



Н. В. ТИМОФЕЕВ-РЕСОВСКИЙ

Вернадский и «вернадскология»

Еще в юности, отчасти в связи с общебиологическими интересами, экскурсиями, а потом и экспедициями, которые я предпринимал и в которых участвовал, у меня сформировался совершенно сознательный интерес к географии в самом общем смысле этого слова и к учению о Земле как о планете. Поэтому меня рано заинтересовали работы одного из замечательнейших русских ученых последнего столетия Владимира Ивановича Вернадского, в частности его учение о биосфере. Оказалось, кстати, что семейство моей жены¹ давно состояло в дружеских отношениях с семейством Вернадских, поэтому установились и кое-какие личные контакты, правда больше с молодым поколением Вернадских, а не с самим Владимиром Ивановичем. Но затем я познакомился лично с Владимиром Ивановичем, несколько раз встречался и довольно много разговаривал с ним.

Вернадский был, конечно, очень крупный и совершенно замечательный человек. Люди бывают очень плохие, плохие, средние, хорошие, очень хорошие, и есть некоторое количество замечательных людей. Среди замечательных попадаются весьма замечательные люди, и, наконец, среди весьма замечательных людей попадаются — очень редко — совершенно замечательные люди. Вот Вернадский, несомненно, был совершенно замечательным человеком. Ну, хотя бы его внешняя биография, научная. Он ведь никогда никуда не лез в науку, не лез ни в академики, ни в директора чего-нибудь. Он всю жизнь интересовался всякой всячиной, много работал экспериментально. Он как-то умел работать незаметно, очень много и в то же время с очень высокой производительностью.

Как-то вокруг Вернадского никогда не было никакого ни крика, ни шума, терпеть он не мог модничать, не занимался никакой политикой никогда², а вместе с тем был такой либераль-

но-политической личностью, концентрировавшей вокруг себя соответствующих людей. Но не активно, а просто как совершенно замечательный человек. К нему льнули в общем тоже замечательные люди. Во всяком случае, только хорошие люди. Как-то сволочи вокруг него не было. Правда, тогда в ученых кругах не было столько шушеры, сколько сейчас. Он как человек, да и как ученый, думаю, с окончания университета до смерти особенно не менялся. Он всегда был таким вот — Вернадским Владимиром Ивановичем.

Личные контакты с ним я имел сперва несколько раз до отъезда за границу, а затем довольно продолжительные за границей, дважды в Берлине. Первый раз, наверное, еще в 25—26-м году, когда Вернадский через Берлин возвращался из Парижа и Праги, где он читал время от времени лекции по геохимии и биогеохимии, а затем он был участником русско-немецкой научной недели. Точно не помню, в 27 или 28-м году в Берлине немецкая и советская Академии наук совместно устроили выступления 13 или 15 русских, советских ученых. Доклады делали, кроме Вернадского, Кольцов, Ферсман (ученик Вернадского, между прочим), затем кто-то из крупных медиков³. Все небезынтересные люди были. Среди всей этой компании очень различных по характеру, по способностям были живые, говорливые люди и были мрачные люди, всякие были. И был тихий, не особенно говорливый, но и не молчаливый человек — Вернадский. И вот все крупные немцы, которые встречались с ним, были совершенно в восторге от него. Он производил какое-то такое, в известном смысле умиротворяющее впечатление на всех, кто с ним не только общался, но и просто встречался.

Его «политическая» судьба тоже своеобразна и довольно уникальна. Он ведь с какими-то белыми частями эвакуировался за границу и попал в эмиграцию: в Прагу, а затем в Париж. В Сорбонне читал лекции. И вернулся в Россию, по-моему, в 21-м году⁴. И тогда — сколько помнится, об этом говорили в ученых кругах, — по указанию Владимира Ильича Ленина, никто не смел его пальцем тронуть. Во времена Кассо, когда был, так сказать, обескровлен Московский университет, Вернадский переехал в Петербург и, кажется, в 11-м году стал академиком, настоящим, дореволюционным⁵. И тоже как-то безо всякого шума, гама. Был за границей — вернулся из-за границы тоже без скандалов, без покаяний. За границей он делал что хотел, читал что хотел. Он очень хорошо владел французским языком, свободно читал лекции по-французски. И немецким тоже очень хорошо владел. В Берлине он по-немецки читал свой доклад на совершен-

но грамотном, превосходном немецком языке. Английским языком он, во всяком случае, свободно, кажется, не владел, не помню⁶. Великолепно говорил по-русски, но тогда это была не редкость. Теперь это редкость. В пределах обширного нашего Отечества люди, хорошо владеющие русским языком, встречаются не особенно часто.

Вернадский был человек широчайших интересов, почти всеобъемлющих, и он был не только интересным и интересовавшимся всякой всячиной человеком, но и совершенно первоклассным работником. Он создал, в основном собственными трудами, ряд новых естественно-исторических дисциплин. Например, он по праву считается создателем основ современной биогеохимии, он и его ученики, как русские, так и заграничные. Интересуясь с молодых лет биологией, он выделил из общей геохимии и сформулировал особую дисциплину — биогеохимию, которая, по идее Вернадского, занимается изучением тех геохимических процессов на поверхности нашей планеты, в которых основную роль играет живое вещество — население биосферы Земли. Биогеохимия разрослась в целую мощную, интереснейшую дисциплину и процветает до сих пор. С молодости же его интересовали общие идеи о биосфере Земли как отдельной сфере, в которой основную роль играют живые организмы, отличающие Землю как живую планету от мертвых планет, например Луны. Собственно, с середины 10-х годов до своей смерти в 45-м году, все последние четыре десятилетия жизни, Вернадский в основном посвятил развитию общего учения о биосфере.

Чаще всего даже очень крупные ученые сравнительно долгое время работают, собирают материал, проводят эксперименты, потом, до чего-то доработавшись, подводят итоги своей работы и формулируют то общее, что они сделали. Вернадский очень часто шел другим путем — противоположным. Он вначале, заинтересовавшись какой-либо областью знаний, быстро, эффективно, талантливо собирал и анализировал материал, конечно не бесконечно большой. Затем формулировал общее представление о той дисциплине, которую он собирался создавать или которой он собирался заняться. Так произошло и с учением о биосфере. В сущности, современное учение о биосфере было сформулировано в основном в первой сводке Вернадского на эту тему, изданной в 1926 году⁷. После этого в течение еще двух десятилетий Вернадским была создана особая биогеохимическая лаборатория при Академии наук⁸, образовалась целая группа сотрудников и учеников, которые разрабатывали учение о биосфере. Но суть учения была сформулирована до того, как

были начаты крупные, планомерные работы. Это довольно типичный путь, способ работы Вернадского.

Примерно так же он очень рано сформулировал в общей форме задачи биогеохимии, которая развивалась далее при его же участии (и его учеников) и которую Вернадский умудрился сформулировать настолько хорошо, что, собственно, и в общих положениях, и в общем плане работ почти ничего изменять позже уже не пришлось и ему самому.

Меня в основном заинтересовали его воззрения, идеи и работы в области учения о биосфере. К чему оно сводится? Я уже упоминал, что Земля наша — живая планета, в отличие от многих неживых планет. Хотя, собственно, пока, кроме Земли, ни в пределах Солнечной системы, ни во Вселенной мы не знаем других живых планет.

Само слово, термин «биосфера» выдумал не Вернадский (он вообще не любил придумывать термины как таковые). Он использовал термин, введенный еще в XIX веке. Так геологи⁹ в основном называли ту часть оболочки Земли, ее литосферы, которая расположена на поверхности твердого тела планеты под атмосферой и заселена живыми существами. Вернадский вложил в понятие биосферы другое, значительно более богатое и широкое содержание. Он определял биосферу таким образом: это оболочка земного шара, включающая нижнюю часть атмосферы, практически всю гидросферу, то есть весь Мировой океан и всю водную оболочку Земли, а также верхнюю часть литосферы, в разных местах планеты разной толщины, в создании и изменениях которой основную роль играют живые организмы. Это было совершенно новое и иное понимание биосферы. Об этом подозревали и говорили некоторые геологи начиная еще с начала XIX века, но Вернадский строго, точно и, главное, количественно показал, что большинство так называемых осадочных горных пород (не вулканических, первичных горных пород, а вторичных, осадочных) являются в основном результатом жизнедеятельности живых организмов.

Природоведение в школе нас давно учит: первичные горные породы разрушаются постепенно в результате действия солнца, воды и ветра. Все это очень мило и хорошо, но ничего из этого не вышло бы без живых организмов. Основным деятелем, разрушающим первичные горные породы, и являются живые организмы, которые постоянно, многие, например фотосинтезирующие живые организмы, ритмически, днем и ночью меняют реакции — с кислой на щелочную, со щелочной на кислую — в своем окружении. Это постоянно колеблющееся изменение ре-

акций и, кроме того, само вещество, образуемое трупами живых организмов, как растительных, так и животных, и создают то, что мы потом называем в просторечии просто «землей» — черноземом, сероземом, глиноземом и пр.

Вторичных осадочных горных пород по массе огромное количество, и значительная, большая часть поверхности земного шара покрыта не изверженными первичными горными породами, а вот этими вторичными осадочными породами. В течение жизни Земли происходили трансгрессии и регрессии Мирового океана, он наступал и отступал, что тоже способствовало в значительной мере распределению вторичных измельченных горных пород.

В связи с этим Вернадский различал в биосфере Земли как бы две сферы. Действительно живую, современную биосферу, ту часть поверхности нашей планеты, где сейчас живут и действуют различные живые организмы, начиная от мельчайших микробов и кончая человеком. Это, так сказать, активная биосфера. И вторую — область былых биосфер, включающую большинство вторичных измельченных горных пород, которые в свое время получились из твердых горных пород, превратились в глины, пески, а потом, слежавшись, в песчаники, известняки, мел и т. д. и которые все вместе, в сумме, образуют былые, или ископаемые, биосферы. Часть из них в тех или иных местах вылезает на земную поверхность, но в основном это ископаемые горные породы.

Меня в моей личной уже работе, еще в тот период, когда я начинал в кольцовском институте в Москве и в основном занимался гидробиологией, изучением среднерусских озер, заинтересовала роль живых организмов, ежели хотите, в такой геохимической работе пресноводных водоемов. Через это я и подошел, собственно, уже сознательно к работам Владимира Ивановича Вернадского, в которых он, систематически изучая один химический элемент за другим, показывал участие и механизм работы живых организмов в концентрации и миграции данного химического элемента по земной поверхности, по различным частям литосферы.

Тут вскорости выяснилась еще одна интересная вещь. Вернадский опять-таки уже, по-видимому, давно носился с такой идеей общей, что живые организмы помимо всего прочего являются важнейшими концентраторами и накопителями рассеянных и редких веществ и химических элементов¹⁰. Эту мысль можно высказать в очень простой форме и общепонятной: по-видимому, в организмы всяческая дрянь попадает много легче

и скорей, чем вылезает обратно. Поэтому организмы действительно концентрируют, накапливают редкие и рассеянные элементы и определенные вещества из окружающей их среды.

Вернадский провел и первый в мире эксперимент в этой области в самом начале 20-х годов в Петергофе, в Петергофском научном институте¹¹, принадлежавшем Ленинградскому университету. Он в одном из прудов, довольно больших прудов петергофских, брал воду, профильтровывал ее (в осадке оказывалась достаточная масса планктона, всяких водяных блох, циклопов, дафний и т. д.) и определял концентрации естественных, как мы сейчас их называем, радиоактивных веществ в чистой воде и в планктоне. Для небиологов нужно упомянуть, что соль этого дела заключается в том, что планктонные живые организмы проходят весь свой жизненный цикл во взвешенном состоянии в воде. Существуют формы поверхностного планктона, которые водятся только в хорошо освещенной, верхней части водоема, например ряска, в больших количествах. Следовательно, все, что в них есть, они могут забрать только из окружающей их воды.

Я уже говорил, что Вернадский очень многими делами в жизни своей интересовался и много дел начал в науке вообще и в частности у нас, в России. Он создал первый Радиевый институт в Петрограде, в котором была разработана очень точная по тому времени и тонкая методика определения количества естественных радиоактивных веществ в воде и вообще в любых природных телах. Так вот, оказалось, что в планктонных живых организмах, концентрация в них в основном радия, отчасти радиоактивного тория, вообще природных естественных радиоактивных изотопов примерно в сто раз выше, чем в окружающей воде. Значит, действительно живые организмы весьма интенсивно накапливают, концентрируют, а в связи с этим и транспортируют рассеянные редкие элементы и вещества.

Я так подробно остановился на этой маленькой работке, напечатанной, по-моему, на трех страничках в «Докладах Академии наук»¹², потому что она, в сущности, явилась основой тысяч современных работ по изучению накопления и транспорта живыми организмами рассеянных элементов и веществ в пределах биосферы. Сейчас это наука модная.

Кстати, напомним неспециалистам, что путем накопления, транспорта и откладывания с трупами образуются целые горные породы, например мел, которым на черной доске в школе пишут. Мел — это чисто биогенная порода, не что иное, как отложение спрессовавшихся за геологические периоды раковин фораминифер, маленьких морских амебок, содержащих каль-

ций. Эти фораминиферы обладают колоссальной способностью накопления. У них идет почти односторонний обмен кальция. Что такое амеба, каждый знает, кто в школе учился. Так вот, фораминиферы — это морские, очень интересные амебки со сложной, спирально закрученной раковинкой кальциевой. Раковинка по массе во много раз больше самой амебки, поэтому амебе и нужно концентрировать огромное количество кальция. Концентрация кальция в живой массе фораминифер в несколько десятков тысяч раз выше концентрации кальция в океанической воде. Это почти чистый углекислый кальций.

Значит, не только радиоактивные изотопы накапливаются и концентрируются живыми организмами, а самые разнообразные. Так и создаются руды. Например, значительная часть железных руд тоже биогенного происхождения. Существует группа железобактерий, у которых очень большие коэффициенты накопления железа. Это уже наш термин — покойницы Елены Александровны¹³ и мой — коэффициенты накопления. Природные руды серы в большинстве случаев тоже биогенного происхождения. Бокситы образуются накопителями алюминия. И так далее, и так далее. <...>

Так вот. Хотя я с 22-го года перешел в основном на дроздофильные работы в области генетики, но, конечно, у меня остались и радиобиологические, и общебиологические, и географические, и биогеохимические интересы к работам Вернадского и т. д. После переезда в Берлин и организации генетического и биофизического отдела в фогтовском институте сперва в самом Берлине, а потом в Берлин-Бухе я продолжал заниматься экспериментальной и теоретической генетикой, вызыванием мутаций рентгеновскими лучами, излучениями радия и анализом возможных механизмов этих мутаций, а также разработкой учения о микроэволюционных процессах. Все это шло с использованием таких своеобразных моделей природных сред: посевов на экспериментальных грядках облученных семян различных растений, облучения водных организмов, содержащихся в специальных аквариумах, проточных и непроточных, и т. д. Вот эти различные радиобиологические работы, естественно, заставили вернуться активно уже к целому ряду работ и идей Владимира Ивановича Вернадского. Так что в шутку у нас эта часть работ моего отдела называлась «вернадскологией».

Потом уже, после переезда в пределы нашего Отечества, сперва в Сунгуле, а потом в Свердловске и Миассово мы расширили радиобиологию введением искусственных радиоизотопов в природные сообщества, такие огороженные, окопанные участки леса

или луга, то есть в искусственно выделенные биогеоценозы. А так как это понятие было введено Сукачевым¹⁴, мы изменили несколько название своих работ. Они стали «вернадскологией с сукачевским уклоном». Вот мы и занимались вернадскологией с сукачевским уклоном. Долгое время никто, кроме нас, включая самих Вернадского и Сукачева, такими вещами не занимался.

Эксперименты наши, совершенно естественно, иначе и не могло быть, протекали в строго обоснованных и достаточно точных частных условиях. Бралась не биосфера Земли, конечно, а бралась некая лабораторная и полулабораторная, искусственно созданная система либо водоемов в виде бачков, проточных или непроточных, через которые пропускались слаборадиоактивные растворы или просто чистая вода, либо какие-то опытные грядки и опытные участки. Но увязывали мы все это теоретически и с геохимическими представлениями Вернадского, и с его общим учением о биосфере, а затем и с учением Сукачева о биогеоценозах и биогеоценологии.

На немецко-русской научной неделе¹⁵, о которой я рассказывал, Вернадский вспомнил «грехи молодости» и прочел доклад — очень хороший, но, к сожалению, не о биосфере, не о биогеохимии, а о давнишних своих очень интересных работах — о структуре ядра кремнезема¹⁶. Он как минералог был одним из первых минералогов, минералогических физико-химиков, и в молодости много занимался кремнеземом. Эти его работы по ядру кремнезема стали классическими.

Две мои встречи с Вернадским за границей были продолжительными. Мы очень много говорили о всяких вещах: научных, философских и всяческих. Всего я не помню, было давно. Но помню, что тогда как раз планировал начало довольно больших экспериментальных работ в области того, что я называл «вернадскологией», сперва просто «вернадскологией», а потом «вернадскологией с сукачевским уклоном». В этом смысле я довольно много с ним говорил о его представлениях о биосфере и роли живых организмов на планете Земля.

Мы оба с ним не любили всерьез разговаривать о таких вещах, как происхождение жизни на Земле. Я вам, кажется, уже рассказывал, что, когда меня после каких-нибудь популярных докладов или лекций разные дамочки спрашивают: «Николай Владимирович, скажите, что вы думаете о происхождении жизни на Земле?», я всегда отвечаю: «Вы знаете, я тогда был еще маленький и не помню. А если хотите знать точно, то спросите

у академика Опарина¹⁷ или у Раисы Львовны Берг¹⁸. Они точно знают, как жизнь произошла на Земле».

Вот примерно таких же воззрений придерживался и Вернадский. Он не утверждал, но больше всего ему нравилось аррениусовское представление о вечности жизни во Вселенной: по всей Вселенной носятся зародыши каких-то микроорганизмов и, находя на какой-нибудь планете подходящие условия для своей жизни, начинают там эволюцию. <...>

Затем с Вернадским много мы говорили на такие философские темы, как пространство и время, об относительности времени. Тогда как раз начались у Дирака и Бора трепы. Но они ничего об этом не писали. Вообще написанного и напечатанного на эту тему нет, но говорилось о возможности квантования пространства и времени. Масса была квантована, а пространство и время вроде оставались непрерывными и подчинялись своего рода волновой, а не квантовой механике. Но я лично тогда уже, так сказать, склонялся трепатологически (я не физик и не математик, но любил потрепаться на эти темы с философской точки зрения, не физико-математической), что, несомненно, и пространство, и время тоже квантованы, имеются порции, кванты времени, кванты пространства. Вот об этом, я помню, наверное целый час, мы трепались с Владимиром Ивановичем Вернадским во время его приезда в Берлин на немецко-русскую научную неделю.

Любопытная вещь, о которой мало кто задумывается, хотя для этого не нужно быть естествоиспытателем, или физиком, или математиком. Мы знаем химическое и биологическое «ничто»: когда мы с вами помрем, то мы как земные живые существа перестанем существовать. Так? Мы знаем химическое «ничто» — торричеллиеву пустоту. Теоретически можно, а сейчас некоторые чудачки утверждают, что и практически могут (наверное, врут) абсолютную пустоту измерить с достаточной точностью. Во всяком случае, можно выпустить все из некоего непроницаемого сосуда и получить торричеллиеву пустоту, то есть пространство, в котором не содержится ни одной молекулы, ни одной элементарной единицы вещества. Это будет химическое «ничто».

Но вот никто не задумывается, что физического «ничто» мы не знаем, потому что в торричеллиевой-то пустоте, через нее и лучи проходят всякие; если что, то можно и рентгеном пролучить насквозь, и будут там в огромном количестве и кванты, и даже элементарные физические частицы. Так что торричеллиева пустота — это не есть физическое «ничто». Если ее теорети-

чески устроить в пределах сосуда из очень крепкого стекла, то свет будет проходить, а свет — это сплошная физика. Так или не так? Я-то лично, а по моим воспоминаниям о наших разговорах или трепках, и Владимир Иванович Вернадский придерживались близко к такой мысли, что если когда-нибудь будет квантовано пространство и время, то будет и взаимодействие квантов пространства и времени, а физическим «ничто» будет отсутствие такого взаимодействия. Это опять представить себе очень трудно, конечно потому, что квантов времени и пространства будет бесчисленное множество. <...>

В один из приездов Вернадского в Берлин приезжала повидаться с ним его дочка¹⁹, бывшая уже замужем за Толлем. Был такой барон Толль²⁰, очень симпатичный человек, сын знаменитого путешественника и исследователя Арктики барона Толля, погибшего где-то в районе Восточно-Сибирского моря или моря Лаптевых. Очень интересная семья была Толлей. Я не помню, просто забыл, приезжал ли тогда повидаться с отцом сын Владимира Ивановича Вернадского Гуля, Георгий Вернадский, который был уже профессором Йельского университета в Соединенных Штатах, с которым тоже мы были знакомы и у которого мы с Еленой Александровной были в наш приезд в Соединенные Штаты в 32-м году. <...>

После посещения нами Гули Вернадского в Америке личных контактов с семьей Вернадских у нас больше практически не было. Только дочка Вернадского бывала пару раз в Берлине и видалась с нами. А затем личные контакты совсем прекратились, как раз в то время, когда у меня начался самый расцвет вернадскологии.

