обретает народ, добившись свободы.

Неожиданно в начале 1943 года умерла Наталия Егоровна. Потеря была огромна: прожить вместе 56 лет, вместе радоваться и огорчаться... Наталия Егоровна знала о всех начинаниях ученого, была другом и помощницей во всем.

В конце августа 1943 года Владимир Иванович возвратился в Москву и продолжал работать над материалами своего архива, напечатал две статьи. Здоровье стало изменять ему, он ослабел и только изредка мог зайти в лабораторию, но интереса к ней и жизни Академии наук не утратил. 6 января 1945 года великий русский ученый скончался от кровоизлияния в мозг.

Владимир Иванович Вернадский был не только великим ученым и борцом за науку, но и пламенным патриотом. Даже в период временных неудач на фронте он оставался глубоко уверенным в конечной победе. 13 июля 1941 года он твердо говорит в «Дневнике»: «Положение немцев безнадежное».

Вернадский утверждал, что фашизм пытается остановить движение человечества по пути прогресса: «Немцы пытаются создать в начинающийся век науки насильственный поворот хода истории вспять». Много раз он возвращался к этой мысли: «Немцы предприняли противоестественный ход в своих идейных построениях, а так как человеческая история не есть что-нибудь случайное и теснейшим образом связана с историей биосферы, то будущее неизбежно приведет их к упадку, из которого им нелегко будет выкарабкаться».

Разгром немцев под Москвой. «Наконец-то поворот. Начало конца Гитлера», — твердо говорит ученый.

Зверства фашистов на оккупированных территориях вызывали яростное возмущение старого ученого и уверенность, что возмездие и суд за все их злодеяния неизбежны. Глубоко гуманный по натуре, человеколюбивый, в этом случае наказание он считал законным.

Вернадского очень обрадовало получение в 1942 году из Ленинграда маленькой брошюрки академика А. Е. Ферсмана, напечатанной на серой бумаге, «Война и стратегическое сырье». В ней приведены исчерпывающие данные о громадном количестве химических и редких элементов, участвовавших в миграции атомов во время Великой Отечественной войны. Например, свыше 30 элементов необходимо, чтобы изготовить танк: его броневую сталь составляют хром, никель, марганец, молибден; в состав машинной части входят ванадий, вольфрам, ниобий, бериллий. Для самолетов требуются легчайшие металлы: алюминий, магний, бериллий. На один самолет расходуется от 3,5 до 8 тонн алюминия.

Для ведения войны в течение одного года стране, имеющей 300 дивизий, то есть шесть—семь миллионов солдат, нужно израсходовать:

железа и стали	— 30 миллионов тонн;
угля	— 250 миллионов тонн;
нефти	— 25 миллионов тонн;
цемента	— 10 миллионов тонн;
марганцевой руды	— 2 миллиона тонн;
никеля-металла	— 20 тысяч тонн;
вольфрама	— 10 тысяч тонн.

А если подсчитать все истраченное за все время ведения Великой Отечественной войны всеми странами, включая взрывчатые вещества, какая потеря колоссальных количеств энергии и ценных химических ресурсов планеты!

И это не говоря о небывалых по масштабу разрушениях и уничтожении живого вещества и самого ценного — человеческих жизней.

Какой урон творит *Homo sapiens* — человек разумный — всей природе, а в конечном счете самому себе и будущим поколениям!

Вторая мировая война, самая жестокая и кровавая из всех когда-либо бывших войн, должна оказаться, по мнению Вернадского, отличным наглядным уроком для всех реакционных сил: движение сил разума и прогресса можно задержать, но не уничтожить.

Этому неотвратимому, несмотря на любые преграды, движению человечества посвящена последняя работа Владимира Ивановича Вернадского под названием «Несколько слов о ноосфере».

«Я СДЕЛАЛ, ЧТО МОГ»

Биосфера — единственная область жизни. Человечество — это тоже «дети Земли, в сущности, биосферы». Она — природа, которая нас окружает, среда нашей жизни и смерти. Вся эволюция человека связана с нею, все становление человека проходило в общей связи его со всей окружающей природой. Отделить человека от биосферы невозможно. Но биосфера, как и вся наша планета создавалась силами не только земными, но и космическими. Значит, и человек — творение сил земных и сил космических. Он представил собой новую, совершенно исключительную силу, новый по своему происхождению фактор. Человек внес в биосферу разум, труд, мысль, науку. Он повлиял и все больше влияет на течение геологических процессов планеты, становится геологическим фактором.

Мысль о человеке и человеческом обществе как активном начале в изменении природы развивали многие ученые. Ломоносов, Бюффон, Ламарк, Дарвин и многие другие писали о воздействии человека на окружающую природу.

По существу, на протяжении всей своей истории человечество стремится овладеть окружающей природой, справедливо обобщает В. И. Вернадский.

Геологическая сила человека формировалась длительно, и для самого человека этот процесс протекал совершенно незаметно. Лишь последний век люди стали ощущать и понимать себя как геологическую силу. Это понимание возникло главным образом тогда, когда стали ощутимы не только положительные для человека, но и отрицательные результаты его растущего господства над природой, когда, по образному выражению Энгельса, природа стала мстить за себя, за разрушения и нарушения, ей причиняемые.

— Каким же застанет человека двадцатый век? — ставит вопрос Владимир Иванович. — Человек узнал и охватил всю биосферу, расселился по всей планете. Он может жить на любом клочке Земли. (Мы можем добавить теперь: на дне земных морей, на Луне и в просторах космоса.) Возрос обмен материальными ценностями, происходит всесторонний обмен информацией. Достигли высокого уровня средства и способы общения людей: перелеты, перевозки, телевидение, радио и тому подобное. Перемещаются русла рек, создаются новые моря, в связи с чем изменяются климатические условия, исчезают некоторые виды животных, растений и взамен их поселяются другие

виды, приспособленные к жизни в новых условиях, в том числе созданные человеком.

Миграция атомов приобретает невиданный размах и особую форму. Она возникает в связи с производственной деятельностью людей. Возьмем, например, свободные металлы: самородное железо является минералогической редкостью, а человек вырабатывает его в сотнях миллиардов тонн; самородный алюминий на нашей планете не встречается совсем, но он производится в любых количествах. Добываемые руды и другие полезные ископаемые, человек также ускоряет миграцию атомов, производя изменения в положении их. Следует вспомнить почти бесчисленные множества искусственных химических соединений, которые создает наша химическая промышленность. В результате человек резко меняет биосферу.

Пристальное внимание к геологической, а потом геохимической роли деятельности человечества приводит Вернадского сначала, как он говорил, «скрытно» к понятию о ноосфере (от греческого «ноос» — разум) — новой фазе эволюции биосферы.

Идея о новой фазе, в которую вступает человечество, возникла у Владимира Ивановича еще в конце последнего десятилетия XIX века. Уже в 80—90-е годы он размышлял о влиянии мысли и ее труда на развитие общества и науки: «Вдумываясь в окружающую будничную жизнь... можем видеть постоянное стремление человеческой мысли покорить и поработить себе факты совершенно стихийного на вид характера... Быстро исчезает человеческая личность, но часто чрезвычайно долго в круговороте текущей, будничной жизни сказывается ее мысль и влияние ее труда...»

В письмах, дневниках, статьях он часто и все полнее и глубже возвращается к мысли о творческом воздействии человеческого разума на окружающую природу, на само бытие человека.

Термин «ноосфера» предложил французский ученый, математик и философ Ле Руа вместе со своим другом — также ученым, геологом и палеонтологом Тейяром де Шарденом в 1927 году, чтобы обозначить современную стадию, переживаемую биосферой. Ле Руа слушал лекции Вернадского в Сорбонне в 1922—1923 годах и вполне согласился с его биогеохимическим подходом к рассмотрению биосферы. Но авторы этого термина шли своим путем. Они понимали ноосферу только как ступень развития сознания, не учитывая всей мощи активной преобразующей силы деятельности человека.

Вернадский, приняв термин от французов, вложил в него другое содержание. Он раскрыл роль роста и развития орудий труда, производительных сил, их воздействие на общество, показал, как производственная деятельность человека становится геологическим фактором. Больше того, русский ученый видел глубокую историческую связь ноосферы и победы идей социализма.

Труд человека, научная мысль — факторы социальные, и их нельзя рассматривать только в качестве результата развития живой природы, подобно тому как мы изучаем историю животного или растительного мира. Человек и человеческое общество развивались в неразрывной связи с развитием всей биосферы, но приобрели в ней особую преобразующую роль.

Наступление ноосферы неизбежно, закономерно, и при этом на всей планете, но в разных частях ее оно не равномерно и не одновременно. Ноосфера «может иметь место только при широком развитии использования средств природы на благо государства, по существу народных масс». Вот почему создание первого в мире социалистического государства получает исключительное значение.

При переустройстве общества в процессе становления ноосферы Вернадский придавал большое значение науке. Несомненно, что ноосфера должна создаваться только на научных основаниях, но в условиях классового общества научные открытия, результаты научно-технического прогресса могут быть использованы во вред человечеству.

Расовое неравенство, эксплуатация одних классов другими — все это невозможно при ноосфере. Поэтому путь к ней сложен, труден и лежит во многом через классовую борьбу. Разрушения, принесенные первой мировой войной и особенно второй, со всей очевидностью показали, как важен и необходим мир во всем мире для быстрого достижения ноосферы.

«Сейчас мы переживаем новое геологическое эволюционное изменение биосферы. Мы входим в ноосферу.

Мы вступаем в нее — в новый стихийный геологический процесс — в грозное время, в эпоху разрушительной мировой войны. Но важен для нас факт, что идеалы нашей демократии идут в унисон со стихийным геологическим процессом, с законами природы, отвечают ноосфере.

Можно смотреть поэтому на наше будущее уверенно. Оно в наших руках. Мы его не выпустим», — писал Вернадский.

Колоссальным шагом в созидании ноосферы является открытие атомной энергии, которая даст человечеству такую мощь, размеры которой «едва ли мы можем сейчас предвидеть». В 1922 году В. И. Вернадский поистине пророчески писал об атомной энергии: «Сумеет ли человек воспользоваться этой силой, направить ее на добро, а не на самоуничтожение?..»

Ученые должны понимать и чувствовать всю ответственность, которую они несут перед человечеством за возможные последствия своих научных открытий.

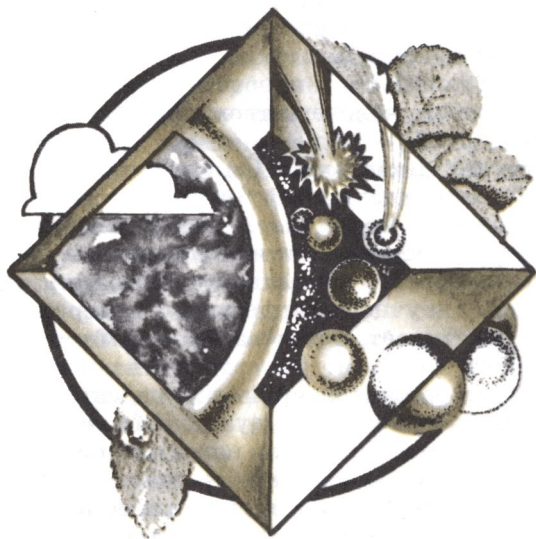
Во многих трудах Владимир Иванович подчеркивает, что прогресс достигается коллективными усилиями. Человек эволюционировал как член общества, подчиняясь его особым — социально-историческим — закономерностям, поэтому в создании ноосферы возрастает не только роль человеческого общества в целом, но и отдельного человека. В условиях научно-технического прогресса деятельность каждого человека выступает, по словам Владимира Ивановича, в качестве геологического фактора: «... отдельная личность иногда ярко проявляется и отражается на крупных явлениях планетного характера... Такое проявление индивидуальности в процессах огромного биогеохимического значения есть новое планетное явление». Любый человек должен хорошо осознать и понять, что такое ноосфера и что он может сделать на своем месте для ее наступления, так как научно-технический прогресс, развитие науки и использование

окружающей среды ведет, по словам Вернадского, «к увеличению силы, находящейся в руках человека, увеличивает производительность каждого».

Задача состоит в том, чтобы внедрить в сознание всех людей научные идеи о биосфере и ноосфере.

Владимир Иванович Вернадский был ученым-пророком, научное предвидение которого далеко не всеми его современниками сразу понималось и потому оспаривалось. Но в наше время мы видим, насколько его мысли и прогнозы были правильны. Вернадский оставил большую рукопись «Научная мысль как планетное явление», которая опубликована в 1977 году во второй книге «Размышления натуралиста». В ней он предугадал, что только совместными усилиями всех государств можно успешно решать насущные вопросы жизни человечества. Публикация трудов В. И. Вернадского продолжается.

Человечество должно рассматривать свою деятельность на Земле в соответствии с естественными законами развития природы. Только в этом случае можно разработать прогнозы на будущее, притом на долгие сроки, с учетом последствий научно-технического прогресса как положительных, так и вредных, чтобы эти последние максимально снизить. В наши дни эти проблемы решает Международная биологическая программа «Человек и биосфера», принятая в 1971 году большинством государств... Гениальные мысли Вернадского еще долго будут исходными для общепланетарных научных решений.



О Г Л А В Л Е Н И Е

К читателю	5
----------------------	---

Г л а в а I

ГИМНАЗИЧЕСКИЕ ГОДЫ

Настоящие натуралисты	7
Наш класс	12
Тайна класса	14
Дух семьи	16
Последняя гимназическая весна	19

Г л а в а II

В ПЕТЕРБУРГСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Новый чудный мир	23
«Столп Петербургского университета»	25
Самый близкий учитель	27

Г л а в а III

МИНЕРАЛОГИЯ — НАУКА ДИНАМИЧЕСКАЯ

Хранитель Минералогического кабинета	32
Силлиманит	36
Динамизм минералов	40
Переворот в университетском курсе	44
Парагенезис и изоморфизм	47
Небывалый разгром русской науки	50
КЕПС	51

Г л а в а IV

ЛЕКЦИИ ПО ГЕОХИМИИ В СОРБОННЕ

Химические элементы глазами геолога	54
Странствия марганца и кислорода	57
Сила живого вещества	58
«Всюдность жизни»	62
К биогеохимии	66

Г л а в а V

БИОСФЕРА

Лик Земли в лучах солнца	69
Растекание жизни	72
Пределы жизни	74
Живое вещество моря и суши	77

Г л а в а VI

ВПЕРЕДИ — НООСФЕРА

Исследование живого вещества	81
Могущество атома	83
Связь с космосом	85
Человечество в опасности	88
«Я сделал, что мог»	91

Для среднего и старшего
возраста

Корсунская Вера Михайловна
Верзилин Николай Михайлович

В. И. ВЕРНАДСКИЙ

Ответственный редактор
В. К. Зиборов
Художественный редактор
Г. П. Фильчаков
Технический редактор
Л. Б. Купринова
Корректоры
Т. Г. Шаховская и
Л. А. Ни

ИБ 6777

Сдано в набор 10.11.81. Подписано к печати 09.04.82. Формат 70×100¹/₁₆. Бумага офсетная № 1. Шрифт школьный. Печать офсетная. Усл. печ. л. 7,8. Усл. кр.-отт. 17,88. Уч.-изд. л. 6,72. Тираж 100 000 экз. М-34837. Заказ 270. Цена 40 коп. Ленинградское отделение ордена Трудового Красного Знамени издательства «Детская литература». Ленинград, 191187, наб. Кутузова, 6. Фабрика «Детская книга». № 2 Росглавополиграфпрома Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Ленинград, 193036, 2-я Советская, 7.

К 480200000—146 Без объяв.
М101(03)—82



40 коп.



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»